

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Facultad 3



Título: Desarrollo de los componentes Moral y material y Nómina para el subsistema Capital humano del Sistema Integral de Gestión CedruX

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

Autor: Marvileivis Alonso Rodríguez

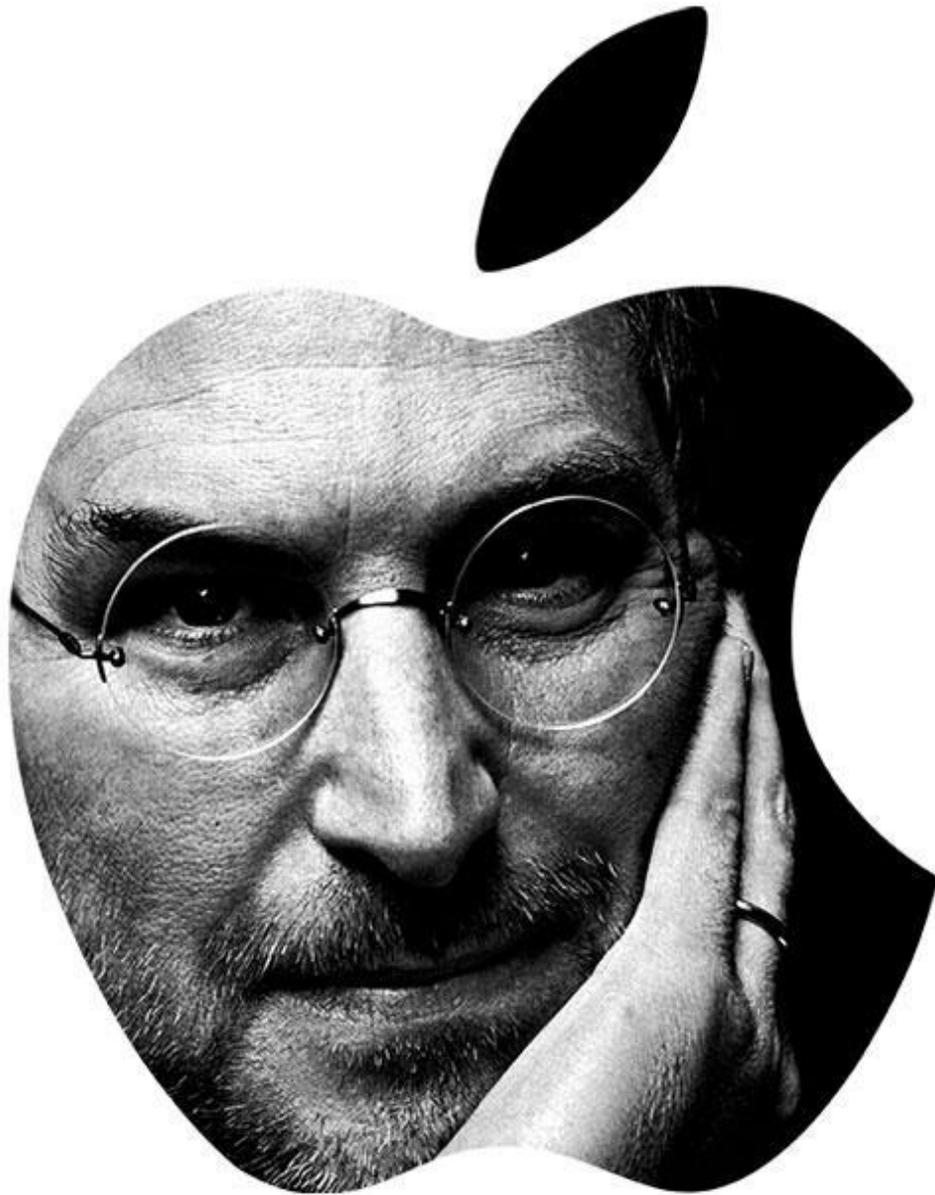
Tutor: Ing. Yunet Suárez Abrante

Co-tutor: Ing. Yarenis Echemendía González

Consultante: Ing. Esteban Hernández Arencibia

La Habana

Junio de 2013



“Tu tiempo es limitado, de modo que no lo malgastes viviendo la vida de alguien distinto. No dejes que los ruidos de las opiniones de los demás acallen tu propia voz interior. Y, lo que es más importante, ten el coraje para hacer lo que te dicen tu corazón y tu intuición. Ellos ya saben de algún modo en qué quieres convertirte realmente. Todo lo demás es secundario.”

Steve Jobs

Declaración de autoría

Declaración de autoría

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

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

Marvileivis Alonso Rodríguez
Autor

Ing. Yunet Suárez Abrante
Firma del tutor

Ing. Yarenis Echemendía González
Firma del co-tutor

Datos de contacto

Datos de contacto

Autor: Marvileivis Alonso Rodríguez

Correo electrónico: malonso@estudiantes.uci.cu

Tutor: Ing. Yunet Suárez Abrante: Ingeniero en Ciencias Informáticas. Graduado en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Actualmente labora en el departamento Aduana-CCHH, CEIGE, Facultad 3.

Correo electrónico: yabrante@uci.cu

Co-tutor: Ing. Yarenis Echemendía González: Ingeniero en Ciencias Informáticas. Graduado en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el 2012. Actualmente se desempeña como desarrolladora en el departamento Aduana-CCHH, CEIGE, Facultad 3.

Correo electrónico: yegonzalez@uci.cu

Agradecimientos

Agradecimientos

Deseo agradecer a todos los que me han apoyado durante los pasados cinco años:

A todos los miembros de mi grupo, por haberme dado el honor de compartir sus vidas conmigo, por haberme prestado su atención, por haberse reído de todas mis locuras y por haber perdonado mis repentinos ataques de mal humor.

A Yarenis y Arnolis, por haber demostrado que los milagros existen, al enseñar a una intelectual a programar.

A Aylin, por estar siempre dispuesta a responder mis preguntas, aclarar mis dudas y por compartir mis gustos muy eclécticos con respecto a la lectura.

A Yunet, por intentar poner a un lado sus locuras y batallar conmigo para hacer que esta tesis fuera excepcional.

A mi suegra, por acogerme en su familia y siempre estar dispuesta a prestarme su apoyo. Mary: gracias por tus deliciosos panes con perro y tu cafecito energético, sin ellos, esta tesis nunca hubiera sido terminada.

A mi familia, por haberme ayudado a salir adelante en este mundo tan difícil, por protegerme y preocuparse siempre por mí.

A mi familia de la UCI:

A Javier: cariño, tú eres una persona hermosa y espero que sirvas de ejemplo a todos los que tienen miedo de descubrirse al mundo como realmente son y mostrar aquello que los hace ser tan especiales como tú. Te quiero muchísimo. Ya me duele el pensar que tal vez, sólo tal vez, la vida nos separe y nunca podamos encontrarnos nuevamente. Espero que no sea así, con las mismas fuerzas que te deseo mucho éxito en la vida.

A Tania y Saily: mis chicas, a veces me pregunto cómo han logrado soportarme durante tanto tiempo. Sólo puedo responderme que se debe a que ambas son personas excepcionales; me siento orgullosa de haber sido su amiga.

A Frank: me he dado cuenta de que cuando no estoy contigo o no pienso en ti, dejo de existir. ¿Debo decir más?

Dedicatoria

Dedicatoria

Deseo dedicar esta tesis a mi querido hermano, al cual espero haber servido de ejemplo, a pesar de no haber tenido la oportunidad de compartir gran parte de nuestras vidas.

A mi abuela por haberme apoyado tanto, y por haber intentado satisfacer cada uno de mis caprichos. Sé que siempre estarás orgullosa de mí.

A mi mamá por ser la que me trajo a este mundo.

A mi abuela Gladys, por haber despertado en mí el amor por la lectura y la pasión por aprender.

A Frank, por quererme tanto y por demostrarme que en este mundo aún existen hombres buenos y por los que vale la pena luchar.

Resumen

En la actualidad, en el área de capital humano de las empresas cubanas se llevan a cabo los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC de forma manual, o mediante varios sistemas informáticos, lo que ocasiona la falta de uniformidad en la información o pérdida de la misma, por lo que las entidades nacionales se ven en la necesidad de contar con un sistema informático que les permita informatizar los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC, de forma confiable y adaptándose a las características socio-económicas de la nación.

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar el componente Moral y material y el componente Nómina del subsistema Capital humano del Sistema Integral de Gestión Cedrux. La informatización de estos procesos estará guiada por el Modelo de desarrollo de software definido por el Centro de informatización de la gestión de entidades (CEIGE). La implantación de este sistema en las entidades nacionales contribuirá a la mejora de la gestión de los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC.

Palabras claves:

capital humano, estimulación en CUC, estimulación material, estimulación moral.

Índice de contenido

Índice de contenido

Introducción.....	1
1. Capítulo 1: Fundamentación teórica.....	5
1.1. Introducción.....	5
1.2. Conceptos generales.....	5
1.3. Sistemas informáticos vinculados al objeto de estudio	6
1.3.1. Exact.....	6
1.3.2. SAP.....	7
1.3.3. Sage	7
1.3.4. Rodas XXI.....	8
1.3.5. Cedrux	9
1.4. Valoración de los sistemas informáticos estudiados.	9
1.5. Modelo de desarrollo de software	10
1.5.1. Disciplina modelado del negocio	11
1.5.2. Disciplina requisitos	12
1.5.3. Disciplina análisis y diseño.....	12
1.5.4. Disciplina implementación.....	12
1.5.5. Disciplina pruebas internas	13
1.6. Tecnologías y herramientas para el desarrollo.....	13
1.6.1. Marco de trabajo	13
1.6.2. Lenguajes de programación.....	15
1.6.3. Herramienta para el modelado	15
1.6.4. Lenguaje de modelado.....	15
1.6.5. Notación de modelado	16
1.6.6. Herramienta para el desarrollo colaborativo	16
1.6.7. Gestor de bases de datos	16
1.6.8. Servidor web	16
1.6.9. Navegador web.....	16
1.6.10. Ambiente de desarrollo integrado (IDE)	17
1.7. Patrones de diseño	17
1.7.1. Patrones GoF.....	17
1.7.2. Patrones GRASP	18
1.7.3. Patrones de arquitectura.....	18
1.8. Conclusiones parciales	18

Índice de contenido

2.	Capítulo 2: Propuesta de solución	20
2.1.	Introducción	20
2.2.	Modelado de la propuesta de solución.....	20
2.2.1.	Mapa de procesos de negocio	20
2.2.2.	Modelo conceptual.....	21
2.2.3.	Diagrama de procesos del negocio	22
2.3.	Requisitos funcionales	25
2.3.1.	Técnicas de validación de requisitos	31
2.3.2.	Requisitos no funcionales	33
2.4.	Análisis y diseño de la propuesta de solución	34
2.4.1.	Patrones de diseño utilizados	34
2.4.2.	Patrones arquitectónicos.....	36
2.4.3.	Diagramas de clases del diseño por componentes	36
2.4.4.	Diagrama de secuencia.....	37
2.4.5.	Modelo de datos	38
2.4.6.	Descripción de los componentes diseñados.....	40
2.4.7.	Diagramas de componentes	41
2.4.8.	Validación del diseño	43
2.5.	Conclusiones parciales	51
3.	Capítulo 3: Implementación y pruebas.....	52
3.1.	Introducción	52
3.2.	Servicios utilizados	52
3.3.	Estándares de codificación	53
3.4.	Funcionalidades implementadas.....	54
3.5.	Pruebas de software	55
3.5.1.	Pruebas de caja blanca.....	55
3.5.2.	Pruebas de caja negra	60
	Conclusiones generales	65
	Recomendaciones.....	66
	Referencias bibliográficas	67
	Anexos	70

Índice de figuras

Índice de figuras

Figura 1: Ciclo de vida de los proyectos del CEIGE	11
Figura 2: Marco de trabajo	14
Figura 3: Mapa de procesos de negocio del proceso Estimulación moral y material	21
Figura 4: Modelo conceptual de los subprocesos que no requieren del cálculo de nómina.....	22
Figura 5: Diagrama del proceso Asignación de estimulación moral.....	23
Figura 6: Diagrama de clases del diseño por componentes.....	37
Figura 7: Diagrama de secuencia del requisito Adicionar estimulación moral.....	38
Figura 8: Diagrama de Entidad-Relación del componente Moral y material.....	40
Figura 9: Diagrama de componentes internos	42
Figura 10: Diagramas de componentes externos.....	43
Figura 11: Métrica Tamaño operacional de clase (TOC)	44
Figura 12: Resultados obtenidos de la aplicación de la métrica TOC para todas las clases.....	46
Figura 13: Resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Responsabilidad	46
Figura 14: Resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Complejidad de implementación.....	46
Figura 15: Resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Reutilización..	47
Figura 16: Valores para la evaluación de los atributos de calidad relacionados con la métrica RC.....	48
Figura 17: Resultados de la aplicación de la métrica RC.....	49
Figura 18: Resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Acoplamiento...	50
Figura 19: Resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Mantenimiento.	50
Figura 20: Resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Cantidad de Pruebas.....	50
Figura 21: Resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Reutilización	51
Figura 22: Interfaz Gestionar estimulación moral.....	54
Figura 23: Método que valida las evaluaciones de los indicadores de los trabajadores..	56
Figura 24: Grafo del flujo correspondiente al método.....	57

Índice de tablas

Índice de tablas

Tabla 1: Resultado del estudio de los sistemas analizados	10
Tabla 2: Descripción del proceso de negocio asignación de estimulación moral	25
Tabla 3: Descripción del requisito Adicionar estimulación moral.....	31
Tabla 4: Resultados de la aplicación de la métrica TOC para 10 de las clases del sistema.....	45
Tabla 5: Resultados de la aplicación de la métrica RC para 10 de las clases del sistema	49
Tabla 6: Servicios utilizados	53
Tabla 7: Caso de prueba para el camino básico #1	58
Tabla 8: Caso de prueba para el camino básico #2.....	59
Tabla 9: Caso de prueba para el camino básico #3.....	59
Tabla 10: Resultados de las pruebas de caja blanca.....	60
Tabla 11: Escenarios al elegir un trabajador destacado	63
Tabla 12: Resultados de las pruebas de caja negra	63

Introducción

Introducción

El vertiginoso desarrollo que sufrió la sociedad en el siglo pasado provocó un aumento en la complejidad de los disímiles procesos que se llevaban a cabo en las empresas. Pero no sólo dichos procesos empresariales se hicieron más complejos, sino que también se desarrollaron las tecnologías de la informática y las comunicaciones (TIC), las cuales han devenido útiles herramientas para todas aquellas organizaciones que han decidido informatizar sus procesos.

Los Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP, por sus siglas en inglés), son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa (1), por lo que ha devenido herramientas que llevan a cabo una tarea cardinal en la planificación de los recursos de las empresas, para intentar evitar el derroche de tiempo, dinero y gestionar los procesos de las mismas, de manera que las energías y los conocimientos de los trabajadores queden enfocados enteramente en alcanzar las metas de la organización para la que trabajan.

Con el objetivo de fortalecer la gestión en las entidades e impulsar la informatización de la sociedad cubana, la dirección del país se planteó la necesidad de crear un sistema integral de gestión, que fuese capaz de informatizar los procesos de las entidades a nivel nacional. Dicha labor es llevada a cabo en la Universidad de las Ciencias Informáticas, específicamente en el Centro de informatización de la gestión de entidades (CEIGE), en el cual es desarrollado Cedrux, un paquete de soluciones integrales de gestión, integrado por varios subsistemas: Contabilidad, Logística, Costos y Procesos, Finanzas, Estructura y Composición, Configuración y Capital humano.

Un componente fundamental del Sistema Integral de Gestión Cedrux, así como de los ERP, lo constituye el que se encarga de gestionar el capital humano, debido a que el capital humano es el activo más valioso de toda organización, pues es precisamente el conocimiento, la experiencia, la capacidad de aprendizaje y el potencial de innovación con que cuentan los trabajadores. (2) Dicho componente administra los sueldos de los profesionales, explota su potencial, los evalúa, almacena la información de todos los trabajadores y juega un papel primario en la estimulación del personal involucrado. Precisamente es en este componente donde se gestionan los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC (acrónimo del peso cubano convertible).

Las entidades cubanas, consecuentes con la sociedad socialista en que se desarrollan, prestan un especial interés a la estimulación moral de los trabajadores, pues esta influye

Introducción

en el comportamiento y la satisfacción del personal en relación con su trabajo y organización. (3) Por otro lado, la estimulación material y la estimulación en CUC fueron adoptadas como un método para potenciar el buen desempeño de los trabajadores en la organización.

En las entidades cubanas se realiza la estimulación moral, material y en CUC de forma manual, o mediante la utilización de varios sistemas informáticos que no suplen en su totalidad las necesidades reales de las empresas, esto provoca la falta de uniformidad en la información y puede ocasionar pérdida de la misma o que los trabajadores no reciban la estimulación que merecen, además de ocasionar un aumento innecesario en el consumo del tiempo y de los recursos de las entidades, así como pérdida de dinero y un incremento excesivo en el papeleo que documenta las medidas de estimulación adoptadas por la organización. Por lo que en el entorno socio-económico actual constituye un imperativo para las organizaciones cubanas poder contar con herramientas informáticas que faciliten la implementación de la estimulación moral, material y en CUC de forma fiable y eficiente.

Por lo anterior se plantea como **problema a resolver**: ¿Cómo contribuir a mejorar la gestión de los procesos Estimulación moral y material y Estimulación CUC en las empresas cubanas?

Se define por lo tanto como **objeto de estudio**: los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC y como **campo de acción**: la Informatización de los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC.

Para solucionar el problema anteriormente planteado se traza como **Objetivo general**: Desarrollar el componente Moral y material y el componente Nómina, empleando el modelo de desarrollo del CEIGE, de manera que contribuya a la mejora de la gestión de los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC en las empresas cubanas.

Objetivos específicos:

- Construir el marco teórico-referencial de la investigación a partir del estudio de las particularidades de los módulos de estimulación ya existentes.
- Realizar la modelación del negocio con el fin de sentar las bases para un adecuado levantamiento de requisitos.
- Implementar las funcionalidades necesarias siguiendo buenas prácticas del desarrollo de software para dotar al subsistema Capital humano de Cedrux con

Introducción

capacidad para configurar y gestionar el tratamiento que se le debe dar a la estimulación moral, material y en CUC.

- Validar el trabajo realizado a partir de pruebas de caja blanca y de caja negra, así como una evaluación de los resultados de aplicar la solución en un caso de estudio.

Se tiene como **Idea a defender**: Si se desarrolla el componente Moral y material y el componente Nómina, entonces se contribuirá a la mejora de la gestión los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC en las empresas cubanas.

Tareas de investigación

- ✓ Elaboración del modelo conceptual.
- ✓ Elaboración del diagrama de procesos.
- ✓ Análisis de los requisitos funcionales de los procesos.
- ✓ Elaboración del modelo de datos.
- ✓ Diseño de los componentes.
- ✓ Diseño de los diagramas de clases.
- ✓ Realización de los diagramas de interacción de cada una de las funcionalidades.
- ✓ Implementación de la configuración de estimulación.
- ✓ Implementación de las funcionalidades de estimulación.
- ✓ Realización de pruebas de caja blanca.
- ✓ Realización de pruebas de caja negra.

Estructura de la tesis

Estructura de la tesis:

El presente trabajo consta de tres capítulos y contiene varios anexos con los artefactos generados. A continuación se describen los principales objetivos de cada uno de los capítulos.

Capítulo 1 Fundamentación teórica: Se enuncian los principales conceptos relacionados con los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC, se realiza el estudio del estado del arte de los sistemas de gestión del capital humano utilizados a nivel nacional e internacional que incluyen la estimulación moral, material y en CUC, se referencia el modelo de desarrollo, y además se analizan las tecnologías y las herramientas a utilizar en el desarrollo del sistema.

Capítulo 2 Propuesta de solución: Se detalla el análisis y el diseño del sistema, teniendo en cuenta la modelación de los procesos de negocio y la definición de requisitos de software según el modelo de desarrollo del CEIGE. Se realizan las validaciones del diseño mediante las técnicas seleccionadas.

Capítulo 3 Implementación y pruebas: Se mencionan los servicios utilizados, se presentan las interfaces de las funcionalidades más importantes, se describe el estándar de codificación utilizado, y finalmente se realizan las pruebas de caja blanca y caja negra.

Fundamentación teórica

1. Capítulo 1: Fundamentación teórica

1.1. Introducción

En el presente capítulo se abarcan un grupo de conceptos relacionados con el negocio, para propiciar su correcto entendimiento. Se realiza el estudio del estado del arte de los sistemas de gestión empresarial que incluyen los procesos relacionados con la estimulación moral, material y en CUC, tanto nacionales como extranjeros, con el objetivo de discernir los aspectos que se acoplan a nuestras características socio-económicas y que podrán ser tomados en cuenta. Además se hará referencia al modelo de desarrollo del CEIGE, las herramientas, los lenguajes de modelado y de programación a utilizar, para dar solución al problema planteado.

1.2. Conceptos generales

Capital humano

El capital humano es el conocimiento (explícito o tácito) útil para la empresa, que poseen las personas y equipos de la misma, así como su capacidad para regenerarlo; es decir, su capacidad de aprender. Es el principal activo de la empresa y aquellos que lo poseen, las personas, son por ende el recurso más competitivo. Es el único activo capaz de superarse a sí mismo de forma permanente, que lo haga de forma eficiente va a depender de la adecuada gestión de este dentro de la organización. (2)

En la presente investigación se asumirá el concepto definido en la Norma cubana, sistema de gestión integrada de capital humano, el cual describe al capital humano como: “Conjunto de conocimientos, experiencias, habilidades, sentimientos, actitudes, motivaciones, valores y capacidad para hacer, portados por los trabajadores para crear más riquezas con eficiencia. Es, además, conciencia, ética, solidaridad, espíritu de sacrificio y heroísmo”. (4) Dicho concepto está basado en el discurso de Fidel Castro Ruz, Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros de la República de Cuba, pronunciado en la primera graduación de la Escuela Latinoamericana de Medicina, el 20 de agosto de 2005.

Estimulación moral

En la presente investigación se adoptará el concepto definido en la Norma cubana, sistema de gestión integrada de capital humano, donde se expone que la estimulación moral es un: “Sistema de acciones que se realizan para propiciar el desarrollo de la moral socialista en el trabajo y el sentido de pertenencia; reconocer y promover el aporte laboral de los trabajadores en la consecución de los objetivos estratégicos y la

Fundamentación teórica

elevación de la cultura de la organización, así como la satisfacción individual y colectiva de los trabajadores”. (4)

Estimulación material

En el presente trabajo se asumirá el concepto descrito por la Norma cubana, sistema de gestión integrada de capital humano, pues es el que más se adecúa a las características socio-económicas cubanas. La misma expresa sobre la estimulación material: “Sistema de acciones que interactúan y se integran con la estimulación moral, para motivar a los trabajadores en el logro de la eficiencia y eficacia y en la consecución de los objetivos estratégicos de la organización. El pago con arreglo al trabajo, por cantidad y calidad, es el elemento principal de la estimulación material”. (4)

Pago por desempeño

El pago por desempeño constituye una de las tantas medidas que una organización puede tomar para estimular a sus trabajadores de forma material. El siguiente será el concepto de pago por desempeño que se asumirá en la presente investigación: el pago por desempeño es el medio por el cual la organización relaciona la compensación con el desempeño de su talento humano. Este modelo incrementa la productividad y reduce los costos de personal. (5)

Nómina

Instrumento que permite de una manera ordenada, realizar el pago de sueldos o salarios a los trabajadores, así como proporcionar información contable y estadística, tanto para la empresa como para el ente encargado de regular las relaciones laborales. (6)

1.3. Sistemas informáticos vinculados al objeto de estudio

Sistemas informáticos extranjeros

1.3.1. Exact

Exact es una solución web que permite integrar, administrar, controlar y mejorar la forma de trabajo de todo el personal, así como añadir valor a través del negocio. (5) Exact automatiza los procesos manuales, con lo que el negocio gana agilidad operativa y eficiencia. Con Exact tanto las personas, como los procesos y la información del negocio están interrelacionados en un único sistema, eliminando ineficiencias, duplicidades y demoras en la gestión del negocio. (7)

En lo que respecta a la estimulación moral y material, Exact gestiona todo el proceso derivado de la gestión de las nóminas, desde la actualización de las horas trabajadas,

Fundamentación teórica

pasando por el cálculo de impuestos hasta el pago de las mismas. El proceso está totalmente integrado con la gestión de vacaciones y las finanzas. Esto permite trabajar con rapidez y disminuir los costes. (7)

Permite además especificar reglas para establecer recompensas y remuneración a partir de las descripciones de puestos de trabajo, niveles de grado, organizaciones, departamentos y otras categorías. (8)

Exact está soportado sobre tecnología privativa, por lo que no propicia la directiva del país de alcanzar la independencia tecnológica. Presenta también el inconveniente de que no es un sistema con la dualidad de moneda implementada.

1.3.2. SAP

Los últimos informes de los analistas confirman que SAP lidera el mercado de software de gestión del capital humano. Ayuda a maximizar el potencial de los empleados en múltiples industrias de todo el mundo, ofrece una solución de gestión con una capacidad global y permite a las organizaciones, en todas las industrias en todo el mundo, las herramientas necesarias para gestionar su activo más importante: las personas. La solución ayuda a los líderes a pronosticar, planificar y contratar a los mejores talentos, así como cultivar las habilidades y formar a sus trabajadores. (9)

En lo que respecta a la estimulación moral y material, SAP implementa estrategias de recompensa innovadoras, tales como el rendimiento y la remuneración basada en competencias, planes de remuneración, y los programas de incentivos de recompensa a largo plazo. (9) Además, el sistema está preparado para trabajar con varias divisas.

La principal razón por la que es poco factible utilizar este sistema informático, es que está desarrollado en una plataforma de software propietario, y sus licencias tienen un alto valor monetario, por lo que el estado cubano no puede adquirirlo, ya que no cuenta con los recursos financieros necesarios.

1.3.3. Sage

Es una herramienta para la gestión de la información del empleado. Sirve a empresas de cualquier tamaño, ayuda a administrar los beneficios de la empresa, con herramientas completas de administración de beneficios. Asigna con precisión los

Fundamentación teórica

recursos empleados, para la formalización de la estructura de su organización, en torno a los objetivos estratégicos actuales. Los empleados pueden acceder a una extensa selección de la información personal de recursos humanos, incluidos los conocimientos, historial de trabajo y de resultados.

En lo que respecta a la estimulación material, el sistema contiene el módulo Nómina, que maneja la contabilidad y la preparación de los cheques relacionados con los salarios y los bonos de los empleados. El software soporta las funcionalidades siguientes: perfil de nómina de los empleados, cálculo de los impuestos, cálculo de la nómina, procesamiento de la nómina y los pagos, procesamiento e impresión de los cheques, distribución y contabilidad de la mano de obra y reportes de nómina.

Sage también cuenta con el submódulo gestión de recompensas, del módulo Gestión del personal, el cual incluye reglas que se pueden ajustar para los incentivos de los trabajadores; además genera reportes sobre los costos de las recompensas y los incentivos; maneja y actualiza la historia de las recompensas y los incentivos que ha recibido cada empleado; toma en cuenta información sobre las recompensas y los servicios a los puestos, las calificaciones, las organizaciones y la antigüedad de los empleados. También rastrea y analiza las remuneraciones y los salarios de cada empleado. (10)

Aunque es un sistema que contiene útiles herramientas que gestionan la estimulación moral y material, emplea tecnología privativa, lo cual constituye su principal desventaja, pues no es consecuente con la política del país de alcanzar la independencia tecnológica.

Sistemas nacionales

1.3.4. Rodas XXI

Rodas XXI es un sistema multiempresa que cuenta actualmente con ocho módulos, entre los que se encuentra Nóminas y Recursos Humanos. Estos módulos pueden emplearse integrados en su totalidad o cada uno de forma independiente. (11)

El módulo de Nóminas de Rodas XXI está diseñado para satisfacer las necesidades de las entidades cubanas ya que cumple con las regulaciones establecidas en los sistemas de pago cubanos. Además es compatible con regulaciones específicas que

Fundamentación teórica

establecen los distintos organismos de la Administración Central del Estado para sus entidades debido a su gran flexibilidad y adaptabilidad a distintos sistemas de pago siempre dentro del marco de lo establecido por el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social y brinda grandes facilidades a las entidades para el cálculo y emisión de sus nóminas. Se pueden calcular y emitir todos los tipos de nóminas que se utilizan en el país. Rodas XXI trabaja además con doble moneda.

RODAS XXI tiene el inconveniente de que se encuentra soportado sobre tecnología privativa, por lo que no propicia la directiva del país de alcanzar la independencia tecnológica.

1.3.5. Cedrux

Cedrux es un paquete de soluciones integrales de gestión para las entidades presupuestadas y empresariales, basado en los principios de independencia tecnológica y con funcionalidades generales de los procesos y las particularidades de la economía cubana. (12) En el subsistema Capital humano se encuentra ubicado el componente Nómina, en el cual se gestionan los sueldos de los trabajadores. Sin embargo, dicho componente carece de los tipos de nómina de pago por desempeño y de estimulación en CUC. El sistema carece también de un componente que gestione la estimulación moral y la estimulación material que no dependa del cálculo de la nómina.

1.4. Valoración de los sistemas informáticos estudiados.

La estimulación moral, material (que incluye el pago por desempeño) y en CUC en las empresa cubanas es de vital importancia, puesto que los trabajadores se sientan reconocidos por sus esfuerzos incide en su comportamiento y satisfacción en relación con su trabajo y organización. Por dicho motivo, los sistemas informáticos dedicados a la gestión empresarial que son utilizados en el país, deben contar con las funcionalidades que se encarguen de implementar los procesos relacionados con las medidas de estimulación moral, material y en CUC.

Fundamentación teórica

A continuación se muestra una tabla comparativa donde se reflejan las características de los sistemas estudiados, teniéndose en cuenta los indicadores con los que deben cumplir para ser utilizados a nivel nacional.

Características requeridas	Exact	SAP	Sage	Rodas XXI	Cedrux
Ejecución de las funcionalidades para el cálculo de la nómina según lo establecido en las leyes cubanas.	No	No	No	Sí	No
Cumplimiento con el paradigma de independencia tecnológica del país.	No	No	No	No	Sí
Dualidad de moneda.	No	Sí	Desconocido	No	Sí
Gestión de la estimulación moral.	Sí	No	Sí	No	No
Software accesible.	No	No	No	Sí	Sí

Tabla 1: Resultado del estudio de los sistemas analizados

Después de realizar un estudio de los sistemas informáticos antes mencionados, se hace evidente la necesidad de la existencia de un sistema que cumpla con las exigencias de la economía cubana, pues los anteriormente estudiados presentan diversas carencias, ya sea la plataforma en que son soportados o el alto precio de las licencias necesarias para obtenerlos. Al realizar un estudio del sistema Cedrux, se llega a la conclusión de que este aún no cuenta con todas las funcionalidades necesarias para ser implementado a nivel nacional, ya que no toma en cuenta la gestión de las nóminas para el pago en CUC y el pago por desempeño, por lo que se decide implementar las mismas, las cuales tributarán a las medidas de estimulación moral, material y en CUC que se llevan a cabo en las entidades cubanas.

1.5. Modelo de desarrollo de software

El modelo de desarrollo de software propuesto incluye la especificación de las actividades de cada una de las disciplinas del ciclo de vida de los proyectos del centro teniendo en cuenta los procesos de Modelo integrado de capacidad y madurez (CMMI, por sus siglas en inglés) nivel 2 para la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Fundamentación teórica

Se detallan, por tanto, los artefactos a generar en cada momento independientemente de las herramientas o métodos que se utilicen para ello.

Para el ciclo de vida de los proyectos del CEIGE se tienen en cuenta las disciplinas y actividades por áreas de procesos que plantea el nivel dos de CMMI establecido en la UCI. En la siguiente figura, obtenida del Modelo de desarrollo de software, se aprecian el total de disciplinas por las que pueden transitar los proyectos del centro. (13)



Figura 1: Ciclo de vida de los proyectos del CEIGE

1.5.1. Disciplina modelado del negocio

Descripción general de la disciplina

Es la disciplina destinada a comprender los procesos de negocio de la organización. Se comprende cómo funciona el negocio que se desea informatizar para tener garantías de que el software desarrollado va a cumplir su propósito.

Artefactos que genera

En esta disciplina se generan una serie de artefactos que conducen a la captura de requisitos del cliente tales como:

- ✓ Modelo conceptual.

Fundamentación teórica

- ✓ Mapa de procesos de negocio.
- ✓ Descripción de procesos de negocio. (13)

1.5.2. Disciplina requisitos

Descripción general de la disciplina

El esfuerzo principal en la disciplina de Requisitos es desarrollar un modelo del sistema que se va a construir. Incluye un conjunto de artefactos que describen todas las interacciones que tendrán los usuarios con el software y que responden a los requisitos funcionales del sistema. Se especifican los requisitos funcionales y no funcionales.

Artefactos que genera

- ✓ Especificación de requisitos de software.
- ✓ Descripción de requisitos.
- ✓ Documentos de salidas del sistema (actualizado). (13)

1.5.3. Disciplina análisis y diseño

Descripción general de la disciplina

Durante esta disciplina es modelado el sistema para que soporte todos los requisitos. Esto contribuye a una arquitectura sólida y estable que se convierte en un plano para la próxima disciplina. En caso de llevarse a cabo la reutilización de componentes de software ya desarrollados, durante esta disciplina se ajusta el modelado existente a los requisitos actuales.

Artefactos que genera

- ✓ Modelo de datos.
- ✓ Diagrama de secuencia.
- ✓ Diagrama de clases del diseño (por componentes o módulos).
- ✓ Diseño de casos de prueba. (13)

1.5.4. Disciplina implementación

Descripción general de la disciplina

A partir de los resultados del análisis y diseño se implementa el sistema en términos de componentes, es decir, ficheros de código fuente, scripts, ejecutables y similares. Al reutilizar componentes software ya implementados se lleva a cabo el desarrollo necesario para ajustar a los requisitos actuales y posteriormente realizar la integración de los componentes.

Artefactos que genera

Aquí se obtiene toda la implementación del componente Moral y material, y del componente Nómina. (13)

Fundamentación teórica

1.5.5. Disciplina pruebas internas

Descripción general de la disciplina

Durante esta disciplina se desarrollan las pruebas del grupo de calidad del centro verificando el resultado de la implementación. Permite identificar posibles errores en la documentación y el software, es decir requisitos que el producto debería cumplir y que aún no los cumple.

Artefactos que genera

- ✓ No conformidades.
- ✓ Acta de liberación. (13)

1.6. Tecnologías y herramientas para el desarrollo

1.6.1. Marco de trabajo

Al iniciarse el desarrollo de un sistema se hace un estudio de las principales soluciones existentes y que a su vez darán solución a una determinada problemática. Muchos de los escenarios que pueden encontrarse en el transcurso del desarrollo son resueltos por marcos de trabajo que facilitan referenciar resultados en breves períodos de tiempo.

El desarrollo de la solución se realizará utilizando el marco de trabajo Sauxe, implementado por el Departamento de tecnología del CEIGE. Está compuesto por un conjunto de componentes reutilizables que provee la estructura genérica, con soporte para entornos multientidad, logrando una mayor estandarización, flexibilidad, integración y agilidad en el proceso de desarrollo, alejando a los programadores de los detalles arquitectónicos. (14) Cuenta con una arquitectura en capas como se muestra en la figura 2.

Fundamentación teórica

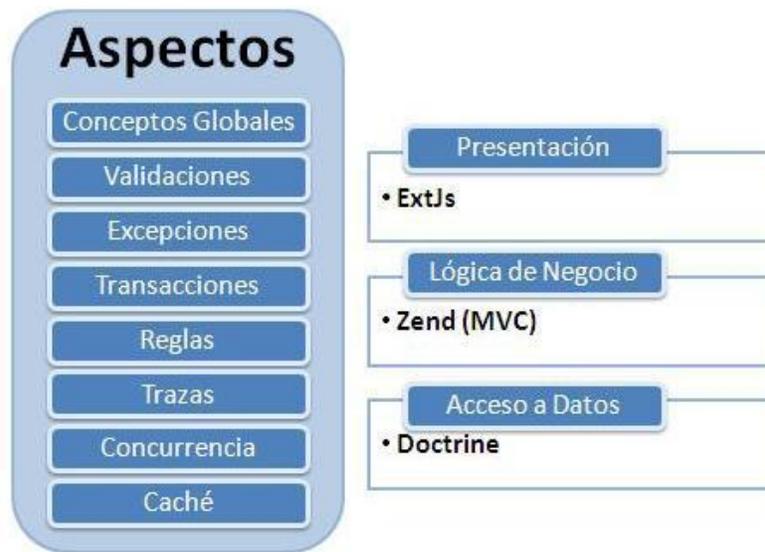


Figura 2: Marco de trabajo

El marco de trabajo Sauxe se encuentra compuesto por las siguientes tecnologías libres:

Zend_Framework 1.7: Se trata de un marco de trabajo para el desarrollo de aplicaciones web y servicios web con PHP (siglas en inglés de Pre-procesador de hipertexto), brinda soluciones para construir sitios web modernos, robustos y seguros. Además es de código abierto y trabaja con PHP 5. Está formado por una serie de métodos estáticos y varios componentes que pueden usarse múltiples veces. (15)

Doctrine 1.2.1: Potente y completo sistema de mapeo relacional de objetos para PHP 5.2, que cuenta una capa de abstracción de bases de datos incorporado. Brinda la posibilidad de exportar una base de datos existente a sus clases correspondientes y también a la inversa, es decir convertir clases (convenientemente creadas siguiendo las pautas del Mapeo relacional de objetos) a tablas de una base de datos. (16)

Al trabajar con este es necesario informar a su motor interno cuál es el modelo de la aplicación haciendo ingeniería inversa de la base de datos existente o si se empieza la aplicación desde cero, crear el modelo en la sintaxis específica que propone Doctrine y luego generar toda la base de datos. (16)

Extjs 2.2: Es una biblioteca o conjunto de librerías de JavaScript para el desarrollo de aplicaciones web interactivas, usa tecnologías DHTML3 (siglas en inglés de Lenguaje de marcado de hipertexto dinámico) y DOM4 (siglas en inglés de Modelo de objetos de documento). Permite realizar completas interfaces de usuario, fáciles de usar, muy parecidas a las conocidas aplicaciones de escritorio, posibilitado a los desarrolladores

Fundamentación teórica

concentrarse en la funcionalidad de las aplicaciones en vez de en las advertencias técnicas. (17)

1.6.2. Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación es un lenguaje diseñado para describir el conjunto de acciones consecutivas que un equipo debe ejecutar. Por lo tanto, un lenguaje de programación es un modo práctico para que los seres humanos puedan dar instrucciones a un equipo. (18)

JavaScript: Es un lenguaje de programación que permite a los desarrolladores crear acciones en sus páginas web. Gran parte de su programación está centrada en describir objetos, escribir funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas, entre otros. Permite la programación de pequeños scripts y de programas más grandes orientados a objetos, con funciones y estructuras de datos complejas. (19) Además, pone a disposición del programador todos los elementos que forman la página web para poder acceder a ellos y modificarlos dinámicamente. Gracias a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos, es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado, es soportado por Internet Explorer, Netscape, Opera, Mozilla Firefox, entre otros. (20)

PHP 5.2.6: Es un lenguaje interpretado de propósito general ampliamente usado, diseñado especialmente para desarrollo web y que puede ser incrustado dentro de código HTML (siglas en inglés de Lenguaje de marcado de hipertexto). Generalmente se ejecuta en un servidor web, tomando el código en PHP como su entrada y creando páginas web como salida. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno. (21)

1.6.3. Herramienta para el modelado

Visual Paradigm 6.4: Es una herramienta de diseño libre, diseñado para contribuir al desarrollo de software. Soporta los principales estándares como UML (siglas en inglés de lenguaje unificado de modelado), BPMN (siglas en inglés de Notación para el modelado de procesos de negocio) y XML (siglas en inglés de lenguaje de marcas extensible). Ofrece un completo conjunto de herramientas a los equipos de desarrollo de software, necesarios para la captura de requisitos, la planificación de software, la planificación de pruebas, el modelado de clases y el modelado de datos. (22)

1.6.4. Lenguaje de modelado

UML: El Lenguaje unificado de modelado (UML, por sus siglas en inglés) provee sistemas que trabajan en el diseño y análisis de objetos de un lenguaje consistente para

Fundamentación teórica

especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software. (23)

1.6.5. Notación de modelado

BPMN: Provee a las empresas la capacidad de entender sus procedimientos de negocio internos mediante una notación gráfica y brinda a las organizaciones la habilidad de comunicar dichos procedimientos de manera estándar. Además, dicha notación gráfica facilita la comprensión de las transacciones de negocio entre organizaciones. (24)

1.6.6. Herramienta para el desarrollo colaborativo

SVN (Subversion) 1.6.6: Es un software de sistema de control de versiones, libre, conocido también como *svn*. Una característica importante de Subversion es que los archivos versionados no tienen cada uno un número de revisión independiente. En cambio, todo el repositorio tiene un único número de versión que identifica un estado común de todos los archivos del repositorio en cierto punto del tiempo. (25)

1.6.7. Gestor de bases de datos

PostgreSQL 8.3: Es un servidor de base de datos relacional libre. Tiene soporte total para transacciones, disparadores, vistas, procedimientos almacenados, almacenamiento de objetos de gran tamaño. Se destaca en ejecutar consultas complejas, consultas sobre vistas, subconsultas y *joins* de gran tamaño. Permite la definición de tipos de datos personalizados e incluye un modelo de seguridad completo. Cuenta con una gran comunidad de desarrollo en Internet, su código fuente está disponible sin costo alguno y es multiplataforma. (26)

1.6.8. Servidor web

Apache 2.2.9: Es un servidor gratuito de código fuente abierto, potente y que ofrece un servicio estable y sencillo de mantener y configurar. Se ejecuta en varios sistemas operativos, haciéndolo esta característica prácticamente universal. Permite personalizar la respuesta ante los posibles errores que se puedan dar en el servidor. Es altamente configurable en la creación y gestión de *logs*. (27)

1.6.9. Navegador web

Mozilla Firefox 2.17: Presenta una forma rápida y eficiente de navegar por la web, que permite abrir varias páginas en una misma ventana mediante el empleo de pestañas separadas. Contiene un Plugin Firebug que se utiliza para ver los errores del código. Firefox es un navegador multiplataforma y está disponible en varias versiones de

Fundamentación teórica

Microsoft Windows, Mac OS X, GNU/Linux y algunos sistemas basados en Unix. Su código fuente es software libre. (28)

1.6.10. Ambiente de desarrollo integrado (IDE)

Netbeans IDE 7.0.1: Es un reconocido entorno de desarrollo integrado, disponible para Windows, Mac, Linux y Solaris. El proyecto Netbeans está formado por un IDE de código abierto y una plataforma de aplicación que permite a los desarrolladores crear con rapidez aplicaciones web, empresariales, de escritorio y móviles utilizando la plataforma Java, así como JavaFX, PHP, JavaScript y Ajax, Ruby y Ruby. (29)

1.7. Patrones de diseño

Los patrones brindan una solución ya probada y documentada a problemas de desarrollo de software que están sujetos a contextos similares, por lo que es de suma importancia aplicarlos en la construcción del diseño de un sistema. Con su uso, se pretende establecer un lenguaje común entre los programadores, contribuir a la reutilización, ahorrar tiempo en la implementación y obtener un producto con calidad. (30)

Se deben tener presente los siguientes elementos de un patrón: su nombre, el problema (cuándo aplicar un patrón), la solución (descripción abstracta del problema) y las consecuencias (costos y beneficios). (31)

1.7.1. Patrones GoF

Los patrones *Gang Of Four* (GoF), también conocidos por Banda de los cuatro, son patrones de diseño publicados en el libro Patrones de diseño: elementos de software reutilizable orientado a objetos. Están divididos en tres grandes grupos: estructurales, creacionales y de comportamiento. Como ventaja de la utilización del marco de trabajo Sauxe se aplican el Fachada, Cadena de responsabilidades e Instancia única.

- ✓ **Fachada:** Es un patrón estructural que define una interfaz de alto nivel que hace que el subsistema sea más fácil de usar, brindando una interfaz unificada simple para el acceso de una o varias interfaces de un subsistema.
- ✓ **Cadena de responsabilidad:** Es un patrón de comportamiento y se encarga de evitar el acoplamiento del remitente de una petición a su receptor, dando a más de un objeto la posibilidad de manejar la petición.
- ✓ **Instancia única:** Es un patrón creacional que garantiza que exista una instancia única para una clase y proporciona un punto de acceso global a ella. (32)

Fundamentación teórica

1.7.2. Patrones GRASP

Otros patrones de diseño son los GRASP (siglas en inglés de Patrones generales de software para asignación de responsabilidades), estos describen los principios fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos.

Existen nueve patrones GRASP, los cuales son:

- ✓ Experto.
- ✓ Creador.
- ✓ Alta cohesión.
- ✓ Bajo acoplamiento.
- ✓ Controlador. (33)

1.7.3. Patrones de arquitectura

El patrón de arquitectura conocido como Modelo-Vista-Controlador (MVC), separa en tres capas diferentes los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control:

- ✓ **Modelo:** Esta capa administra el comportamiento y los datos del dominio de la aplicación, responde a requerimientos de información sobre su estado (usualmente formulados desde la vista) y a instrucciones de cambiar el estado (habitualmente desde el controlador).
- ✓ **Vista:** Esta capa maneja la visualización de la información, es decir que presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, que usualmente es la interfaz de usuario.
- ✓ **Controlador:** Esta capa controla el flujo de datos entre la vista y el modelo; es decir que responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y probablemente tanto la vista como el controlador dependen del modelo, el cual no depende de las otras clases. (34)

1.8. Conclusiones parciales

En este capítulo se realizó un estudio de algunos de los sistemas existentes en la actualidad, lo que permitió conocer los inconvenientes que presentan así como la razón para no tomarlos en cuenta para la construcción de la propuesta de solución. Por otra parte, se realizó una descripción del Modelo de desarrollo de software, la cual ha posibilitado conocer las disciplinas que se incluyen en este, así como los artefactos que se generan en las mismas. Además se estudiaron las tecnologías y herramientas a utilizar, así como el marco de trabajo y los lenguajes que serán empleados en el

Fundamentación teórica

desarrollo de la solución que se quiere construir. Gracias al estudio anteriormente mencionado, al concluir este capítulo se puede comenzar a desarrollar la propuesta de solución del trabajo.

Propuesta de solución

2. Capítulo 2: Propuesta de solución

2.1. Introducción

En el presente capítulo se describe el modelo conceptual obtenido, se muestra el mapa de procesos, se expone uno de los diagramas de procesos más significativos en la estimulación moral, material y en CUC, así como el artefacto correspondiente; también se obtienen los requisitos definidos para todos los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC. Posteriormente se diseña la solución a partir de los requisitos definidos, obteniendo el siguiente grupo de artefactos: el modelo de datos, los diagramas de clases del diseño por componentes, los diagramas de componentes externos e internos y los diagramas de interacción.

2.2. Modelado de la propuesta de solución

2.2.1. Mapa de procesos de negocio

Los mapas de procesos son la representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el sistema. Muestran la relación existente entre los procesos hasta un nivel en que sea gestionable la información que contienen. (35)

En el presente trabajo se realizan los mapas de procesos de negocio de los siguientes procesos:

Estimulación moral y material: Se encuentra compuesto por los subprocesos Elección de destacado, Asignación de estimulación moral, Oferta de compra de producto, Oferta de centro recreativo, Indicadores, Evaluación de los indicadores, Evaluación de la dirección y Desempeño de los trabajadores. Este último subproceso tributa al cálculo de la nómina.

Estimulación en CUC: Se encuentra compuesto por los subprocesos Indicadores en CUC y Evaluación de los indicadores en CUC. Dichos procesos tributan al cálculo de la nómina.

Con el fin de lograr un mayor entendimiento en cuanto a las relaciones de los subprocesos que no tributan al cálculo de la nómina, en la figura 3 se presenta el mapa de procesos de negocio correspondiente al proceso Estimulación moral y material, donde se observan las relaciones existentes entre los subprocesos que lo componen, a través de los documentos de entrada o salida que se intercambian entre los mismos.

Propuesta de solución

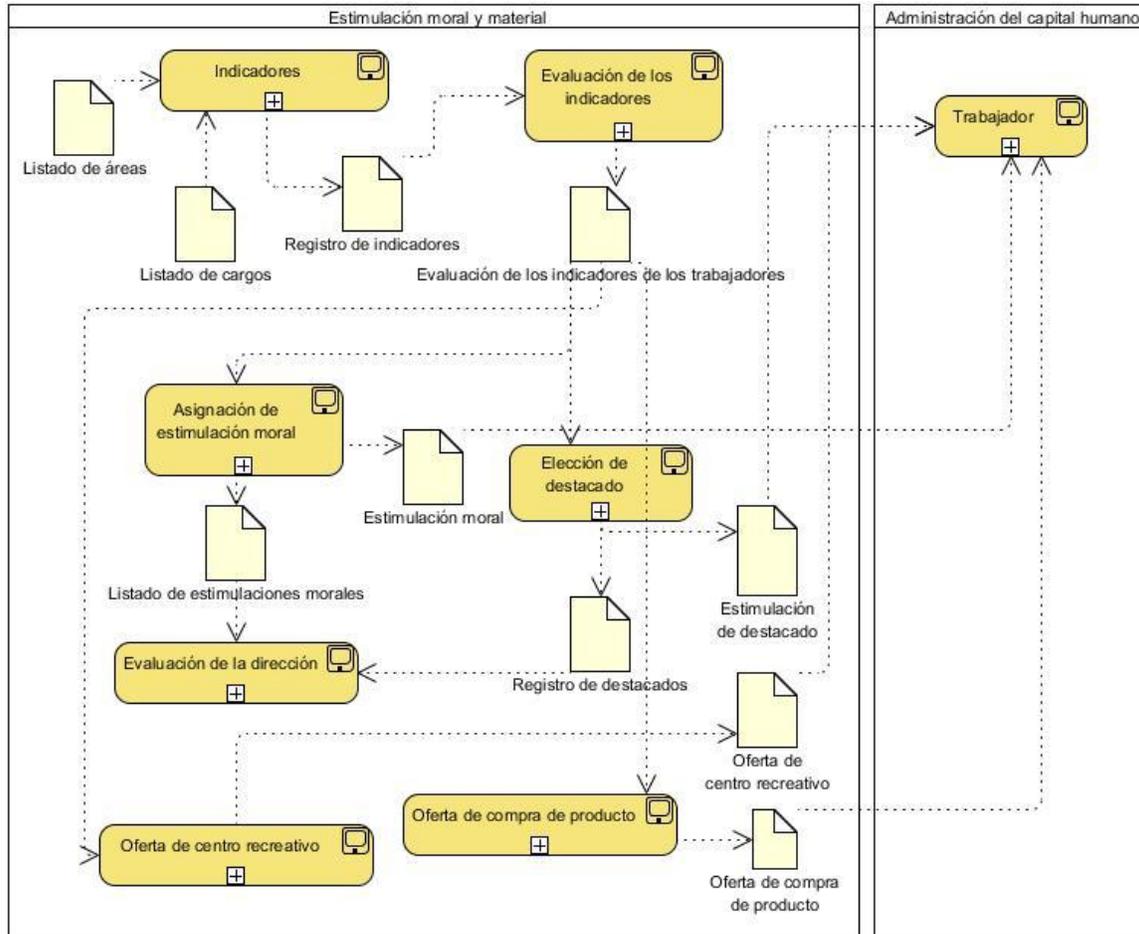


Figura 3: Mapa de procesos de negocio del proceso Estimulación moral y material

El mapa de procesos de negocio de los subprocesos que tributan al cálculo de la nómina se muestra en el Anexo 1.

2.2.2. Modelo conceptual

Un modelo conceptual puede entenderse como un mapa de conceptos y sus relaciones, incluyendo suposiciones acerca de la naturaleza tanto de los fenómenos que esos conceptos representan como sus relaciones e implican un alto nivel de abstracción. (33) En este caso se pretende obtener el mapa conceptual que contenga los principales conceptos relacionados con los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC. Para facilitar su entendimiento, dicho mapa ha sido dividido en dos diagramas, el modelo conceptual de los subprocesos que no tributan al cálculo de la nómina, y el modelo conceptual de aquellos que sí lo hacen.

El siguiente modelo conceptual comprende los principales conceptos relacionados con los subprocesos que no requieren del cálculo de la nómina, comprendidos en el proceso Estimulación moral y material:

Propuesta de solución

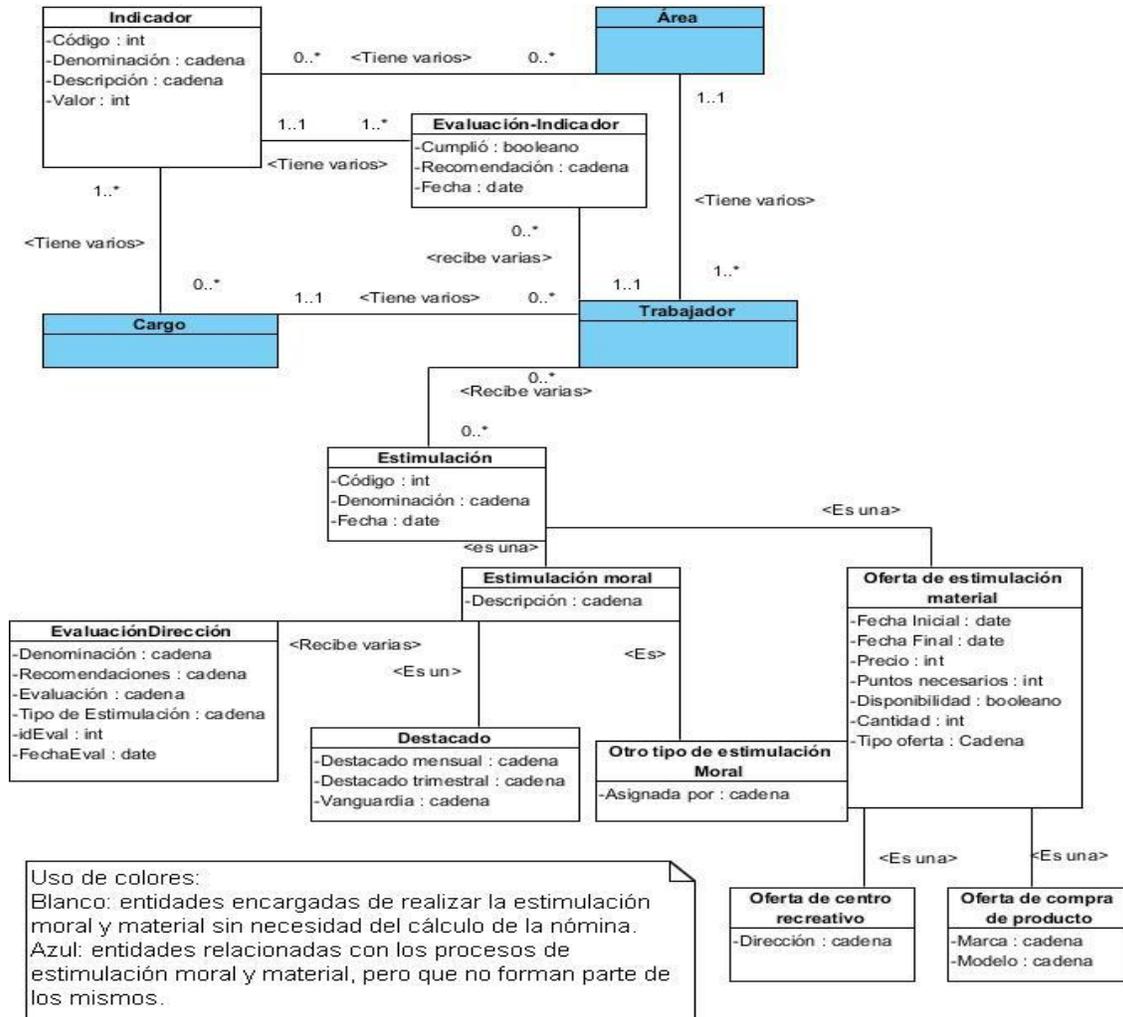


Figura 4: Modelo conceptual de los subprocesos que no requieren del cálculo de nómina

El modelo conceptual de los subprocesos que requieren del cálculo de nómina se encuentra representado en el Anexo 2.

2.2.3. Diagrama de procesos del negocio

Los diagramas de procesos del negocio describen los procesos que toman lugar en una empresa, por medio de actividades que son realizadas por diferentes actores.

La siguiente figura muestra el diagrama de negocio del subproceso Asignación de estimulación moral.

Propuesta de solución

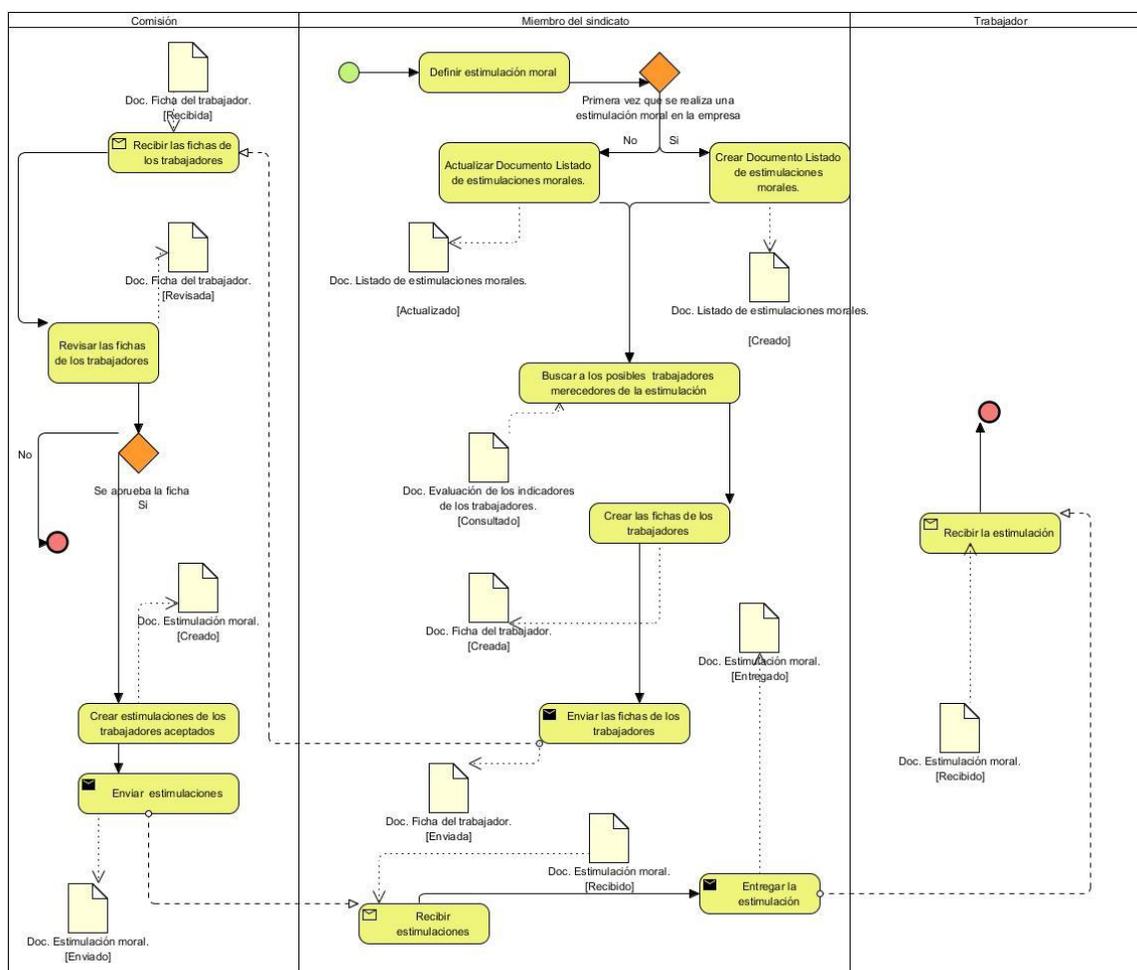


Figura 5: Diagrama del proceso Asignación de estimulación moral

A continuación se muestra un resumen del artefacto Descripción del proceso de negocio asignación de estimulación moral.

Objetivo	Dar una estimulación moral a los trabajadores deseados.
Evento(s) que lo genera(n)	Evaluación de los indicadores de los trabajadores.
Pre condiciones	Se debe haber realizado la evaluación de los indicadores asignados a los trabajadores.
Cientes internos	Miembro del sindicato o comité compuesto por miembros del mismo que elija al trabajador propuesto para recibir la estimulación moral. Comisión encargada de evaluar las fichas de los trabajadores y elegir a los que recibirán la estimulación moral. Trabajador que recibe la estimulación moral.

Propuesta de solución

Entradas	Evaluación de los indicadores de los trabajadores (doc). Ficha del trabajador (doc).
Flujo de eventos	
Flujo básico Estimulación moral	
1.	El sindicato define la estimulación moral que desea asignar, teniéndose en cuenta el nombre de la estimulación, quién será encargado de asignarla (ya sea el mismo sindicato o una comisión) y una descripción de la misma.
2.	Si es la primera vez que se asigna una estimulación moral, el sindicato crea el documento Listado de estimulaciones morales, en el cual guarda los datos de la estimulación.
3.	El sindicato busca a los posibles trabajadores merecedores de la estimulación, al consultar el documento Evaluación de los indicadores de los trabajadores, creado en el proceso Evaluación de los indicadores de los trabajadores.
4.	El sindicato crea las fichas de los trabajadores elegidos con los siguientes datos: nombre y apellidos, un listado con la evaluación de los indicadores que dicho trabajador debía cumplir y otro con las elecciones de dicho trabajador como destacado.
5.	El sindicato envía las fichas de los trabajadores.
6.	La comisión recibe las fichas de los trabajadores.
7.	La comisión revisa las fichas de los trabajadores.
8.	Si la comisión acepta una ficha, crea la estimulación moral del trabajador aceptado.
9.	La comisión envía las estimulaciones.
10.	El sindicato recibe las estimulaciones.
11.	El sindicato entrega la estimulación.
12.	El trabajador recibe la estimulación.
13.	Fin del proceso de negocio.
Pos-condiciones	
1.	Se ha realizado una estimulación moral.
Salidas	
1.	Estimulación moral (doc).

Propuesta de solución

2. Listado de estimulaciones morales (doc).

3. Ficha del trabajador (doc).

Flujos alternos

2.a. No es la primera vez que se realiza una estimulación moral en la empresa.

1. El sindicato actualiza el Listado de estimulaciones morales.

2 Se regresa al paso 3 del flujo principal.

Pos-condiciones

Se actualiza el Listado de estimulaciones morales.

Salidas

Listado de estimulaciones morales (doc).

8.a La comisión rechazó la ficha del trabajador.

1. Fin del proceso de negocio.

Pos-condiciones

No se aceptó la ficha del trabajador.

Tabla 2: Descripción del proceso de negocio asignación de estimulación moral

Los artefactos Descripción del proceso de negocio oferta de centro recreativo y Descripción del proceso de negocio Desempeño de los trabajadores se muestran en los anexos 3 y 4.

2.3. Requisitos funcionales

Un requisito es la condición o capacidad que necesita el usuario de un sistema para resolver un problema o conseguir un objetivo determinado. La captura de requisitos es la actividad mediante la que el equipo de desarrollo de un sistema de software extrae, de cualquier fuente de información disponible, las necesidades que debe cubrir dicho sistema (36).

A continuación se presentan las técnicas que se utilizaron para capturar los requisitos de la propuesta de solución:

Entrevista: Técnica muy aceptada dentro de la ingeniería de requisitos y su uso está ampliamente extendido. Las entrevistas le permiten al analista tomar conocimiento del problema y comprender los objetivos de la solución buscada. A través de esta técnica el equipo de trabajo se acerca al problema de una forma natural. Básicamente, la estructura de la entrevista abarca tres pasos: identificación de los entrevistados, preparación de la entrevista, realización de la entrevista y documentación de los resultados (36).

Propuesta de solución

Tormenta de ideas: Técnica de reuniones en grupo cuyo objetivo es que los participantes muestren sus ideas de forma libre. Consiste en la mera acumulación de ideas y/o información sin evaluar las mismas. Como técnica de captura de requisitos es sencilla de usar y de aplicar, puesto que no requiere tanto trabajo en grupo como éste. Además suele ofrecer una visión general de las necesidades del sistema, pero normalmente no sirve para obtener detalles concretos del mismo, por lo que suele aplicarse en los primeros encuentros (36).

Revisión de la documentación: La utilización de esta técnica depende de la información que se tenga almacenada acerca del software que se desee construir. Las entidades guardan información acerca de sus procesos, los modelos o informes necesarios para su desarrollo o para rendir cuenta a los organismos superiores (36).

En el presente trabajo se determinaron un total de 79 requisitos funcionales, identificados en 18 agrupaciones.

Gestionar indicador:

- ✓ Adicionar indicador.
- ✓ Modificar indicador.
- ✓ Eliminar indicador.
- ✓ Listar indicadores.

Gestionar indicador por área y cargo:

- ✓ Asociar indicador al cargo.
- ✓ Asociar indicador al área.
- ✓ Desasociar indicador al cargo.
- ✓ Desasociar indicador al área.
- ✓ Listar cargos asociados a un indicador.
- ✓ Listar áreas asociadas a un indicador.

Gestionar trabajador destacado:

- ✓ Elegir trabajador destacado mensual.
- ✓ Elegir trabajador destacado trimestral.
- ✓ Elegir trabajador destacado vanguardia.
- ✓ Modificar elección de trabajador destacado.
- ✓ Eliminar elección de trabajador destacado.
- ✓ Eliminar elección de trabajador trimestral.
- ✓ Eliminar elección de trabajador vanguardia.
- ✓ Listar total de destacados.

Propuesta de solución

Administrar Mural:

- ✓ Listar trabajadores.

Gestionar Historial:

- ✓ Mostrar elección de destacado.
- ✓ Mostrar ofertas de centro recreativo pendientes.
- ✓ Actualizar oferta de centro recreativo pendiente.
- ✓ Mostrar oferta de compra de producto pendiente.
- ✓ Actualizar oferta de compra de producto pendiente.
- ✓ Mostrar estimulaciones morales.
- ✓ Mostrar ofertas de compra de producto actualizadas.
- ✓ Mostrar ofertas de centro recreativo actualizadas.

Gestionar evaluación del cumplimiento del programa de acciones de estimulación moral:

- ✓ Adicionar evaluación del programa de acciones de estimulación moral.
- ✓ Modificar evaluación del programa de acciones de estimulación moral.
- ✓ Eliminar evaluación del programa de acciones de estimulación moral.
- ✓ Listar evaluaciones del programa de acciones de estimulación moral.

Gestionar estimulación moral:

- ✓ Adicionar estimulación moral.
- ✓ Modificar estimulación moral.
- ✓ Eliminar estimulación moral.
- ✓ Listar estimulaciones morales.

Gestionar estimulación moral por trabajador:

- ✓ Asociar estimulación moral al trabajador.
- ✓ Desasociar estimulación moral al trabajador.
- ✓ Listar trabajadores asociados a una estimulación moral.

Gestionar evaluación de los indicadores asignados al trabajador:

- ✓ Adicionar evaluación de indicador.
- ✓ Modificar evaluación de indicador.
- ✓ Listar evaluaciones de indicador.

Gestionar oferta de compra de producto:

- ✓ Adicionar oferta de compra de producto.
- ✓ Modificar oferta de compra de producto.
- ✓ Eliminar oferta de compra de producto.
- ✓ Listar ofertas de compra de producto.

Propuesta de solución

Gestionar oferta de compra de producto al trabajador:

- ✓ Asociar oferta de compra de producto por el sistema.
- ✓ Asociar oferta de compra de producto por el sindicato.
- ✓ Desasociar oferta de compra de producto por el sindicato.
- ✓ Listar trabajadores asociados a una oferta de compra de producto.

Gestionar oferta de centro recreativo:

- ✓ Adicionar oferta de centro recreativo.
- ✓ Modificar oferta de centro recreativo.
- ✓ Eliminar oferta de centro recreativo.
- ✓ Listar ofertas de centros recreativos.

Gestionar oferta de centro recreativo al trabajador:

- ✓ Asociar oferta de centro recreativo al trabajador por el sistema.
- ✓ Asociar oferta de centro recreativo al trabajador por el sindicato.
- ✓ Desasociar oferta de centro recreativo al trabajador por el sindicato.
- ✓ Listar trabajadores asociados a una oferta de centro recreativo.

Gestionar grupo para el pago por desempeño:

- ✓ Adicionar grupo para el pago por desempeño.
- ✓ Modificar grupo para el pago por desempeño.
- ✓ Eliminar grupo para el pago por desempeño.
- ✓ Listar grupos para el pago por desempeño.

Gestionar grupo para el pago por desempeño por cargo:

- ✓ Asociar un cargo a un grupo para el pago por desempeño.
- ✓ Desasociar un cargo a un grupo para el pago por desempeño.
- ✓ Listar cargos asociados a un grupo para el pago por desempeño.
- ✓ Configurar índice de evaluación del desempeño.

Gestionar indicador en CUC:

- ✓ Adicionar indicador en CUC.
- ✓ Modificar indicador en CUC.
- ✓ Eliminar indicador en CUC.
- ✓ Listar indicadores en CUC.
- ✓ Configurar CPL.

Gestionar indicador en CUC por área y cargo:

- ✓ Asociar indicador en CUC al cargo.
- ✓ Asociar indicador en CUC al área.

Propuesta de solución

- ✓ Desasociar indicador en CUC al cargo.
- ✓ Desasociar indicador en CUC al área.
- ✓ Listar cargos asociados a un indicador en CUC.
- ✓ Listar áreas asociadas a un indicador en CUC.

Gestionar evaluación de los indicadores en CUC asignados al trabajador:

- ✓ Adicionar evaluación de indicador en CUC.
- ✓ Modificar evaluación de indicador en CUC.
- ✓ Listar evaluaciones de indicador en CUC.

Los artefactos de especificación de requisitos del software generados como resultado del análisis efectuado a los procesos estimulación moral, material y en CUC, constituyen un elemento primordial para el diseño y la posterior implementación, pues al registrar las características y condiciones que debe cumplir cada requisito funcional, propician la comprensión de los procesos a implementar, mediante la identificación de las funcionalidades a desarrollar.

La siguiente tabla constituye un resumen de la descripción del requisito Adicionar estimulación moral.

Precondiciones	Se debe identificar y autenticar ante el sistema y además debe tener los permisos para ejecutar esta acción. Se debe seleccionar el subsistema Capital humano/Estimulación moral y material/Moral y material/Gestionar estimulación moral.
Flujo de eventos	
Flujo básico	
	Se introducen los datos de la estimulación moral: Denominación: Nombre que va a recibir la estimulación moral. Asignada por: Directivo, miembro del sindicato, o comité (no necesariamente deben pertenecer a la empresa) que asigna la estimulación.
1.	Descripción: una sencilla descripción de la estimulación moral.
2.	Se presiona el botón Aceptar o Aplicar.
3.	El sistema valida los datos introducidos.
4.	Si los datos son correctos, el sistema los registra.
5.	Si se presionó el botón Aceptar, el sistema cierra la interfaz.
6.	El sistema confirma el registro de los datos.

Propuesta de solución

7. Concluye el requisito.

Pos-condiciones

1. Se registró en el sistema una nueva estimulación moral.

Flujos alternativos

Flujo alternativo 4.a Información errónea

1 El sistema señala los datos erróneos y permite corregirlos.

2 El usuario corrige los datos.

3 Volver al paso 3 del flujo básico.

Pos-condiciones

1 Se corrigieron los datos erróneos.

Flujo alternativo 4.b Información incompleta

1 El sistema señala los datos vacíos y permite corregirlos.

2 El usuario corrige los datos.

3 Volver al paso 3 del flujo básico.

Pos-condiciones

1 Se llenaron los campos vacíos.

Flujo alternativo 4.c Denominación repetida

1 El sistema muestra un mensaje de error y permite corregir la denominación repetida.

2 El usuario corrige la denominación.

3 Volver al paso 3 del flujo básico.

Pos-condiciones

1 Se corrigió la denominación.

Flujo alternativo 5.a Se presionó el botón Aplicar

1 El sistema mantiene la interfaz abierta, limpia los campos y permite insertar otra estimulación moral.

2 Se regresa al paso 6 del flujo básico.

Pos-condiciones

1 Se permite insertar otra estimulación moral.

Flujo alternativo *.a El usuario cancela la acción

Propuesta de solución

1	Concluye el requisito.
Pos-condiciones	
1	No se registran los datos.
Validaciones	
	Se validan los datos según lo establecido en el Modelo conceptual CSG-CNP
1	Modelo conceptual-Capital Humano.

Tabla 3: Descripción del requisito Adicionar estimulación moral

Los artefactos Descripción del requisito adicionar oferta de centro recreativo, Descripción del requisito modificar oferta de centro recreativo y Descripción del requisito eliminar oferta de centro recreativo, se pueden observar en los Anexos 5, 6 y 7.

2.3.1. Técnicas de validación de requisitos

Prototipos de interfaz de usuario:

Los prototipos son la manera en que el cliente pueda apreciar una primera muestra del producto, y dar ideas o recomendaciones que guíen las necesidades que la aplicación deba cumplir (36).

Mediante la utilización de esta técnica, se logra describir una primera versión del sistema, demostrando cómo serán dispuestos posteriormente los conceptos que intervienen en el mismo. De la misma manera, se puede experimentar con diversas opciones de diseño, así como comprender con una mayor profundidad el problema y su solución. Los prototipos ofrecen la oportunidad al cliente de apreciar una primera muestra del producto, y posteriormente hacer ver sus puntos de vista con respecto a los mismos, con el objetivo de encauzar la aplicación rumbo al correcto cumplimiento de las funcionalidades necesarias. La utilización de los prototipos de interfaz permite corregir la aparición de errores en fases tempranas del software, evitando gastos innecesarios.

Criterios para la verificación de los requisitos:

Luego de realizar la validación de los requisitos a los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC, se deben verificar los mismos como parte de la propuesta de solución, con el objetivo de obtener numéricamente una evaluación de dichos requisitos, la cual determinará su aceptación. Para ello fueron utilizados los criterios de correctitud, completitud y consistencia del “modelo de McCall”¹ por ser criterios de verificación reconocidos y fáciles de aplicar.

¹ El modelo de McCall fue el primer modelo presentado para la verificación de la calidad del software en 1977, y se originó motivado por US Air Force y DoD.

Propuesta de solución

Correctitud: La correctitud propone determinar si las especificaciones de requisitos cubren todas las necesidades del negocio y expectativas del cliente. Para aplicar esta métrica es necesario llevar un registro de observaciones del negocio en tiempo de validación, que es el registro encargado de llevar especificidades del negocio tales como la omisión de validaciones, atributos erróneos, restricciones de negocio y omisión de un requisito.

La correctitud (C) se obtiene dividiendo el total de observaciones de negocio realizadas mediante la validación (TO), entre el total de requisitos revisados (T). La misma es aceptable si el valor obtenido es menor estricto que 0.10.

Teniéndose un total de tres especificidades de negocio realizadas mediante la validación de un total de 79 requisitos (T) generados en el presente trabajo y que superaron el proceso de revisión. Teniéndose entonces que:

$$C = TO/T$$

$$C = 6/79$$

$$C = 0.075$$

El resultado obtenido de correctitud es menor que 0.10, por lo tanto, se aceptan las especificaciones de requisitos.

Compleitud: Este criterio es utilizado con el objetivo de comprobar que la especificación de requisitos comprenda descritos todos los aspectos necesarios para la implementación del sistema, a través de un registro de las observaciones de formato (OF) ejecutadas; las mismas son generadas en caso de que se hayan omitido secciones requeridas de la plantilla.

La completitud (CO) es aceptable si el valor obtenido es mayor que 0.90 y se obtiene mediante la sustracción a 1 de la división entre el total de observaciones de formato y el total de secciones del documento (TS).

$$CO = 1 - OF/TS.$$

Al tenerse cero observaciones en el registro de formato, y un total de 6 secciones obligatorias por cada documento de especificación de requisitos, se obtiene la siguiente completitud:

$$CO = 1 - 0/6.$$

$$CO = 1.$$

La completitud obtenida es mayor que 0.90, por lo que las especificaciones de requisitos se consideran completas.

Propuesta de solución

Consistencia: La consistencia se encarga de determinar que todas las especificaciones de requisitos se guíen por un mismo patrón, para lo cual se crea un registro de observaciones de consistencia, donde se almacenan las observaciones realizadas por contradicciones existentes entre los requisitos.

La Consistencia (CI) es aceptable si el valor obtenido es menor que 0.20 y se obtiene de la división entre el total de observaciones de inconsistencia (O) y el total de requisitos revisados (T).

$$CI = O/T$$

Al no detectarse observaciones de inconsistencias durante la etapa de validación de requisitos, para un total de 79 especificaciones de requisitos revisados:

$$CI = 0/79$$

$$CI = 0$$

El resultado obtenido de consistencia es menor que 0.20, por lo tanto, las especificaciones de requisitos se consideran consistentes.

Las métricas aplicadas a las especificaciones de requisitos funcionales, con el objetivo de verificar la validación de los mismos, arrojaron resultados satisfactorios que evidenciaban el cumplimiento de la completitud, la correctitud y la consistencia en los mismos.

2.3.2. Requisitos no funcionales

A continuación se muestra una pequeña selección de alguno de los requisitos no funcionales del sistema. Para mayor información se recomienda consultar el documento: Descripción de requerimientos suplementarios, del proyecto Capital humano.

Funcionalidad:

Idoneidad: Capacidad del software para mantener un conjunto apropiado de funciones para las tareas y los objetivos del usuario especificados.

- ✓ El sistema permitirá generar reportes estándares en formatos PDF, XSL, HTML.
- ✓ El sistema permitirá el manejo de archivos e imágenes.

Precisión: Capacidad del software para proporcionar efectos o resultados correctos o convenidos con el grado de exactitud necesario.

- ✓ Los resultados ofrecidos por el sistema respecto a valores calculados tendrán un margen de error del 0,005.
- ✓ Las respuestas del sistema ante búsquedas corresponderán en un 100% a lo solicitado en los criterios.

Propuesta de solución

- ✓ Los resultados de operaciones de negocio en el sistema deben ser 100% correctos.
- ✓ Los datos identificativos del lugar, operación o dato con error, mostrados en los mensajes de error del sistema, deberán ser 100% correctos.

Interoperabilidad: Capacidad del producto de software para interactuar recíprocamente con uno o más sistemas especificados.

- ✓ El sistema será capaz de leer datos provenientes de los sistemas: Contabilidad, Estructura y Composición, Configuración y Costos y procesos.
- ✓ El sistema será capaz de importar personas de un formato Excel.

Seguridad: Capacidad del producto de software para proteger información y los datos, para que personas o sistemas desautorizados no puedan leer o pueden modificar los mismos, y las personas o sistemas autorizados tenga el acceso a ellos.

- ✓ Todo uso de las funcionalidades del sistema requiere la autenticación de los usuarios.
- ✓ El sistema concederá acceso a cada usuario autenticado solo a las funciones que le estén permitidas, de acuerdo a la configuración del sistema.
- ✓ El sistema manejará mecanismos de encriptación para las contraseñas de los usuarios.
- ✓ El sistema registrará las trazas de operaciones realizadas por cada usuario en todo momento.

2.4. Análisis y diseño de la propuesta de solución

2.4.1. Patrones de diseño utilizados

Para propiciar la robustez y flexibilidad, se utilizaron en la elaboración del diseño los siguientes patrones Grasp:

Experto: Experto es un patrón que se usa más que cualquier otro al asignar responsabilidades; es un principio básico que suele utilizarse en el diseño orientado a objetos. Con él no se pretende designar una idea oscura ni extraña; expresa simplemente la "intuición" de que los objetos hacen cosas relacionadas con la información que poseen. (37)

En el presente trabajo se pone en práctica en aquellas clases que cuentan con la información necesaria para cumplir una responsabilidad que se le haya asignado, de acuerdo al tipo de información que manejan. Los componentes diseñados están compuestos por clases controladoras, modelo y de entidad, que realizan funciones determinadas de acuerdo a la información que gestionan.

Propuesta de solución

Creador: El patrón Creador guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos, tarea muy frecuente en los sistemas orientados a objetos. El propósito fundamental de este patrón es encontrar un creador que debemos conectar con el objeto producido en cualquier evento. Al escogerlo como creador, se da soporte al bajo acoplamiento. (37)

En los componentes diseñados en el presente trabajo, las clases controladoras son responsables de crear el objeto de las modelos y estas a su vez de las entidades.

Bajo acoplamiento: Es un patrón que soporta el diseño de clases más independientes, que reducen el impacto de los cambios, y también más reutilizables, que acrecientan la oportunidad de una mayor productividad. (37)

La meta del mismo es mantener una mínima relación entre las clases, para que en caso de producirse una modificación en alguna de ellas, se tenga muy poca repercusión en las demás. Este patrón potencia la reutilización y disminuye la dependencia entre las clases.

Alta cohesión: Este patrón determina que las clases que contengan responsabilidades estrechamente relacionadas no realicen un trabajo enorme.

Con la utilización de este patrón se mejoran la claridad y la facilidad con que se entiende el diseño. Se simplifican el mantenimiento y las mejoras en funcionalidad. A menudo se genera un bajo acoplamiento y se soporta una mayor capacidad de reutilización, porque una clase muy cohesiva puede destinarse a un propósito específico. (37)

Controlador: Un Controlador es un objeto de interfaz no destinada al usuario que se encarga de manejar un evento del sistema. Define además el método de su operación. (37)

En los componentes diseñados en el presente trabajo, las clases controladoras están especializadas en las funcionalidades de cada componente. En vez de utilizar sólo una controladora, se utilizan varias para no saturar la aplicación.

Patrones Gof (Gang of Four) aplicados:

Fachada: Un ejemplo de su aplicación puede ser observable en el uso de los servicios, donde gracias a la relación entre las clases controladoras y los mismos, es posible acceder a métodos que no están implementados en los componentes diseñados y que se encuentran en otros componentes, no necesariamente pertenecientes al subsistema Capital humano.

Propuesta de solución

Instancia única: Este patrón se asegura que la clase solo poseerá una instancia y provee un punto de acceso global a ella. Se pone de manifiesto en las clases del dominio, las cuales poseen métodos estáticos a los cuales se puede acceder sin necesidad de crear nuevas instancias de las mismas.

Cadena de responsabilidad: Este patrón se refleja en las clases controladoras y las del modelo, donde se establece una cadena a seguir para las peticiones de la clase controladora al modelo y de esta última a la entidad.

2.4.2. Patrones arquitectónicos

En los diagramas de clases diseñados se emplea el patrón arquitectónico modelo vista controlador (MVC). En el caso del presente trabajo, las páginas *.phtml* y las clases *.js* representan la capa de la vista, las clases *Controller* constituyen el controlador, y el modelo está representado por las clases de la lógica del negocio y las de dominio.

2.4.3. Diagramas de clases del diseño por componentes

Los diagramas de clases del diseño por componentes describen la estructura de un sistema mostrando sus clases y los componentes en que se encuentran, así como sus operaciones y las relaciones existentes entre ellas. Existen tres tipos de clases: las clases de la vista se encargan de mostrar al usuario la información recibida de las clases controladoras; las clases controladoras (Controller) proporcionan la gestión de información entre la vista y el modelo; las clases del negocio (Model) son intermediarias entre las clases controladoras y las del dominio, además de definir la lógica del negocio; finalmente las clases del dominio son las responsables de acceder mediante consultas a la base de datos.

Los diagramas de clases del diseño por componentes contienen la siguiente información:

- ✓ Clases asociadas.
- ✓ Métodos.
- ✓ Navegabilidad.
- ✓ Dependencias.

En la figura 6 se muestra el diagrama de clases del diseño de las agrupaciones de requisitos **Gestionar estimulación moral** y **Gestionar estimulación moral al trabajador**, en el cual se evidencian las principales clases, operaciones y relaciones necesarias en la ejecución de los requisitos funcionales relacionados con la gestión y la asociación de las estimulaciones morales.

Propuesta de solución

cuestión, incluyendo los objetos y clases que se usan para implementar el escenario y mensajes intercambiados entre los objetos. (38)

En la siguiente figura se puede observar el diagrama de secuencia del requisito Adicionar estimulación moral.

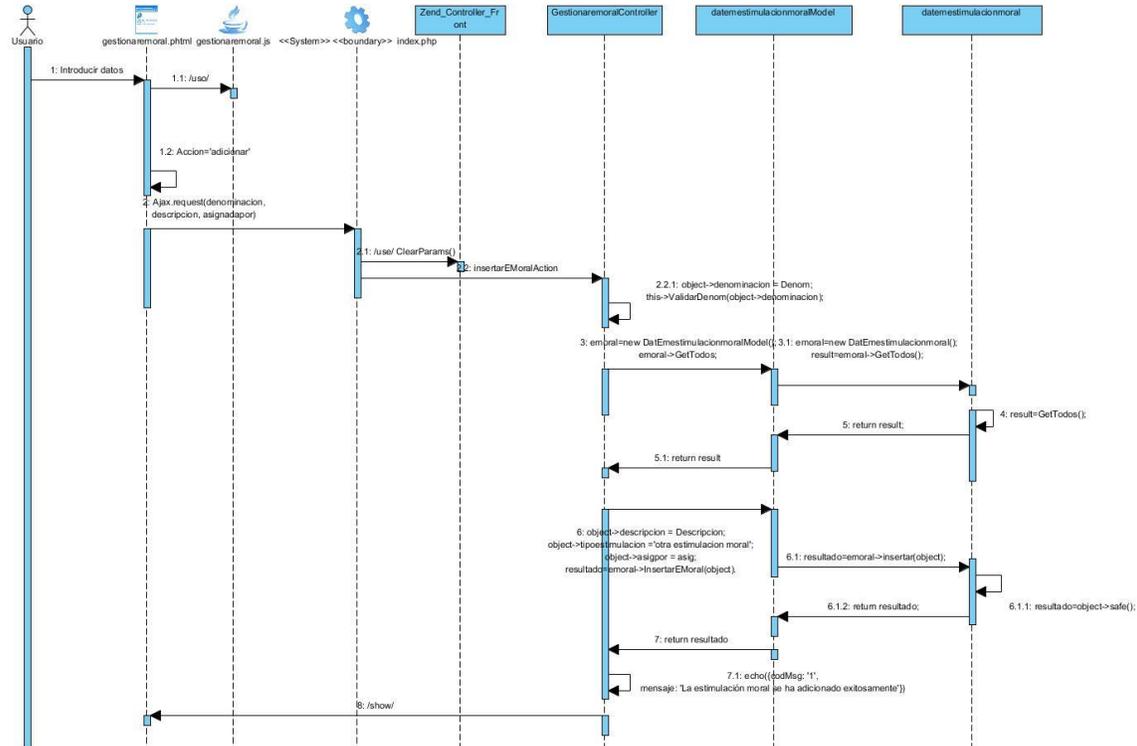


Figura 7: Diagrama de secuencia del requisito Adicionar estimulación moral

2.4.5. Modelo de datos

El modelo de datos es el diagrama encargado de la descripción de la representación de aquellos datos persistentes de la base de datos. Se construye con el propósito de representar las entidades o tablas de importancia para el funcionamiento del negocio, así como sus atributos, y las relaciones que se establecen entre dichas entidades. Con la realización del modelo de datos se agiliza el diseño de la base de datos.

El modelo de datos propuesto en la solución cuenta con un total de 22 tablas, de ellas 5 son nomencladores encargados de gestionar conceptos específicos del negocio, ejemplo: la tabla “nom_tiponominas” gestiona los tipos de nóminas definidos en la entidad y su vínculo a la nómina genérica a la que pertenece (en el caso que se presenta: estimulación en CUC y pago por desempeño).

Las 17 tablas restantes se encargan de gestionar los datos que son necesarios tener registrados, por ejemplo, la tabla “dat_emindicador” almacena los datos relacionados con los indicadores como son el valor del mismo y su denominación. El valor del

Propuesta de solución

indicador determina la cantidad de puntos que se le adicionarán a un trabajador cuando sea evaluado. Otro ejemplo es la tabla “dat_emtrabajadoroferta” encargada de registrar los datos de la asociación de las ofertas con los trabajadores seleccionados, entre los que se encuentra el estado de la misma, que puede ser asignada (el trabajador aún no ha accedido a la oferta), aceptada (el trabajador decide comprar el producto o asistir al centro recreativo) o rechazada (el trabajador no acepta la oferta).

Para facilitar la comprensión del modelo de datos, en el presente trabajo se diseñaron dos diagramas de Entidad-Relación, donde se han agrupado las entidades de acuerdo al componente que acceda a ellas. La siguiente figura muestra el modelo de datos resultante de las entidades de la base de datos con las que trabaja el componente Moral y material.

En el Anexo 10 se muestra el modelo de datos resultante de las entidades de la base de datos con la que trabaja el componente Nómina, al que se le han agregado los tipos de nómina de Pago por desempeño y Estimulación en CUC.

Propuesta de solución

compra de producto y centros recreativos, así como de la elección de destacados y la gestión de otro tipo de estimulaciones morales. El componente permite realizar la evaluación de los indicadores asignados a los trabajadores, así como el acceso al historial de estimulaciones recibidas por los mismos y a la actualización de las ofertas.

Por otro lado, los subprocesos que tributan o hacen uso de la gestión de la nómina, los cuales forman parte de los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC, serán llevados a cabo en el componente Nómina. Dicho componente es el encargado de la gestión (crear, eliminar, modificar, revisar y procesar) de las diferentes nóminas, para efectuar el pago a los trabajadores dentro del período definido en cada empresa y realizar el descuento de retenciones contraídas por los trabajadores. A dicho componente le han sido adicionados los tipos de nóminas de pago por desempeño y estimulación en CUC. También se encarga de gestionar los grupos para el pago por desempeño, los indicadores en CUC y la evaluación de los mismos.

2.4.7. Diagramas de componentes

Un diagrama de componentes muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. Puede ser un tipo especial de diagrama de clases que se centra en los elementos físicos del sistema y sus relaciones. (39) A continuación se muestra el diagrama de componentes internos del componente Moral y material y del componente Nómina, que es una representación gráfica de la relación de ambos componentes con el resto de los mismos dentro del subsistema Capital humano.

En el caso del componente Nómina, este interactúa con los siguientes componentes:

- ✓ Trabajador.
- ✓ Subsidios.
- ✓ Retenciones.
- ✓ Puesto de trabajo.
- ✓ Período de pago.
- ✓ Pagos Adicionales.
- ✓ Incidencias.
- ✓ Impuestos y contribuciones.
- ✓ Concepto de pago.
- ✓ Vacaciones.
- ✓ Evaluación del desempeño.
- ✓ Cierre.

El componente Moral y material recibe información de los siguientes componentes:

Propuesta de solución

✓ Metadatos.

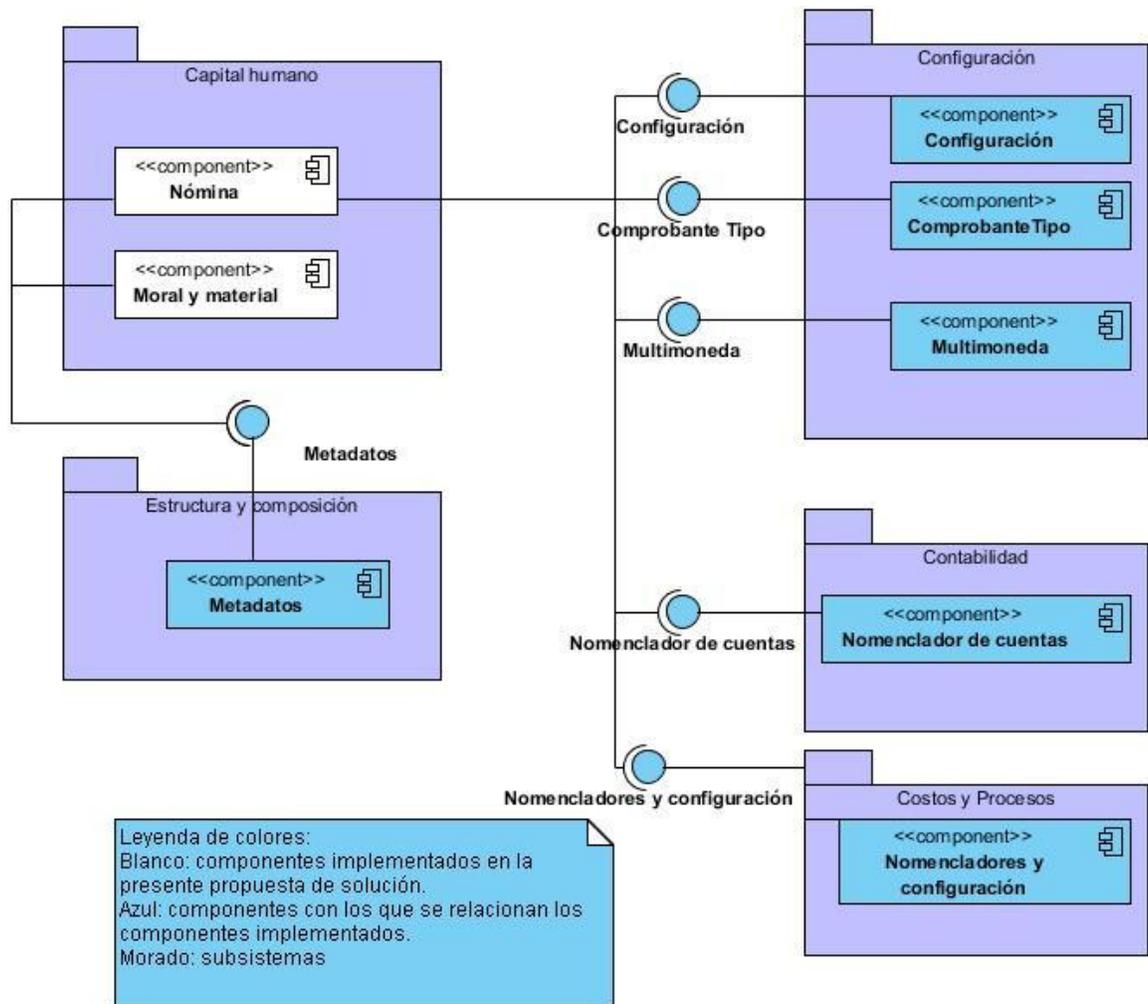


Figura 10: Diagramas de componentes externos

2.4.8. Validación del diseño

La realización de métricas en la ingeniería de software permite tener una visión más clara y proporcionan un mecanismo para la evaluación de la calidad del software. Para comprobar cuán bien están definidas las clases, se utilizan las métricas Tamaño operacional de la clase y Relaciones entre clases, las cuales han sido diseñadas para evaluar los siguientes atributos de calidad:

Responsabilidad: Consiste en la responsabilidad asignada a una clase en un marco de modelado de un dominio o concepto de la problemática propuesta.

Complejidad de implementación: Consiste en el grado de dificultad que tiene implementar un diseño de clases determinado.

Reutilización: Consiste en el grado de reutilización presente en una clase o estructura de clase, dentro de un diseño de software.

Propuesta de solución

Cantidad de pruebas: Consiste en el número o el grado de esfuerzo para realizar las pruebas de calidad (Unidad) del producto (Componente, módulo, clase, conjunto de clases, etc.) diseñado.

Acoplamiento: Consiste en el grado de dependencia o interconexión de una clase o estructura de clase con otras, está muy ligada a la característica de Reutilización.

Complejidad del mantenimiento: Consiste en el grado de esfuerzo necesario a realizar para desarrollar un arreglo, una mejora o una rectificación de algún error de un diseño de software. Puede influir indirecta pero fuertemente en los costes y la planificación del proyecto.

Métrica tamaño operacional de clase

Tamaño operacional de clase (TOC): Se obtiene mediante el número de métodos asignados a una clase. Dicha métrica afecta los siguientes atributos:

Responsabilidad: Un aumento del TOC supone un aumento de la responsabilidad asignada a la clase.

Complejidad de Implementación: Un aumento del TOC implica un aumento de la complejidad de implementación de la clase.

Reutilización: Un aumento del TOC conlleva una disminución en el grado de reutilización de la clase.

La siguiente tabla muestra los atributos afectados por dicha métrica.

Atributo	Categoría	Criterio
Responsabilidad	Baja	< =Prom.
	Media	Entre Prom. y 2* Prom.
	Alta	> 2* Prom.
Complejidad implementación	Baja	< =Prom.
	Media	Entre Prom. y 2* Prom.
	Alta	> 2* Prom.
Reutilización	Baja	> 2*Prom.
	Media	Entre Prom. y 2* Prom.
	Alta	<= Prom.

Figura 11: Métrica Tamaño operacional de clase (TOC)

La siguiente tabla muestra 10 de las clases del sistema a las que se les aplicó la métrica, así como los resultados que la misma arrojó para cada atributo evaluado. El valor de los atributos es determinado mediante el cálculo del promedio de la columna cantidad de procedimientos (7.3); dicho promedio es el utilizado en la figura anterior.

No	Clase	Cantidad de procedimientos	Responsabilidad	Complejidad	Reutilización
----	-------	----------------------------	-----------------	-------------	---------------

Propuesta de solución

1	Gestionarcentrore creativoController	10	Media	Media	Media
2	Gestionaremoral Controller	12	Media	Media	Media
3	Gestionarevaluaci onController	5	Baja	Baja	Alta
4	Gestionarindicad orController	12	Media	Media	Media
5	GestionarmuralC ontroller	10	Media	Media	Media
6	Gestionarproduct oController	10	Media	Media	Media
7	DatEmestimulaci onmoralModel	6	Baja	Baja	Alta
8	DatEmevaluacion indicadorModel	5	Baja	Baja	Alta
9	DatEmevaluacion Model	4	Baja	Baja	Alta
10	DatEmtrabajador estimulacionMod el	13	Media	Media	Media

Tabla 4: Resultados de la aplicación de la métrica TOC para 10 de las clases del sistema

Las gráficas siguientes muestran los resultados obtenidos para cada uno de los atributos medidos.

Propuesta de solución

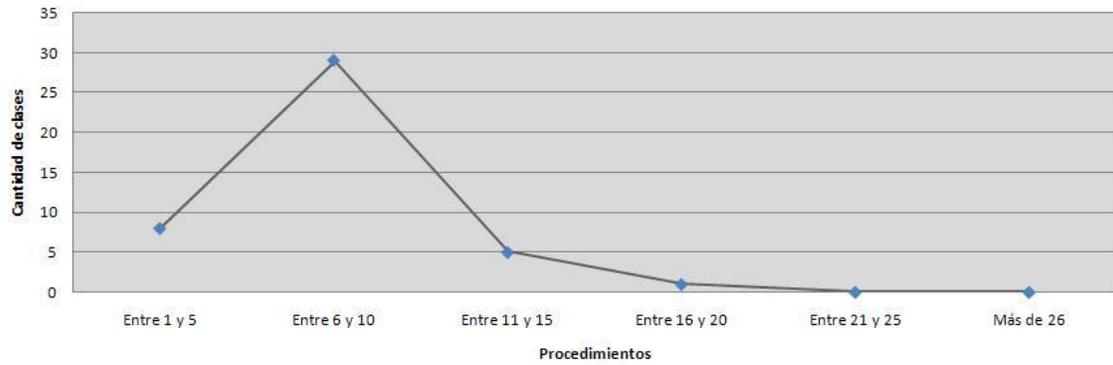


Figura 12: Resultados obtenidos de la aplicación de la métrica TOC para todas las clases

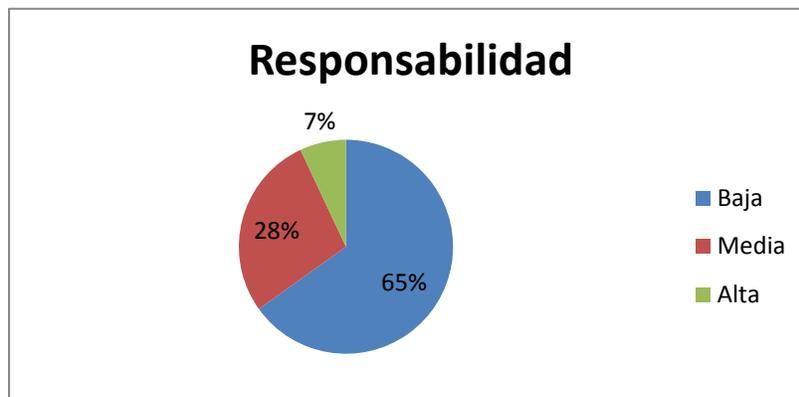


Figura 13: Resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Responsabilidad



Figura 14: Resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Complejidad de implementación

Propuesta de solución



Figura 15: Resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Reutilización. Gracias al análisis de los resultados alcanzados para los atributos de la métrica TOC, se puede observar que un 93% del total de clases que conforman el sistema se encuentran dentro de la categoría Media y Baja, para los atributos responsabilidad y complejidad, mientras que el atributo Reutilización cuenta con igual por ciento en las categorías Alta y Media. Queda demostrado por lo tanto que los componentes cuentan con una elevada reutilización, baja complejidad y baja responsabilidad en el diseño propuesto. Por lo tanto se concluye que los resultados obtenidos según esta métrica son positivos.

Métrica relaciones entre clases

Relaciones entre clases (RC): Está dado por el número de relaciones de uso de una clase con otras.

Acoplamiento: Un aumento del RC implica un aumento del Acoplamiento de la clase.

Complejidad del mantenimiento: Un aumento del RC conlleva un aumento de la complejidad del mantenimiento de la clase.

Reutilización: Un aumento del RC provoca una disminución en el grado de reutilización de la clase.

Cantidad de pruebas: Un aumento del RC implica un aumento de la Cantidad de pruebas de unidad necesarias para probar una clase.

Propuesta de solución

	Categoría	Criterio
Acoplamiento	Ninguno	0
	Bajo	1
	Medio	2
	Alto	>2
	Categoría	Criterio
Complejidad Mant.	Baja	\leq Prom.
	Media	Entre Prom. y $2 \cdot$ Prom.
	Alta	$> 2 \cdot$ Prom.
	Categoría	Criterio
Reutilización	Baja	$> 2 \cdot$ Prom.
	Media	Entre Prom. y $2 \cdot$ Prom.
	Alta	\leq Prom.
	Categoría	Criterio
Cantidad de Pruebas	Baja	\leq Prom.
	Media	Entre Prom. y $2 \cdot$ Prom.
	Alta	$> 2 \cdot$ Prom.

Figura 16: Valores para la evaluación de los atributos de calidad relacionados con la métrica RC

La tabla 5 muestra 10 de las clases del sistema a las que se les aplicó la métrica, así como los resultados obtenidos para los atributos evaluados. El promedio utilizado para evaluar el criterio en la tabla anterior, es obtenido al calcular el promedio de la columna Cantidad de relaciones de uso de la siguiente tabla.

No	Clase	Cantidad de Relaciones de Uso	Acoplamiento	Complejidad Mantenimiento	Reutilización	Cantidad de Pruebas
1	Gestionarcentro recreativoController	3	Alto	Alta	Baja	Alta
2	GestionaremoraController	2	Alto	Alta	Baja	Alta
3	GestionarevaluacionController	2	Medio	Media	Media	Media
4	GestionarindicadorController	3	Alto	Alta	Baja	Alta
5	Gestionarmural	7	Alto	Alta	Baja	Alta

Propuesta de solución

	Controller					
6	Gestionarprodu ctoController	3	Alto	Alta	Baja	Alta
7	DatEmestimulac ionmoralModel	1	Bajo	Baja	Media	Baja
8	DatEmevaluacio nindicadorModel	1	Bajo	Baja	Media	Baja
9	DatEmevaluacio nModel	1	Bajo	Baja	Alta	Baja
10	DatEmtrabajado restimulacionMo del	1	Bajo	Baja	Alta	Baja

Tabla 5: Resultados de la aplicación de la métrica RC para 10 de las clases del sistema
Las gráficas siguientes muestran los resultados de la aplicación de la métrica RC en todas las clases de la propuesta de solución.

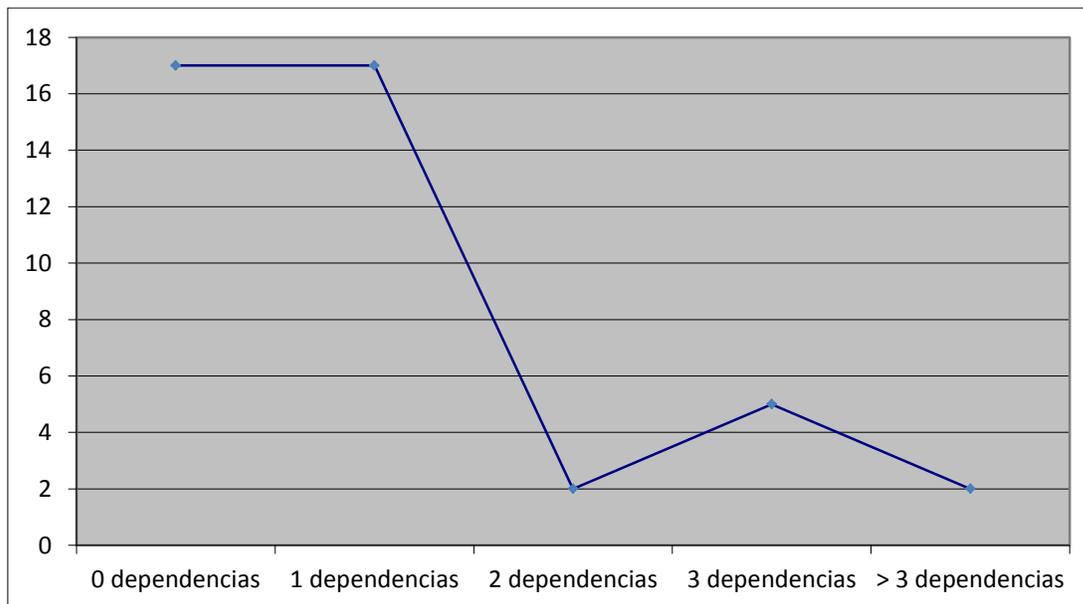


Figura 17: Resultados de la aplicación de la métrica RC

Propuesta de solución

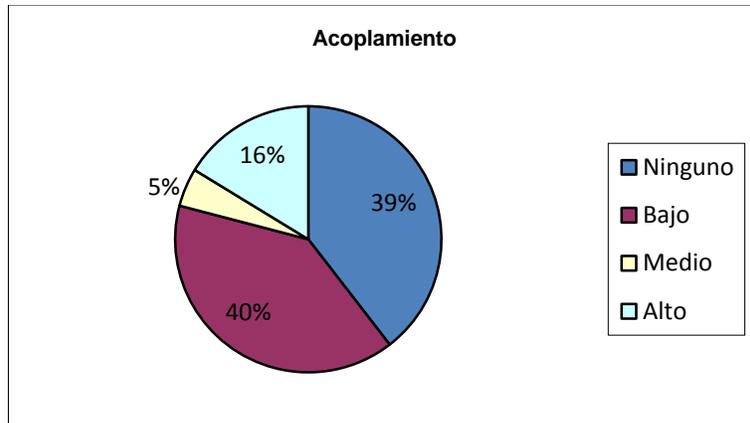


Figura 18: Resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Acoplamiento

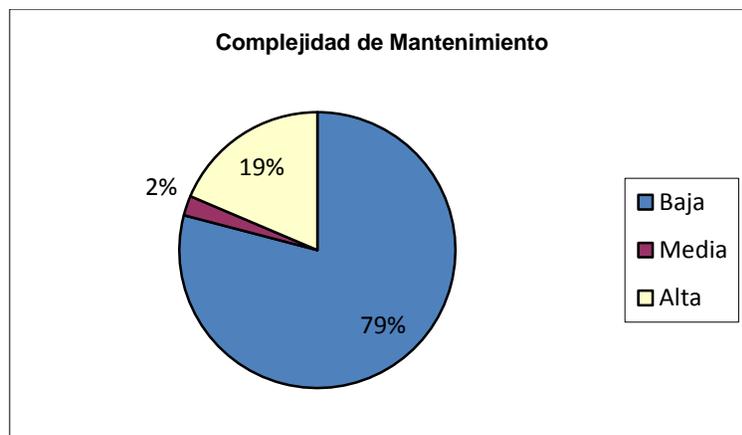


Figura 19: Resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Mantenimiento

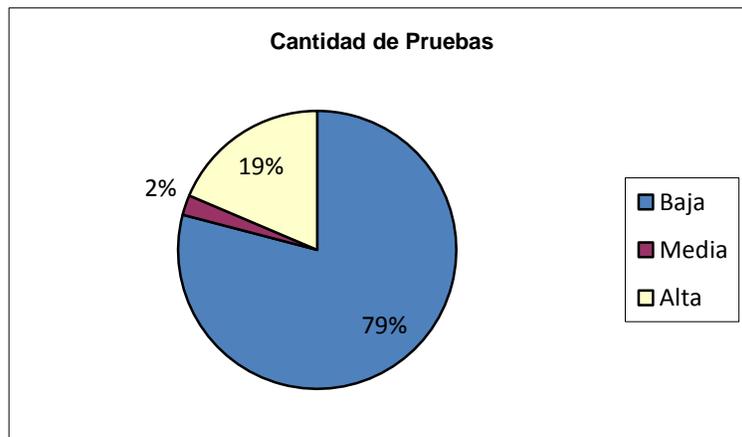


Figura 20: Resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Cantidad de Pruebas

Propuesta de solución

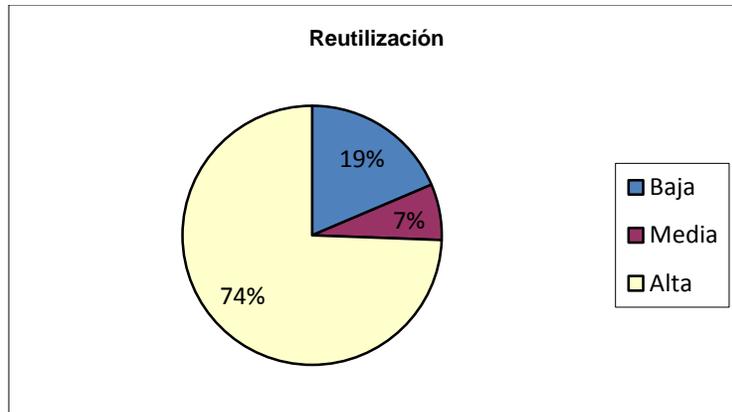


Figura 21: Resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Reutilización

Los resultados obtenidos durante la validación del diseño mediante la métrica RC, demuestran que las clases diseñadas poseen un bajo acoplamiento, puesto que para este atributo las categorías ninguno y bajo sumaron un 79% del total; por otro lado para la categoría alta del atributo reutilización se obtuvo un 74%. Los atributos complejidad de mantenimiento y cantidad de pruebas sumaron un 81 % en las categorías baja y media, lo que pone de manifiesto que no es necesario un elevado esfuerzo al realizar cambios, rectificaciones y pruebas al software.

2.5. Conclusiones parciales

En este capítulo se realizó el modelado del negocio, lo que facilitó comprender los conceptos fundamentales asociados a los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC, mediante la realización de los artefactos elegidos para el modelado. Por otra parte, se obtuvieron los diagramas de clases (facilitando la comprensión del sistema a un nivel de clases). Se elaboraron los diagramas de componentes, los cuales permitieron discernir la organización y las relaciones de los componentes diseñados con respecto a otros. Además, con el diseño del modelo de datos, se obtuvieron las entidades persistentes en el sistema, haciendo mucho más sencillo el diseño de la base de datos. Finalmente se realizó la validación del diseño a través de las métricas seleccionadas, las cuales mostraron que el diseño cumple satisfactoriamente con los atributos medidos.

Implementación y pruebas

3. Capítulo 3: Implementación y pruebas

3.1. Introducción

En este capítulo se realizará una breve descripción de la estructura de los componentes implementados, del método utilizado para lograr la comunicación entre los diferentes componentes del sistema, y de los estándares de codificación usados. Además se mostrarán algunas de las interfaces de las funcionalidades implementadas. Por otro lado, se realizarán las pruebas de caja blanca y de caja negra.

3.2. Servicios utilizados

El código dentro de un mismo componente, ya sea Nómina o Moral y material, utiliza llamadas a métodos para acceder a la información o funcionalidades contenida en otras clases. Sin embargo, para gestionar la comunicación entre diferentes componentes, se utiliza el patrón inversión de control (IoC). El IoC consiste en valerse de una técnica de programación en la que la interacción se expresa de forma imperativa haciendo llamadas a procedimientos o funciones. En la inversión de control se especifican respuestas deseadas a solicitudes de datos concretas, dejando que otra entidad o arquitectura externa lleve a cabo las acciones de control que se necesiten en el orden requerido. La utilización de dicho patrón se pone de manifiesto en el fichero ioc.xml, encargado de registrar las funcionalidades que ofrecen los componentes del sistema para su utilización desde otros componentes.

A continuación se muestra una tabla que contiene algunos de los servicios utilizados:

Servicios utilizados	Componentes	Descripción del servicio
BuscarTrabajador()	Nómina y Moral y material.	Devuelve todos los trabajadores existentes en la empresa.
DameEstructurasInternas()	Nómina y Moral y material.	Obtiene todas las áreas existentes en la entidad.
BuscarPersonaPorParam()	Nómina y Moral y material.	Devuelve los datos de la persona de acuerdo al identificador de trabajador insertado.
ObtenerPuestoTrabajo()	Nómina y Moral y material.	Obtiene los datos de un puesto de trabajo de acuerdo al identificador de

Implementación y pruebas

		trabajador insertado.
--	--	-----------------------

Tabla 6: Servicios utilizados

3.3. Estándares de codificación

Los estándares de codificación son pautas de programación que no están enfocadas a la lógica del programa, sino a su estructura y apariencia física para facilitar la lectura, comprensión y mantenimiento del código. (40) Los estándares de codificación utilizados en la implementación de la presente propuesta de solución, fueron aquellos definidos en el documento Normas y estándares de codificación del ERP.

CamelCasing: Este estándar se utilizó para nombrar las funciones. En el mismo se establece que los nombres no comenzarán con mayúscula. Ejemplo: getOfertasporId.

Los denominadores de las acciones de las clases controladoras tienen la particularidad de ir seguidos por la palabra "Action". Ejemplo: insertarcentrorecreativoAction.

Nomenclatura de clases según su tipo:

Controllers: Clases controladoras del negocio.

El nombre de la clase controladora debe estar compuesto por el nombre propio de la misma en mayúsculas seguido por la palabra Controller y heredar siempre de la súper clase del framework ZendExt_Controller_Secure. Ejemplo: GestionarcentrorecreativoController.

Clases modelos:

Business: Clases modelo del negocio.

El nombre de las clases modelo estará formado por el nombre de la tabla en la que trabajan seguido por la palabra Model y heredarán de la clase del framework Zend_Ext llamada ZendExt_Model. Pueden incluir los prefijos Dat o Nom en dependencia de su uso. Ejemplo: DatEmofertaModel.

Domain: Clases entidades del dominio.

Los archivos situados en el domain tienen el mismo nombre de las tablas que representan; pueden incluir los prefijos Dat o Nom en dependencia de su uso. Ejemplo: DatEmoferta.

Generated: Clases bases del dominio.

Las clases que se encuentran dentro de Generated comienzan su nombre con la palabra: "Base", seguido del nombre de la tabla en la Base de Datos. Ejemplo: BaseDatEmoferta.

Implementación y pruebas

3.4. Funcionalidades implementadas

A continuación se muestran algunas de las interfaces de las funcionalidades implementadas.

En la siguiente figura se muestra la ventana Evaluación de indicadores, de la interfaz Mural, localizada en el componente Moral y material. En dicha ventana se gestiona la evaluación de los trabajadores.

En la siguiente figura se puede observar la ventana Elegir trabajador destacado, de la interfaz Gestionar estimulación moral. Dicha interfaz contiene las funcionalidades Adicionar, modificar, eliminar y listar estimulaciones morales. También permite asociar y desasociar una estimulación moral al trabajador elegido, así como listar todos los trabajadores que se encuentren asociados a una estimulación seleccionada.

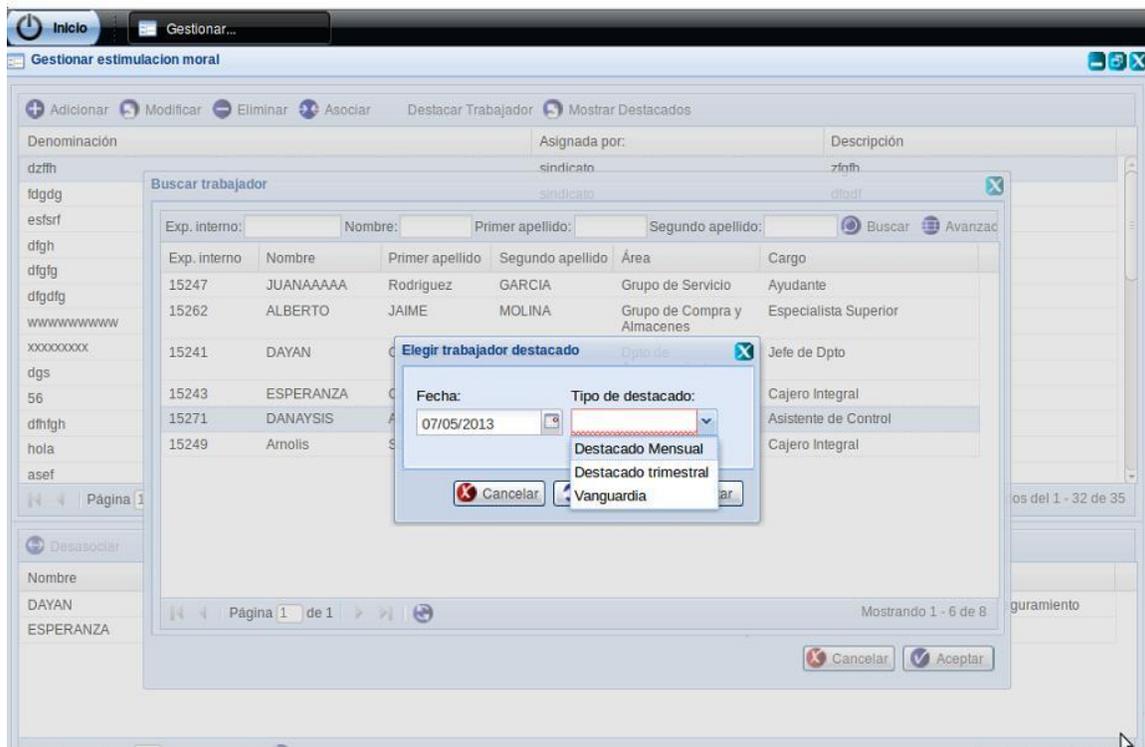


Figura 22: Interfaz Gestionar estimulación moral

La interfaz también permite gestionar los trabajadores destacados, contando con las funcionalidades: adicionar, eliminar, modificar y listar trabajadores destacados.

En los Anexos 13, 14 y 15 si pueden ver las interfaces correspondientes a las funcionalidades Adicionar estimulación moral, Adicionar evaluación de indicadores y Listar total de destacados.

Implementación y pruebas

3.5. Pruebas de software

Durante las pruebas de software el sistema es ejecutado bajo condiciones determinadas, con el objetivo de confirmar si tiene la madurez precisada para ser implantado. Dichas pruebas permiten determinar la calidad del producto, mediante la detección de todo posible mal funcionamiento, así como la comprobación del grado de cumplimiento de las especificaciones originales del sistema. La prueba no es capaz de asegurar la ausencia de defectos; únicamente puede demostrar que existen defectos en el software.

3.5.1. Pruebas de caja blanca

La prueba de caja blanca es un método de diseño de casos de prueba que atiende al comportamiento interno y la estructura del programa, examinándose la lógica interna sin considerar los aspectos de rendimiento.

Entre las técnicas de la prueba de caja blanca se encuentran las siguientes:

Prueba de condición: Garantiza la ejecución de todos los caminos independientes de cada módulo, programa o método, mediante la ejercitación de las condiciones lógicas contenidas en el código.

Prueba de bucles: Se centra exclusivamente en la validez de las construcciones de bucles.

Prueba de flujo de datos: Garantiza que se ejerciten las estructuras internas de datos para asegurar su validez.

La técnica de prueba de caja blanca utilizada fue:

Prueba del camino básico: Otorga una medida de la complejidad lógica de un diseño, además de utilizar la misma en la definición de un conjunto de caminos básicos. Los casos de prueba obtenidos permiten que durante la prueba se ejecute al menos una vez cada sentencia del programa.

Para aplicar dicha técnica se debe introducir la notación para la representación del flujo de control, este puede representarse por un grafo de flujo con los siguientes componentes:

- ✓ **Nodo:** Son los círculos representados en el grafo, cada uno puede comprender una o más secuencias de código.
- ✓ **Aristas:** Son constituidas por las flechas del grafo y terminan en un nodo; constituyen el flujo de control del procedimiento.
- ✓ **Regiones:** Son las áreas delimitadas por las aristas y nodos. Las regiones se enumeran, obteniendo la cantidad de regiones equivalente a la cantidad de caminos independientes del conjunto básico de un procedimiento.

Implementación y pruebas

Con el fin de realizar la prueba del Camino básico, es necesario calcular la complejidad ciclomática del algoritmo analizado. A continuación se muestra el código del método validarEvaluacion(), encargado de verificar si un trabajador no ha recibido una evaluación de los indicadores asociados al mismo en el mes insertado.

```
public function validarEvaluacion($objeto){ 1
    $eiObjeto=new DatEmevaluacionindicador(); 1
    $id=$objeto->idtrabajador; 1
    $fecha=$objeto->fechaevaluacion; 1
    $array = split( "/", $fecha ); 1
    $inmes=$array[1]; 1
    $inAnno=$array[2]; 1
    $result=$eiObjeto->getEvaluacionesPorId($id); 1
    for($j = 0; $j < count($result); $j++){ 2
        $fechaBase=$result[$j]['fecha']; 3
        $array1 = split( "-", $fechaBase ); 3
        $annoBase=$array1[0]; 3
        $mesBase=$array1[1]; 3
        if ($annoBase==$inAnno&& ($mesBase==$inmes)){ 4
            $var=3; 5
            break; 5
        } 6
        else{ 7
            $var=2; 8
        } 9
    } 10
    return $var; 11
}
```

Figura 23: Método que valida las evaluaciones de los indicadores de los trabajadores
A continuación se muestra el grafo de flujo asociado al código antes presentado, a través de nodos, aristas y regiones, el cual es necesario para el cálculo de la complejidad ciclomática:

Implementación y pruebas

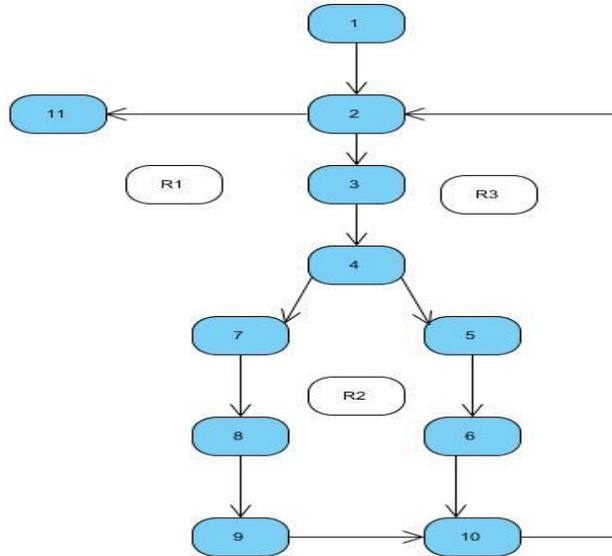


Figura 24: Grafo del flujo correspondiente al método

Una vez construido el grafo de flujo asociado al procedimiento anterior, se calcula la complejidad ciclomática; dicho cálculo es necesario efectuarlo mediante tres fórmulas diferentes.

Fórmula 1:

$$V(G) = (A - N) + 2$$

- Siendo "A" la cantidad total de aristas y "N" la cantidad total de nodos.

Resultado.

$$V(G) = (12 - 11) + 2$$

$$V(G) = 3$$

Fórmula 2 . $V(G) = P + 1$

- Siendo "P" la cantidad total de nodos predicados (son los nodos de los cuales parten dos o más aristas).

Resultado.

$$V(G) = 2 + 1$$

$$V(G) = 3$$

Fórmula 3 . $V(G) = R$

- Siendo "R" la cantidad total de regiones, se incluye el área exterior del grafo, contando como una región más.

Resultado.

$$V(G) = 3$$

Implementación y pruebas

A continuación se especifican los caminos básicos que puede tomar el algoritmo durante su ejecución. Los elementos de cada camino que los hacen independientes a los demás se encuentran subrayados.

Camino básico # 1: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 2, 11.

Camino básico # 2: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11.

Camino básico # 3: 1, 2, 11.

A continuación se ejecutan los casos de pruebas correspondientes a cada uno de los caminos básicos determinados en el grafo de flujo. Para definir los casos de prueba se requiere tener en cuenta lo siguiente:

Descripción: Se describe el caso de prueba y de forma general se tratan los aspectos fundamentales de los datos de entrada.

Condición de ejecución: Se especifica cada parámetro para que cumpla una condición deseada y así ver el funcionamiento del procedimiento.

Entrada: Se muestran los parámetros que serán la entrada al procedimiento.

Resultados esperados: Se expone el resultado esperado que debe devolver el procedimiento después de efectuado el caso de prueba.

Salida: Se presenta el valor final.

Para el camino básico #1 los valores de la entrada serán los siguientes:

\$objeto->idtrabajador=900001244.

\$objeto->fechaevaluacion=15/06/2013.

Camino básico # 1: 1, 2, 3, 4, <u>7, 8, 9</u>, 10, 2, 11.	
Descripción	Se obtiene el identificador del trabajador así como la fecha de la evaluación que se desea realizar, después se compara la fecha obtenida con las de todas las evaluaciones de dicho trabajador, para verificar que el mismo no haya sido evaluado en el mes insertado.
Condición de ejecución	Se debe tener el identificador del trabajador (\$objeto->idtrabajador). Se debe tener la fecha de la evaluación (\$objeto->fechaevaluacion).
Entrada	\$objeto->idtrabajador; \$objeto->fechaevaluacion;
Resultados esperados	Al trabajador no se le han evaluado sus indicadores en el mes insertado, por lo que se le puede insertar la evaluación deseada.
Resultados	Se puede insertar la evaluación de indicador.
Salida	2

Tabla 7: Caso de prueba para el camino básico #1

Implementación y pruebas

Para el camino básico #2 los valores de la entrada serán los siguientes:

\$objeto->idtrabajador=900001259.

\$objeto->fechaevaluacion=04/06/2013.

Camino básico # 2: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11.	
Descripción	Se obtiene el identificador del trabajador así como la fecha de la evaluación que se desea realizar, después se compara la fecha obtenida con las de todas las evaluaciones de dicho trabajador, para verificar que el mismo no haya sido evaluado en el mes insertado.
Condición de ejecución	Se debe tener el identificador del trabajador (\$objeto->idtrabajador). Se debe tener la fecha de la evaluación (\$objeto->fechaevaluacion).
Entrada	\$objeto->idtrabajador; \$objeto->fechaevaluacion;
Resultados esperados	Al trabajador se le han evaluado sus indicadores en el mes insertado, por lo que no se le puede insertar la evaluación deseada.
Resultados	No se puede insertar la evaluación de indicador.
Salida	3

Tabla 8: Caso de prueba para el camino básico #2

Para el camino básico #3 los valores de la entrada serán los siguientes:

\$objeto->idtrabajador=900001151.

\$objeto->fechaevaluacion=04/06/2013.

Camino básico # 3: 1, 2, 11.	
Descripción	Se obtiene el identificador del trabajador así como la fecha de la evaluación que se desea realizar, después se compara la fecha obtenida con las de todas las evaluaciones de dicho trabajador, para verificar que el mismo no haya sido evaluado en el mes insertado.
Condición de ejecución	Se debe tener el identificador del trabajador (\$objeto->idtrabajador). Se debe tener la fecha de la evaluación (\$objeto->fechaevaluacion).
Entrada	\$objeto->idtrabajador; \$objeto->fechaevaluacion;
Resultados esperados	Al trabajador no se le han evaluado ninguno de sus indicadores, por lo que se le puede insertar la evaluación deseada.
Resultados	Se puede insertar la evaluación de indicador.
Salida	2

Tabla 9: Caso de prueba para el camino básico #3

Implementación y pruebas

Resultado de las pruebas de Caja blanca

Con la realización de las pruebas de caja blanca fue posible detectar los siguientes errores en la implementación de las funcionalidades revisadas:

Componente	Cantidad de errores detectados
Moral y material	2
Nómina	1

Tabla 10: Resultados de las pruebas de caja blanca

Luego de corregir los errores encontrados, se pudo comprobar que se ha realizado la implementación satisfactoria de los requisitos que se definieron en el negocio.

3.5.2. Pruebas de caja negra

Las pruebas de caja negra son aquellas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software sin prestar atención al código, por lo que los casos de prueba son creados con el objetivo de demostrar que la entrada es aceptada de forma adecuada y que se produce una salida correcta, pero no toman en cuenta lo que sucede internamente al ejecutarse una funcionalidad.

El diseño de estas pruebas se realiza con la intención de detectar funciones incorrectas o ausentes, errores en accesos a bases de datos externas, errores de interfaz, errores de rendimiento, y errores de inicialización y de terminación.

Dentro de la prueba de caja negra se incluyen las Técnicas de Pruebas siguientes:

- ✓ Métodos de prueba basados en grafos.
- ✓ Análisis de valores límites.
- ✓ Tabla ortogonal.
- ✓ Partición de equivalencia.

De las técnicas anteriormente mencionadas, se seleccionó para ser aplicada la denominada Partición de equivalencia, la cual permite examinar los valores válidos e inválidos de las entradas existentes en el software, mediante la división del campo de entrada en clases de datos que tienden a ejercitar determinadas funciones del software.

La aplicación de esta técnica requiere de los diseños de casos de prueba, los cuales se basan en una evaluación de las clases de equivalencia para una condición de entrada.

Cada clase de equivalencia implica un conjunto de estados válidos o inválidos correspondiente a distintas condiciones de entrada.

Regularmente, una condición de entrada es un valor numérico específico, un rango de valores, un conjunto de valores relacionados o una condición lógica. (28)

Implementación y pruebas

Por lo tanto, las clases de equivalencia pueden ser definidas en correspondencia con las siguientes pautas:

- ✓ Si un parámetro de entrada está comprendido en cierto rango, aparecen 3 clases de equivalencia: por debajo, por encima y en el rango.
- ✓ Si una entrada requiere un valor concreto, aparecen 3 clases de equivalencia: por debajo, por encima y en el rango.
- ✓ Si una entrada requiere un valor de entre los de un conjunto, aparecen 2 clases de equivalencia: en el conjunto o fuera de él.
- ✓ Si una entrada es booleana, hay 2 clases: sí o no.

Idénticos criterios se aplican a las salidas esperadas.

Se realizaron 79 diseños de casos de prueba para validar la propuesta de solución implementada, teniendo en cuenta la técnica partición de equivalencia. A continuación se especifica el caso de prueba para el requisito “Adicionar estimulación moral”.

Condiciones de ejecución

- ✓ Se debe identificar y autenticar ante el sistema y además debe tener los permisos para ejecutar esta acción.
- ✓ Se debe seleccionar el subsistema Capital humano/Estimulación moral y material/Moral y material/Gestionar estimulación moral.

Nombre del requisito	Descripción general	Escenarios de pruebas	Flujo del escenario
1: Adicionar estimulación moral.	El sistema debe permitir adicionar una estimulación moral.	EP 1.1: Adicionar una estimulación moral introduciendo datos válidos.	<ul style="list-style-type: none">• Se presiona el botón Adicionar.• Se introducen los datos de la estimulación moral correctamente.• Se presiona el botón Aceptar.• Se muestra un mensaje de información.• Se presiona el botón Aceptar.

Implementación y pruebas

EP 1.2: Adicionar una estimulación moral introduciendo datos válidos presionando el botón **Aplicar**.

- Se presiona el botón **Adicionar**.
- Se introducen los datos de la estimulación moral correctamente.
- Se presiona el botón **Aplicar**.
- Se muestra un mensaje de información.
- Se presiona el botón **Aceptar**.

EP 1.3: Adicionar una estimulación moral introduciendo datos inválidos.

- Se presiona el botón **Adicionar**.
- Se introducen los datos inválidos de la estimulación moral.
- Se presiona el botón **Aceptar**.
- Se muestra un mensaje informando del error:
- Se presiona el botón **Aceptar** del mensaje de error.

EP: 1.4 Adicionar una estimulación moral introduciendo una denominación de estimulación moral existente.

- Se presiona el botón **Adicionar**.
- Se introducen los datos de la estimulación moral con una denominación de

Implementación y pruebas

estimulación moral ya existente.

- Se presiona el botón **Aceptar**.
- Se muestra un mensaje informando del error.

EP 1.5: Adicionar una estimulación moral dejando campos vacíos.

- Se presiona el botón **Adicionar**.
- Se introducen los datos dejando algún campo en blanco.
- Se presiona el botón **Aceptar**.
- Se muestra un mensaje informando del error.

EP 1.6: Cancelar.

- Se presiona el botón **Adicionar**.
- Se introducen o no los datos de la estimulación moral.
- Se presiona el botón **Cancelar**.

Tabla 11: Escenarios al elegir un trabajador destacado

En los anexos 11 y 12 se muestran las restantes tablas pertenecientes a la descripción del caso de prueba presentado.

Las pruebas de caja negra realizadas arrojaron los siguientes resultados:

Iteración	Cantidad de no conformidades	No conformidades significativas
1	60	3
2	10	0
3	0	0

Tabla 12: Resultados de las pruebas de caja negra

Implementación y pruebas

3.6. Caso de estudio

Se evaluó la agrupación de requisitos Gestionar estimulación moral mediante la aplicación de un caso de estudio, quedando demostrado que a través del sistema implementado se logra desarrollar exitosamente el flujo perteneciente a dicha agrupación de requisitos. El caso de estudio se encuentra ubicado en el expediente de proyecto.

3.7. Conclusiones parciales

En este capítulo se realizó la implementación del componente Moral y material y del componente Nómina, para darle cumplimiento a los objetivos del trabajo. Se presentaron dos de las interfaces de las funcionalidades desarrolladas, para propiciar la comprensión de la solución implementada. Además se realizaron las pruebas de caja blanca y de caja negra, las cuales permitieron encontrar errores en la implementación de la propuesta de solución.

Conclusiones generales

Conclusiones generales

El desarrollo del componente Moral y material y el componente Nómina, contribuyó a mejorar la gestión de los procesos Estimulación moral, material y en CUC en las empresas cubanas, debido a que en el transcurso de este trabajo:

- Se elaboró el marco teórico referencial de la investigación a partir del estudio de las particularidades de los módulos de estimulación ya existentes, encontrándose inconvenientes que hacen necesaria la creación de un nuevo sistema informático que sea capaz de satisfacer las necesidades que presentan los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC.
- Se realizó la modelación del negocio, la cual permitió entender el funcionamiento de los procesos Estimulación moral y material y Estimulación en CUC, y además sirvió de base para la captura y descripción de requisitos, los cuales fueron correctamente validados.
- Se implementaron las funcionalidades del componente Moral y Material y del componente Nómina, dotando al Sistema Integral de Gestión Cedrux con la capacidad para configurar y gestionar el tratamiento que se le debe dar a la estimulación moral, material y en CUC.
- Para minimizar la ocurrencia de errores en los componentes antes de su implantación en las entidades nacionales, se realizaron pruebas de caja blanca y de caja negra, las cuales arrojaron resultados positivos. Finalmente se realizó una evaluación de los resultados al aplicar la solución en un caso de estudio.

Recomendaciones

Recomendaciones

- Agregar al componente Moral y material funcionalidades que permitan la realización de la estimulación moral y material a los cuadros.
- Profundizar en temas referentes a la gestión de las medidas de estimulación moral, material y en CUC para la implementación de futuras versiones de los componentes Moral y material y Nómina.
- Realizar el despliegue de los componentes propuestos como parte del subsistema de Capital humano del sistema Cedrux.

Referencias bibliográficas

Referencias bibliográficas

1. **Abast Solutions.** Oracle Aplicaciones. [En línea] 2011. [Citado el: 2013 de Mayo de 2013.] <http://oracle.abast.es/index.shtml>.
2. **Suárez, Dra. Clara Alonso.** Betsime. [En línea] [Citado el: 15 de 11 de 2012.] http://www.betsime.disaic.cu/secciones/ger_octdic_08.htm.
3. **Consejo de Ministros.** Gaceta oficial. [En línea] 16 de 08 de 2007. [Citado el: 7 de 11 de 2012.] <http://www.gacetaoficial.cu/>.
4. **Oficina Nacional de Normalización.** *Norma cubana. Sistema de gestión integrada de capital humano.* La Habana : s.n., 2007.
5. **Sistema Tecnológico de Monterrey.** Universidad Tecmilenio. [En línea] 2012. [Citado el: 13 de 02 de 2013.] <http://cursos.tecmilenio.edu.mx>.
6. **Universidad de San Carlos de Guatemala.** USAC. [En línea] 2000. [Citado el: 13 de 02 de 2013.] biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_3939.pdf.
7. Exact Synergy . [En línea] [Citado el: 28 de 01 de 2013.] <http://www.exact.es>.
8. *Estudio sobre la información que se gestiona de los recursos humanos, en los ERP.*
9. SAP. [En línea] [Citado el: 28 de 02 de 2013.] <http://www.sap.com/index.epx>.
10. Technology Evaluation Centers. [En línea] [Citado el: 27 de 01 de 2013.] http://vs.technologyevaluation.com/ES/software/95-3180-idealprofile/Recursos-humanos/Sage-Abra-HRMS/ideal_customer.html .
11. Rodas XXI. [En línea] [Citado el: 27 de 01 de 2013.] <http://www.rodasxxi.cu/rodasxxi.php>.
12. **Universidad de las ciencias informáticas.** *Catálogo de productos.* La Habana : s.n.
13. **CEIGE.** *Modelo de desarrollo de software.* 2012. La habana.
14. **Baryolo, Oiner Gómez.** *Solución informática de autorización en entornos multientidad y multisistema.* La Habana : s.n., 2010.
15. **Gómez Baryolo, Oiner, Morejón Borbón, Yoandry y Garcia, Darien.** Buenas tareas. [En línea] [Citado el: 10 de 12 de 2012.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Arquitectura-Tecnol%C3%B3gica>.
16. **Pérez, Mario Raúl.** [En línea] [Citado el: 07 de 02 de 2012.] <https://sites.google.com/site/zendframeworkextjsdoctrine/guias/doctrine>.
17. **Souza, A. .** EspWeb. [En línea] [Citado el: 07 de 12 de 2012.] <http://www.espweb.uem.br/wp/wp-content/uploads/2011/09/anacarolina.pdf>.

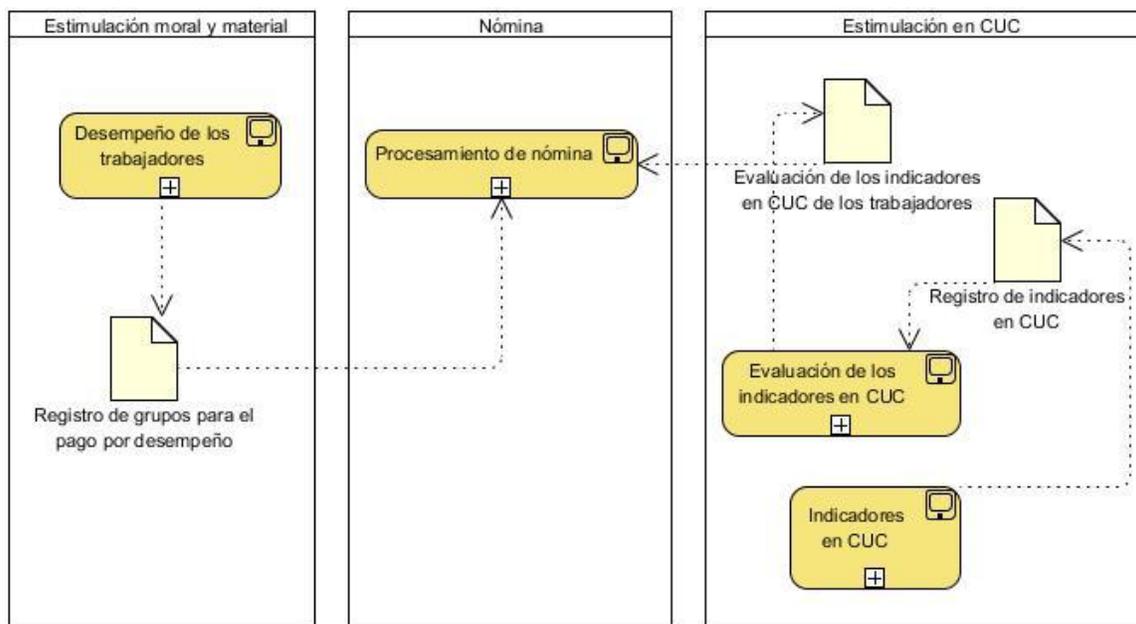
Referencias bibliográficas

18. **Nidia**. Buenas tareas. Lenguaje De Programación. [En línea] [Citado el: 12 de 07 de 2012.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/LenguajeDeProgramacion/2770237.html>.
19. **Sons, John Wiley**. *Javascript® bible, sixth edition*. New York : Inc. New York.
20. **Flanagan, David**. *Java Script. The definitive guide*. s.l. : O'Reilly.
21. **Rasmus Lerdorf, Kevin Tatroe & Peter MacIntyre**. *Programming PHP*. s.l. : O'Reilly, 2006.
22. Visual Paradigm for UML. [En línea] [Citado el: 07 de 12 de 2012.] <http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/>.
23. **Guatemala, Universidad de San Carlos de**. Scribd. [En línea] [Citado el: 07 de 02 de 2012.] <http://es.scribd.com/doc/2080534/UML>.
24. BPMN. [En línea] [Citado el: 10 de 02 de 2012.] <http://www.bpmn.org/>.
25. UBUNTU, GUÍA DOCUMENTADA PARA. Subversion. . [En línea] [Citado el: 07 de 02 de 2012.] <http://www.guiubuntu.org/index.php?title=Subversion>.
26. **Aliaga, Antonio Ibarra**. . [En línea] [Citado el: 15 de 01 de 2013.] <http://www.iessanvicente.com/colaboraciones/postgreSQL.pdf>.
27. The Apache Software Foundation. [En línea] [Citado el: 10 de 01 de 2013.] <http://projects.apache.org/indexes/quick.html>.
28. **López, Alejandro Cadavid**. Maestros del web. [En línea] [Citado el: 10 de 02 de 2012.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/firefox>.
29. Netbeans . [En línea] [Citado el: 10 de 02 de 2012.] http://netbeans.org/community/releases/69/index_es.html.
30. **Tedeschi, Nicolás**. ¿Qué es un Patrón de Diseño? . [En línea] [Citado el: 15 de febrero de 2013.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972240.aspx>.
31. **Alexander, Christopher**. *The Timeless Way of Building*. 1079.
32. **Gamma, Erich**. *Patrones de diseño: elementos de software reutilizable orientado a objetos*.
33. **Pressman, Roger S**. *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*. 2005.
34. **Schmidt, Douglas, y otros**. *Pattern-oriented software architecture volume 2:Patterns for Concurrent and Networked Objects*. 2000.
35. Portal do comerciante Galego. [En línea] [Citado el: 2 de 2 de 2013.] portaldocomerciante.xunta.es.
36. **Nora Koch, María José Escalona**. *Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web*. Sevilla : s.n., 2002.

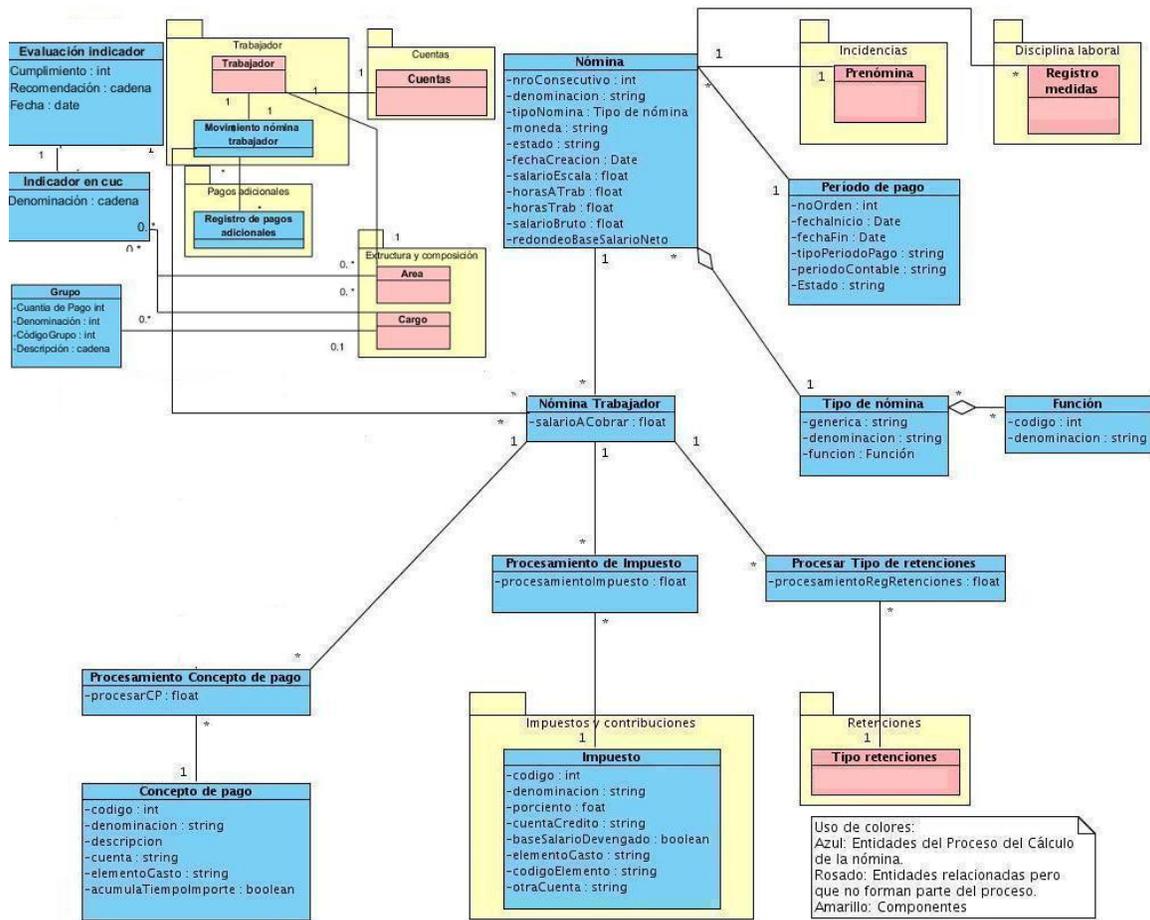
Referencias bibliográficas

37. **Larman, Creig.** UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. 1998.
38. Club de ensayos. [En línea] [Citado el: 15 de 03 de 2013.]
clubensayos.com/Tecnología/Diagrama-De-Secuencia/542920.html.
39. Facultad de Informática – UPM. fermat.usach.cl. [En línea] 05 de 03 de 2013.
fermat.usach.cl.
40. **Cuba, Proyecto ERP.** *Normas y estándares de Codificación del ERP*. 2008.

Anexos



Anexo 1: Mapa de procesos de negocio de los subprocesos que tributan al cálculo de la nómina



Anexo 2: Modelo conceptual de los subprocesos que incluyen el cálculo de la nómina

Objetivo	Ofrecer la posibilidad de realizar una reservación en un centro recreativo determinado a los trabajadores deseados.
Evento(s) que lo genera(n)	Evaluación de los trabajadores.
Pre condiciones	Se cuenta con los centros recreativos preparados para ofrecer las reservaciones a los trabajadores. Se ha realizado la evaluación de los trabajadores con respecto a los indicadores asociados a los mismos.
Marco legal	Código de Trabajo. Capítulo VI: Disciplina laboral. Sección segunda: Medidas encaminadas a estimular el éxito en el

	trabajo. Artículo 152 al 157.
Clientes internos	Miembro del sindicato o comité compuesto por miembros del mismo que se encargue de ofertar los centros recreativos y elegir a los trabajadores que recibirán la oferta. Trabajadores que reciben la oferta.
Clientes externos	Entidades u otros organismos estatales que se encarguen de proveer las reservaciones en oferta.
Entradas	Evaluación de los indicadores de los trabajadores (doc). Oferta de centro recreativo (doc). Datos de la oferta aceptada (doc).
Flujo de eventos	
Flujo básico Oferta de centro recreativo	
1.	El sindicato define la oferta de centro recreativo, en la misma se nombra la oferta, se decide la cantidad disponible, el precio, y las fechas en que comenzará y terminará la misma.
2.	Si es la primera vez que se realiza una oferta de centro recreativo, el sindicato crea el documento Ofertas de centro recreativo, en el cual guarda los datos de la oferta.
3.	El sindicato busca a los trabajadores merecedores de la oferta al consultar el documento Evaluación de los indicadores de los trabajadores, creado en el proceso Evaluación de los indicadores.
4.	El sindicato envía la oferta de centro recreativo a los trabajadores.
5.	El trabajador recibe la oferta de centro recreativo.
6.	El trabajador revisa la oferta de centro recreativo.
7.	Si el trabajador acepta la oferta, crea datos de la oferta aceptada con su nombre y apellidos.
8.	El trabajador envía datos de la oferta aceptada.
9.	El sindicato recibe datos de la oferta aceptada.
10.	El sindicato guarda los datos de la oferta aceptada en el documento Ofertas de centro recreativo.

11. Fin del proceso de negocio.

Pos-condiciones

1. Se ha aceptado una oferta de centro recreativo.
2. Se han guardado los datos de una oferta de centro recreativo aceptada.

Salidas

1. Oferta de centro recreativo (doc).
2. Ofertas de centro recreativo (doc).
3. Datos de la oferta aceptada (doc).

Flujos alternos

2.a No es la primera vez que se realiza una oferta de centro recreativo en la empresa.

1. El sindicato actualiza el documento Ofertas de centro recreativo, con la nueva oferta creada.
2. Se regresa al paso 3 del flujo principal.

Pos-condiciones

1. El documento Ofertas de centro recreativo es actualizado.

Salidas

Ofertas de centro recreativo (doc)

7.a El trabajador rechazó la oferta de centro recreativo.

1. Fin del proceso de negocio.

Pos-condiciones

No se acepta la oferta de centro recreativo.

Salidas

NA

Asuntos pendientes

Posibles mejoras al proceso.

Anexo 3: Descripción del proceso de negocio oferta de centro recreativo

Objetivo

Definir los grupos para el pago por desempeño y asignarle los cargos que se regirán por dichos grupos, para recibir el pago por

	desempeño.
Evento(s) que lo genera(n)	Creación de los cargos de la empresa.
Pre condiciones	Deben haber sido creados los cargos en las empresas, los cuales deben haber sido ocupados por trabajadores.
Marco legal	RESOLUCION No.116-2009
Clientes internos	La dirección de la organización.
Clientes externos	Trabajadores a los que se les asigna el grupo para el pago por desempeño.
Entradas	Listado de cargos (doc).
Flujo de eventos	
Flujo básico Desempeño de los trabajadores	
1.	La dirección define los grupos para el pago por desempeño, especificando el nombre, una descripción y la cuantía de los mismos.
2.	Si es la primera vez que se definen los grupos, la dirección crea el Registro de grupos para el pago por desempeño, con los grupos creados.
3.	El sindicato asigna los grupos a los trabajadores deseados, a través del Listado de cargos.
4.	Se define el índice de desempeño a utilizar, otorgando un valor de acuerdo a la evaluación del desempeño recibida ya sea adecuado, superior o deficiente.
5.	Se actualiza el Registro de grupos para el pago por desempeño, con el índice de desempeño a utilizar.
6.	Fin del proceso de negocio.
Pos-condiciones	
1.	Se han asignado los grupos para el pago por desempeño a los trabajadores deseados.
Salidas	
1.	Registro de grupos para el pago por desempeño (doc).
Flujos alternos	
2.a No es la primera vez que se definen los grupos para el pago por desempeño.	

1. El sindicato actualiza el Registro de grupos para el pago por desempeño con los grupos creados.

Pos-condiciones

Se actualiza el Registro de grupos para el pago por desempeño.

Salidas

Registro de grupos para el pago por desempeño (doc).

Asuntos pendientes

Posibles mejoras al proceso.

Anexo 4: Descripción del proceso de negocio desempeño de los trabajadores

Precondiciones	Se debe identificar y autenticar ante el sistema y además debe tener los permisos para ejecutar esta acción. Se debe seleccionar el subsistema Capital humano/Estimulación moral y material/Moral y material/Gestionar oferta de centro recreativo.
-----------------------	--

Flujo de eventos

Flujo básico

1. Se introducen los datos de la oferta:
Denominación: nombre que va a recibir la oferta.
Dirección: dirección del centro recreativo.
Descripción: breve descripción del centro recreativo.
Precio: valor que el trabajador deberá pagar para realizar la reservación.
Tipo de oferta: si la oferta la asigna el sistema o el sindicato.
Disponible: si la oferta se encuentra disponible o no.
Fecha inicio: fecha en que comenzará la oferta.
Fecha Fin: fecha en que terminará la oferta.
Cantidad: cantidad de ofertas disponibles.
2. Se presiona el botón Aceptar o Modificar.
3. El sistema valida los datos introducidos.
4. Si los datos son correctos el sistema los registra.
5. Si se presionó el botón Aceptar, el sistema cierra la interfaz.
6. El sistema confirma el registro de los datos.

7. Concluye el requisito.

Pos-condiciones

1. Se registró en el sistema una nueva oferta de centro recreativo.

Flujos alternativos

Flujo alternativo 4.a Información errónea

1. El sistema señala los datos erróneos y permite corregirlos.

2. El usuario corrige los datos.

3. Volver al paso 3 del flujo básico.

Pos-condiciones

1. Se corrigieron los datos.

Flujo alternativo 4.b Información incompleta

1. El sistema señala los datos vacíos y permite corregirlos.

2. El usuario corrige los datos.

3. Volver al paso 3 del flujo básico.

Pos-condiciones

1. Se llenaron los campos vacíos.

Flujo alternativo 4.c Denominación repetida

1. El sistema informa que ya existe una oferta de centro recreativo con la denominación introducida.

2. El usuario corrige la denominación.

3. Volver al paso 3 del flujo básico.

Pos-condiciones

Se corrigió la denominación.

Flujo alternativo 5.a Se presiona el botón Aplicar

1 El sistema mantiene la interfaz abierta, limpia los campos y permite insertar otra evaluación.

2 Se regresa al paso 6 del flujo básico.

Pos-condiciones

1 El sistema mantiene la interfaz abierta, limpia los campos y permite insertar otra oferta de centro recreativo.

Flujo alternativo *.a El usuario cancela la acción

1	Concluye el requisito.	
Pos-condiciones		
1	No se registran los datos.	
Validaciones		
1	Se validan los datos según lo establecido en el Modelo conceptual CSG-CNP Modelo conceptual-Capital Humano.	
Conceptos	Oferta de centro recreativo	Visibles en la interfaz: Denominación. Dirección. Descripción. Precio. Tipo de oferta. Disponible. Fecha inicio. Fecha Fin. Cantidad. Utilizadas internamente: Idoferta.

Anexo 5: Descripción del requisito adicionar oferta de centro recreativo

Precondiciones	<p>Se debe identificar y autenticar ante el sistema y además debe tener los permisos para ejecutar esta acción.</p> <p>Se debe seleccionar el subsistema Capital humano/Estimulación moral y material/Moral y material/Gestionar oferta de centro recreativo.</p> <p>Se ha registrado al menos una oferta de centro recreativo en el sistema.</p>
Flujo de eventos	
Flujo básico	
1	Se modifican los datos de la oferta: Denominación. Dirección. Descripción. Precio.

Tipo de oferta.

Disponible.

Fecha inicio.

Fecha Fin.

Cantidad.

-
- 2 El sistema valida los datos introducidos.
-
- 3 Si los datos son correctos el sistema los registra.
-
- 4 El sistema confirma el registro de los datos.
-
- 5 Concluye el requisito.

Pos-condiciones

-
1. Se modificó una oferta de centro recreativo.

Flujos alternativos

Flujo alternativo 3.a Información errónea

-
1. El sistema señala los datos erróneos y permite corregirlos.
-
2. El usuario corrige los datos.
-
3. Volver al paso 2 del flujo básico.

Pos-condiciones

-
1. Se corrigieron los datos erróneos.

Flujo alternativo 3.b Información incompleta

-
1. El sistema señala los datos vacíos y permite corregirlos.
-
2. El usuario corrige los datos.
-
3. Volver al paso 2 del flujo básico.

Pos-condiciones

-
1. Se llenaron los campos vacíos.

Flujo alternativo 3.b No se realizan cambios

-
1. El sistema muestra un mensaje de error y permite realizar cambios.
-

-
2. El usuario realiza los cambios.
 3. Volver al paso 2 del flujo básico.
-

Pos-condiciones

-
1. Se realizaron cambios a la modificación.
-

Flujo alternativo 3.c Denominación repetida

El sistema informa que ya existe una oferta de centro recreativo con la denominación introducida.

1. El usuario corrige la denominación.
 2. Volver al paso 2 del flujo básico.
-

Pos-condiciones

-
1. Se corrigió la denominación.
-

Flujo alternativo *.a El usuario cancela la acción

-
1. Concluye el requisito.
-

Pos-condiciones

-
1. No se registran los datos.
-

Validaciones

-
1. Se validan los datos según lo establecido en el Modelo conceptual CSG-CNP
Modelo conceptual-Capital Humano.
-

Conceptos	Oferta	de	Visibles en la interfaz:
	centro		Denominación.
	recreativo		Descripción.
			Dirección.
			Precio.
			Tipo de oferta.
			Disponible.
			Fecha inicio.
			Fecha Fin.
			Cantidad.
			Utilizados internamente:

Idoferta.

Anexo 6: Descripción del requisito modificar oferta de centro recreativo

Precondiciones	<p>Se debe identificar y autenticar ante el sistema y además debe tener los permisos para ejecutar esta acción.</p> <p>Se debe seleccionar el subsistema Capital humano/Estimulación moral y material/Moral y material/Gestionar oferta de centro recreativo.</p> <p>Se ha registrado al menos una oferta de centro recreativo en el sistema. Es posible eliminar una oferta de centro recreativo si no está relacionado a algún trabajador.</p>
-----------------------	--

Flujo de eventos

Flujo básico

- 1 Se selecciona la oferta de centro recreativo a eliminar.
- 2 Se solicita confirmación para eliminar la oferta.
- 3 Si el usuario confirma se elimina la oferta.
- 4 El sistema verifica que se pueda eliminar la oferta.
- 5 El sistema confirma la eliminación.
- 6 Concluye el requisito.

Pos-condiciones

- 1 Se eliminó la oferta de centro recreativo.

Flujos alternativos

Flujo alternativo 3.a El indicador está asociado a un cargo o un área.

- 1 El sistema notifica por qué no puede eliminarse la oferta de centro recreativo.

Pos-condiciones

- 1 No se puede eliminar la oferta de centro recreativo.

Flujo alternativo *.a El usuario cancela la acción

- 1 Concluye el requisito.

Pos-condiciones

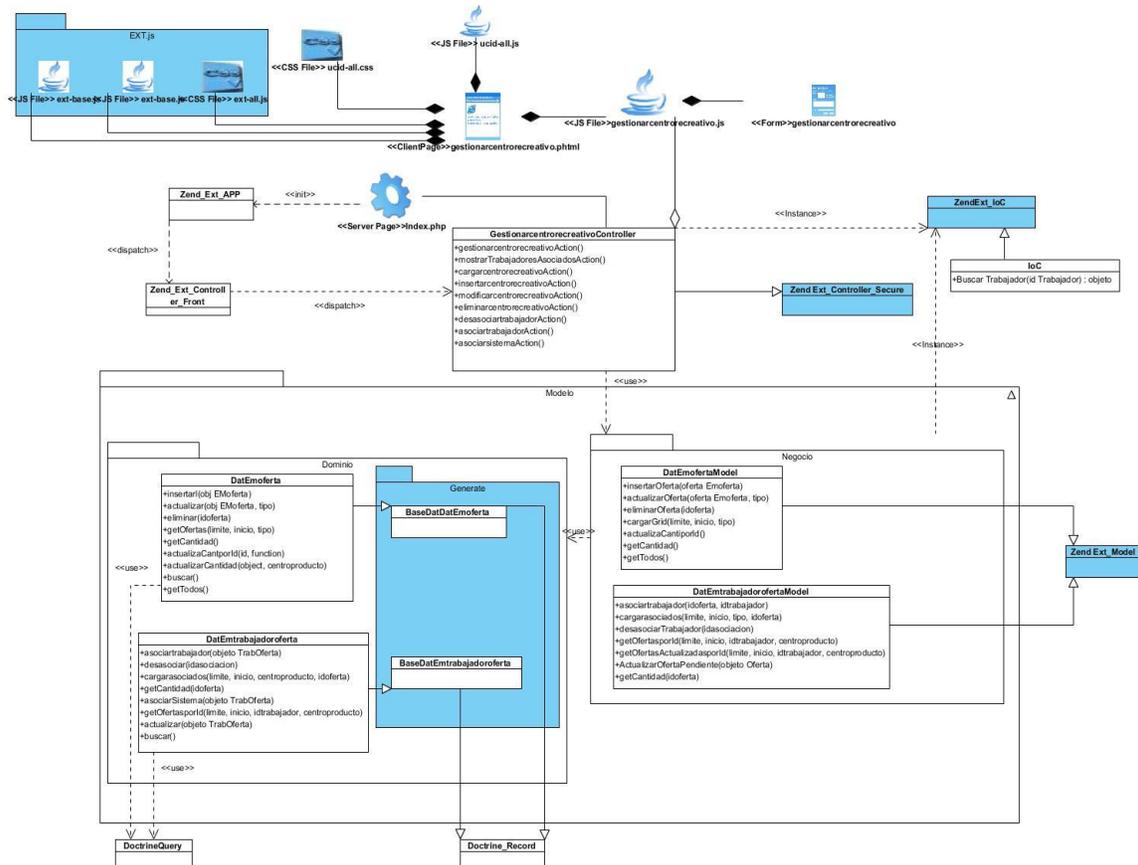
- 1 No se elimina la oferta de centro recreativo.

Validaciones

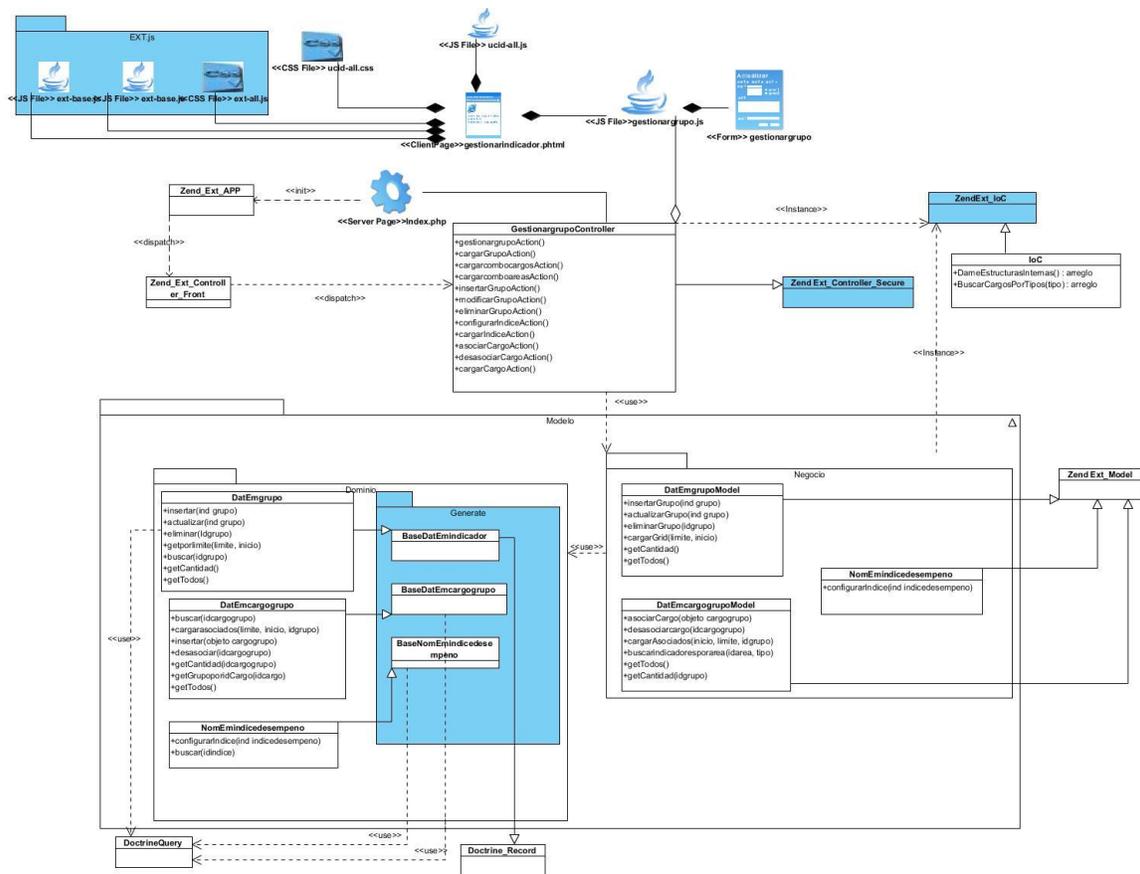
- 1 Se validan los datos según lo establecido en el Modelo conceptual CSG-CNP Modelo conceptual-Capital Humano.

Conceptos	Oferta de centro recreativo	de Visibles en la interfaz:
		Denominación.
		Descripción.
		Dirección.
		Precio.
		Tipo de oferta.
		Disponible.
		Fecha inicio.
		Fecha Fin.
		Cantidad.
		Utilizados internamente:
		Idoferta.

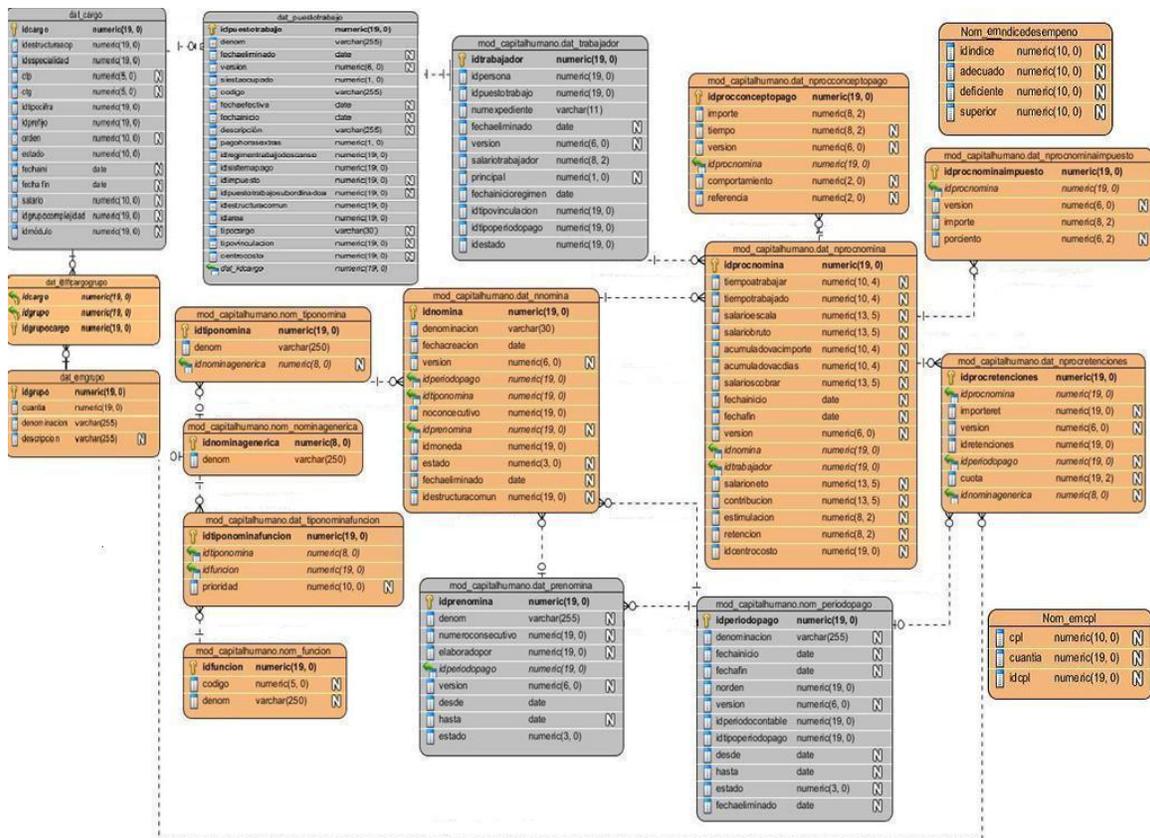
Anexo 7: Descripción del requisito eliminar oferta de centro recreativo



Anexo 8: Diagrama de clases del diseño de las agrupaciones de requisitos Gestionar oferta de centro recreativo y Gestionar oferta de centro recreativo al trabajador



Anexo 9: Diagrama de clases del diseño de la agrupación de requisitos Gestionar grupo para el pago por desempeño y Gestionar grupo para el pago por desempeño por cargo



Anexo 10: Modelo de datos del componente Nómina

N	Nombre de campo	Tipo	Válido	Inválido	Inválido	Inválido	Inválido
1	Denominación	Cadena.	Letras, espacios en blanco y números	Caracteres especiales	Vacío	NA	NA
2	Asignada por	Campo de selección(N o Editable)	Letras.	Números y caracteres especiales	Vacío	NA	NA
3	Descripción	Cadena.	Letras, espacios en blanco, comas, puntos y números	Caracteres especiales	Caracteres especiales	NA	NA

Anexos

Anexo 11: Descripción de las variables del Diseño de casos de prueba adicionar estimulación moral

Id del escenario	Escenario	Denominación	Signada por	Descripción	Respuesta del sistema	Resultado de la prueba
EP 1.1	Adicionar estimulación moral introduciendo datos válidos.	V(Denominación)	V(Sindicato)	V(Descripción)	El sistema adiciona la estimulación moral y muestra el mensaje de información: "Se ha adicionado la estimulación moral satisfactoriamente.". El sistema cierra la interfaz. Se actualiza la lista de estimulaciones morales existente en el sistema.	NA
EP 1.2	Adicionar estimulación moral introduciendo datos válidos presionando el	V(Denominación1)	V(Sindicato)	V(Descripción1)	El sistema adiciona la estimulación moral y muestra el mensaje de información: "Se ha	NA

botón
Aplicar.

adicionado la estimulación moral satisfactoriamente.”. El sistema limpia los campos del formulario y mantiene la interfaz abierta. Se actualiza la lista de estimulaciones morales existente en el sistema.

EP 1.3	Adicionar estimulación moral introduciendo datos inválidos.	I(&*^%\$#@(!_) V(Denominación4)	V(Comité) I(&*^%\$#@(!_)	V(Descripción2) V(Descripción2)	El sistema no permite la inserción de caracteres especiales en este campo. El sistema subraya el campo en rojo mostrando el mensaje: “Este campo es obligatorio.”. Al presionar el botón Aceptar , el sistema muestra el	NA NA NA
		V(Denominación4)	V(Comité)	I(&*^%\$#@(!_)		

Anexos

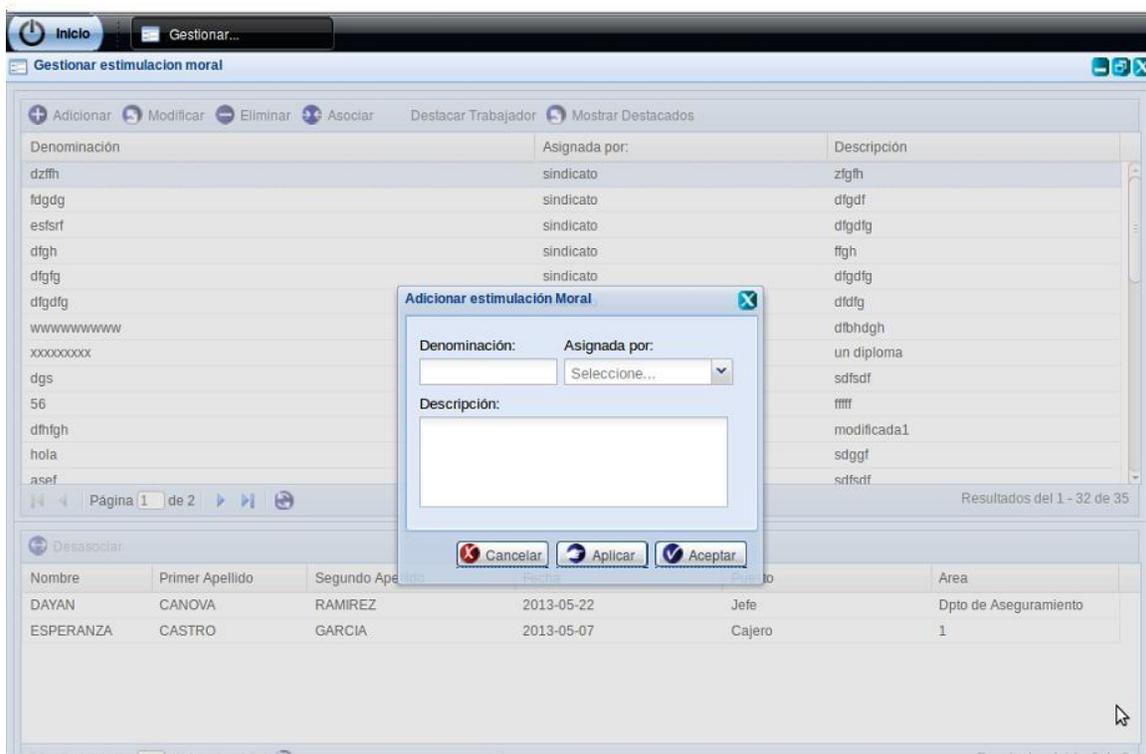
					mensaje “Por favor verifique nuevamente que hay campo(s) con valor(es) incorrecto(s)”. El sistema mantiene la interfaz abierta.	
EP 1.4	Adicionar estimulación moral introduciendo una denominación de estimulación moral existente.	I(Denominación)	V(Comité)	V(Descripción 5)	El sistema muestra el mensaje “Ya existe una estimulación moral con esa denominación.” El sistema mantiene la interfaz abierta para que se corrijan los datos.	NA
EP 1.5	Adicionar una estimulación moral dejando campos vacíos.	I(Vacío) V(hg1234) I(Vacío)	V(Sindicato) I(Vacío) I(Vacío)	NA NA NA	El sistema subraya el campo en rojo y al pasar el cursor por el mismo, muestra el globo de información: “Este campo es obligatorio.”.	NA NA NA

Anexos

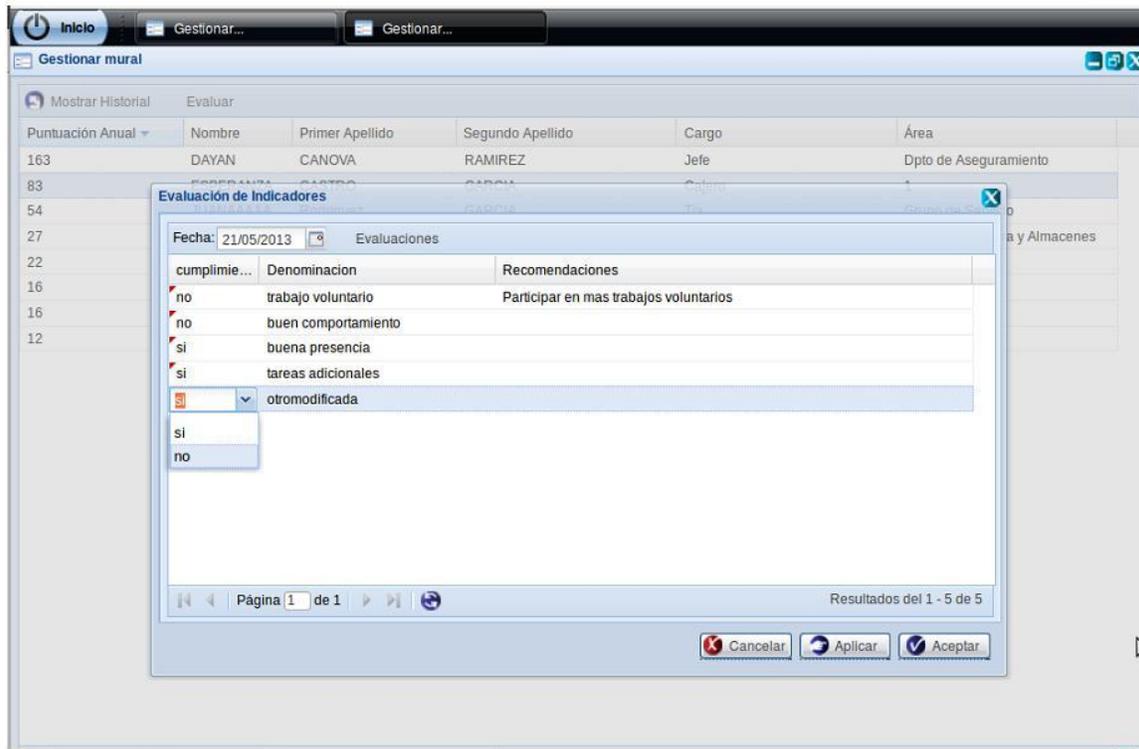
AL presionar el botón aceptar o aplicar, el sistema muestra el mensaje “Por favor verifique nuevamente que hay campo(s) con valor(es) incorrecto(s)”. El sistema mantiene la interfaz abierta.

EP 1.6	Cancelar.	NA	NA	NA	El sistema cierra la interfaz sin realizar ninguna operación.	NA
--------	-----------	----	----	----	---	----

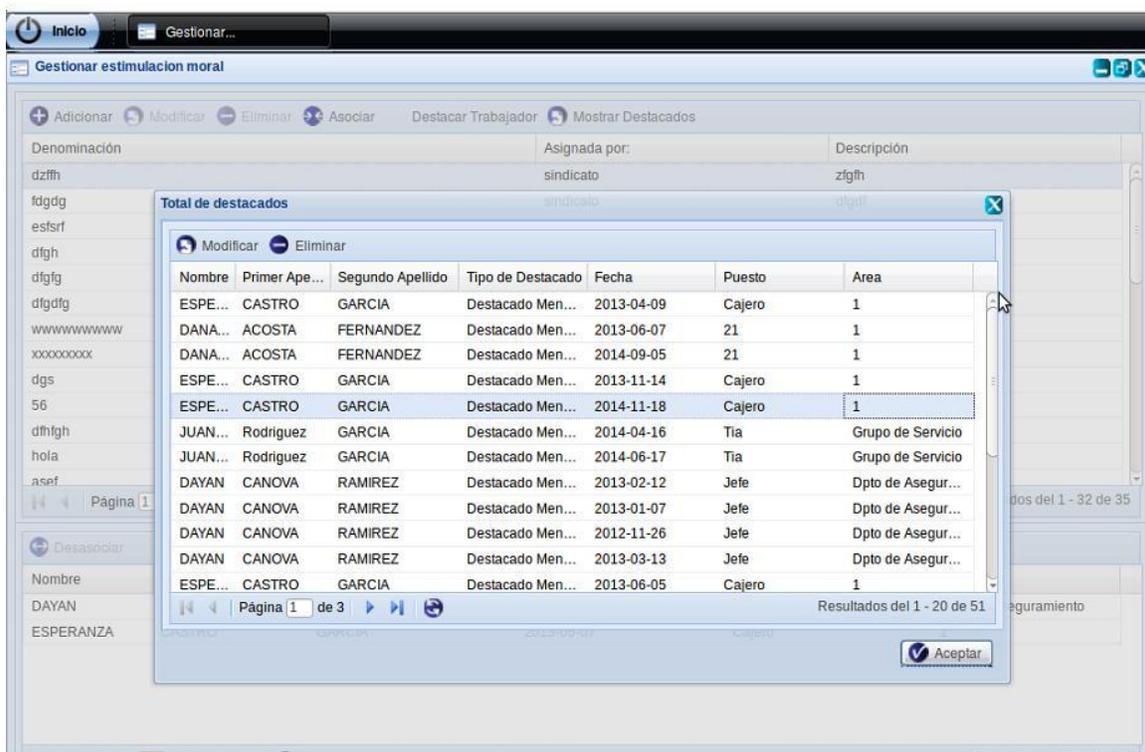
Anexo 12: Juego de datos a probar del Diseño de casos de prueba adicional estimulación moral



Anexo 13: Interfaz de la funcionalidad Adicionar estimulación moral



Anexo 14: Interfaz de la funcionalidad Adicionar evaluación de indicador



Anexo 15: Interfaz de la funcionalidad Listar total de destacados