

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 5



Título: Módulo de planificación para el sistema Supervisión Energética.

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autores: Yudisleidy Sánchez Ramos.
Angel Rodríguez Torres.

Tutor: Ing. Ignais la Paz Trujillo.

Asesora: Ing. Yadira Ramírez Rodríguez.

Junio 2009

No se puede abandonar el desarrollo a la improvisación más absoluta; hay que planificar la construcción de la nueva sociedad. La planificación es una de las leyes del socialismo y sin ella no existiría aquel. Sin la planificación correcta no puede existir una suficiente garantía de que todos los sectores económicos de cualquier país se liquen armoniosamente para dar los saltos hacia adelante que demanda esta época que estamos viviendo.

Ernesto Che Guevara.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por darme fuerzas y ánimo para seguir adelante, por apoyarme en todo momento y no perder sus esperanzas y confianza en mí; pero por encima de todas las cosas, por ser sencillamente, mis padres.

A Ignais y a Yadira por estar presentes, por ayudar a que la realización de este trabajo haya sido posible.

A mi compañero de tesis, porque lo amo y por su paciencia infinita.

En fin, agradezco a todos los que han puesto su granito de arena y me han ayudado a lo largo del camino.

Yudisleidy Sánchez Ramos

A mi familia, en especial a mi mamá por ser mi guía y siempre darme sus consejos en el momento adecuado.

A Ignais y Yadira por ayudar a que la realización de este trabajo haya sido posible.

A mi compañera de tesis, por brindarme todo su cariño y apoyo durante estos 5 años de la carrera y por los hermosos días que me ha permitido vivir a su lado.

A todos mis compañeros que de una forma u otra siempre estuvieron conmigo.

A la Revolución y la Universidad de las Ciencias Informáticas por darme la posibilidad de ser parte de ella.

Angel Rodríguez Torres.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda mi familia y muy en especial a mis padres, a mi dulce abuela Ana Rosa y a mis hermanas, que siempre me han inspirado.

Yudisleidy Sánchez Ramos.

Dedico este trabajo a toda mi familia en especial a mi madre, abuelos (Carmita y Rogelio) y mis tíos (Griselda y Alfonso).

A todos mis compañeros que siempre han estado a mi lado, en especial mi novia Yudita.

Angel Rodríguez Torres.

RESUMEN

Con la implantación del Programa de Ahorro de la Electricidad en Cuba (PAEC), la Unión Nacional Eléctrica (UNE), ha trazado entre sus objetivos optimizar el proceso de planificación del consumo de energía eléctrica. Debido al deficiente proceso actual, el país gasta varios millones de dólares comprando petróleo, recurso que es vital para producir la energía necesaria para el consumo del país, por este motivo se hace necesaria la utilización de herramientas informáticas para la optimización de este proceso. Para el cumplimiento de dicho propósito se requiere de la implementación de un sistema capaz de: planificar de forma automática el consumo mensual del país y permitir gestionar toda la información necesaria para realizar una planificación con éxito.

Este trabajo de diploma brinda una propuesta de desarrollo de una aplicación web para integrarla al sistema de Supervisión Energética el cual se está desarrollando en la Facultad 5 de la Universidad de las Ciencias Informáticas(UCI) con vistas a informatizar todo el proceso que de una forma u otra tiene que ver con la energía eléctrica, lo que influye directamente de forma positiva a elevar la eficiencia energética y lograr un ahorro considerable de dinero al país en la producción de electricidad. Para el desarrollo de la aplicación se utilizaron herramientas de software libre, como metodología OpenUP, lenguaje representativo el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), Visual Paradigm como herramienta Case y como servidor de base de datos PostgreSQL; además de los frameworks: Symfony para la programación del lado del servidor mediante el lenguaje PHP5 y ExtJS realizado con JavaScript para la creación de las interfaces de usuario.

Palabras clave: consumo, framework, planificación, supervisión energética.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	II
RESUMEN.....	III
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Estado del arte	5
1.2.1 ¿Qué es la Planificación?.....	5
1.2.2 Planificación del consumo de energía eléctrica en Cuba.....	5
1.2.3 Sistemas de gestión energética existentes.....	6
1.2.3.1 Experiencia mundial	6
1.2.3.2 Experiencia Nacional.....	7
1.3 Tendencias y tecnologías.....	7
1.3.1 Framework (Esquema).....	7
1.3.2 Lenguajes utilizados en el proceso de desarrollo.	10
1.3.3 Sistema de Gestión de Bases de Datos	12
1.3.4 Servidor Web Apache	13
1.3.5 Metodología de desarrollo	14
1.4 Lenguaje de Modelado	15
1.5 Herramientas Utilizadas	16
1.6 Aportes prácticos esperados del trabajo.....	18
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	20
2.1 Introducción.....	20
2.2 Objeto de estudio.....	20
2.2.1 Situación problemática.....	20
2.2.2 Objeto de automatización.....	21
2.2.3 Información que se maneja	21
2.2.4 Propuesta del sistema	21
2.3 Modelo del negocio	21
2.3.1 Actores y trabajadores del negocio	22
2.3.2 Diagrama de caso de usos del negocio.....	23

2.3.3	Descripción textual de los casos de usos del negocio.	23
2.3.4	Diagramas de actividades del negocio.	23
2.4	Especificación de los requerimientos del software.....	24
2.4.1	Definición de los requerimientos funcionales.....	24
2.4.2	Definición de los requerimientos no funcionales.....	26
2.5	Modelación del sistema.....	29
2.5.1	Definición de los actores del sistema.....	30
2.5.2	Diagrama de casos de uso del sistema.	31
2.5.3	Descripción de los casos de uso del sistema.	31
CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA		32
3.1	Introducción.....	32
3.2	Symfony	32
3.2.1	Implementación de la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) por Symfony.....	32
3.2.2	Organización de la aplicación.....	33
3.3	Patrones de diseño	34
3.3.1	Patrones de diseño que implementa Symfony.....	34
3.3.2	Otros patrones de diseño usados.....	35
3.4	Seguridad.....	36
3.5	Tratamiento de errores.....	37
3.6	Concepción de la ayuda.....	37
3.7	Diagramas de clases del diseño.....	37
3.8	Diagramas de Interacción.....	43
3.9	Descripción de las clases.....	44
3.10	Diseño de la base datos.....	44
3.10.1	Diagrama de clases persistente	44
3.10.2	Diagrama Entidad Relación.....	45
3.10.3	Descripción de las tablas.....	45
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN		46
4.1	Introducción.....	46
4.2	Implementación.....	46
4.2.1	Diagrama de despliegue.....	46
4.2.2	Diagrama de componentes	46

CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES	53
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	54
BIBLIOGRAFÍA.....	57
ANEXOS.....	58
Anexo A: Descripción textual de los casos de uso del negocio.	58
Anexo B: Diagramas de actividades del negocio.....	60
Anexo C: Descripción de los casos de uso del sistema.....	62
Anexo D: Diagramas de clases del diseño	92
Anexo E: Diagramas de Interacción	101
Anexo F: Descripción de las tablas de la base de datos	104
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Diagrama de caso de usos del negocio.....	23
Figura 2.2. Diagrama de casos de uso del sistema.....	31
Figura 3.1. Patrón arquitectónico MVC	33
Figura 3.2. Organización de la aplicación.....	34
Figura 3.3. Acceso a datos	38
Figura 3.4. Diagrama de clases del diseño. CUS “Solicitar Plan Mensual”	39
Figura 3.5. Paquete de acceso a datos.....	40
Figura 3.6. Diagrama de clases del diseño. CUS “Asignar Plan Mensual”	40
Figura 3.7. Diagrama de clases del diseño. CUS “Aprobar Solicitud de Plan Mensual”.....	41
Figura 3.8. Diagrama de clases del diseño. CUS “Evaluar Solicitud de Plan Mensual”	41
Figura 3.9. Diagrama de clases del diseño. CUS “Modificar Centro Seleccionado”.....	42
Figura 3.10. Paquete Acceso a datos	42
Figura 3.11. Diagrama de Secuencia. CUS: “Asignar Plan Mensual”	43
Figura 3.12. Diagrama de clases persistentes	44
Figura 3.13. Diagrama entidad relación	45
Figura 4.1. Diagrama de Despliegue.....	46
Figura 4.2. Diagrama de componentes general	47
Figura 4.3. Paquete de Acciones	47
Figura 4.4. Componentes generales del paquete acceso de datos	48
Figura 4.5. Paquete Acceso de Datos.....	48
Figura 4.6. Paquete Symfony Core	49
Figura 4.7. Paquete JavaScript	49
Figura 4.8. Paquete Captación.....	50
Figura 4.9. Paquete Planificar	50
Figura 4.10. Paquete Portada	50
Figura 4.11. Paquete Administración	51
Figura 4.12. Paquete Ext	51
Figura B1: Elaborar Plan Operativo de Consumo Eléctrico.....	60
Figura B2: Solicitar Selección de Centro.....	61
Figura D1: Diagrama de clases del diseño. CUS “Gestionar Organismo”	92
Figura D2: Diagrama de clases del diseño. CUS “Gestionar Uniones o Grupos Empresariales”	92
Figura D3: Diagrama de clases del diseño. CUS “Gestionar Empresa”	93
Figura D4: Diagrama de clases del diseño. CUS “Gestionar UEB”	93
Figura D5: Paquete Acceso a Datos	94
Figura D6: Diagrama de clases del diseño. CUS “Gestionar Usuarios”	94
Figura D7: Diagrama de clases del diseño. CUS “Autenticar Usuario”	95
Figura D8: Paquete Acceso a Datos	96
Figura D9: Diagrama de clases del diseño. CUS “Gestionar Provincia”	96
Figura D10: Paquete Acceso a Datos	97
Figura D11: Diagrama de clases del diseño. CUS “Gestionar Municipio”	97
Figura D12: Paquete Acceso a Datos	98
Figura D13: Diagrama de clases del diseño. CUS “Aprobar Solicitud de Selección de Centro”.....	98
Figura D14: Diagrama de clases del diseño. CUS “Solicitar Selección de Centro”	99

Figura D15: Diagrama de clases del diseño. CUS “Evaluar Solicitud de Selección de Centro”	99
Figura D16: Diagrama de clases del diseño. CUS “Controlar Solicitudes Selección de Centro”	100
Figura D17: Paquete Acceso a Datos	100
Figura E2: Diagrama de Secuencia. CUS: “Autenticar Usuarios”	101
Figura E3: Diagrama de Secuencia. CUS: “Evaluar Plan Mensual”	101
Figura E4: Diagrama de Secuencia. CUS: “Solicitar Plan Mensual”	102
Figura E5: Diagrama de Secuencia escenario Adicionar. CUS: “Gestionar Organismos”	102
Figura E6: Diagrama de Secuencia escenario Modificar. CUS: “Gestionar Organismos”	103
Figura E7: Diagrama de Secuencia escenario Eliminar. CUS: “Gestionar Organismos”	103

INTRODUCCIÓN

En este mundo globalizado, caracterizado por las sociedades de consumo, en el cual se explotan inadecuadamente los recursos naturales, especialmente los no renovables como el petróleo, se hace necesario poner en práctica nuevas estrategias encaminadas al uso racional de los mismos.

El Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz en la clausura del 1er. Fórum de Energía en diciembre de 1984 planteó: “Todo nuestro pueblo, todos los trabajadores, todos nuestros jóvenes, nuestros estudiantes, incluso nuestros pioneros tienen que tomar conciencia de la energía, de sus perspectivas futuras. ...mientras no seamos un pueblo realmente ahorrativo, que sepamos emplear con sabiduría y con responsabilidad cada recurso, no nos podremos llamar un pueblo enteramente revolucionario.... “(1)

Por esta razón desde hace varios años el gobierno cubano aboga por el ahorro energético involucrando a todos los consumidores a lo largo del territorio nacional y a la vez poniendo en práctica una serie de acciones, entre las que se encuentra, la automatización de varios de los procesos que de una forma u otra tienen que ver con el consumo de energía eléctrica. Como parte de la automatización de estos procesos la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) está desarrollando un sistema de Supervisión Energética con el objetivo de planificar el consumo de energía eléctrica de todo el sector estatal cubano, así como supervisar y controlar estos planes.

El mecanismo de planificación de energía que se realiza en Cuba y que es llevado a nivel central por el Ministerio de Economía y Planificación (MEP), con asesoría de la Unión Eléctrica (UNE) cuenta con las siguientes deficiencias:

- ✓ Las solicitudes de los *planes operativos de consumo de energía eléctrica*¹ no parten desde la base.
- ✓ La determinación del método de planificación requiere cálculos complejos, los cuales se realizan de forma manual, por lo que fácilmente se pueden cometer errores en el mecanismo determinado.
- ✓ Durante la captación de la demanda del consumo de energía eléctrica se maneja abundante información y la misma no se encuentra centralizada.

¹ Plan de energía a ser consumido por una entidad.

- ✓ Los planes de consumo de energía no siempre llegan en el tiempo establecido a los centros que se planifican.

Después de analizar la situación antes expuesta, se define como **Problema a Resolver**: ¿Cómo mejorar la planificación del consumo de energía eléctrica del sector estatal cubano a través del sistema Supervisión Energética?

Como **objeto de estudio** se ha identificado la planificación del consumo de energía eléctrica en Cuba.

El **campo de acción** se enfoca en el módulo de planificación del consumo de energía eléctrica para el sistema Supervisión Energética.

Para dar solución al problema, se ha definido como **objetivo general** Implementar el módulo de planificación del consumo de energía eléctrica para integrarlo al sistema Supervisión Energética.

La idea a defender es: La implementación del módulo de planificación del consumo de energía eléctrica y su integración al sistema de Supervisión Energética posibilitará, mejorar la planificación del consumo de electricidad de todo el sector estatal cubano.

Para alcanzar el objetivo general se plantean los siguientes **Objetivos Específicos**:

- ✓ Analizar los sistemas informáticos similares tanto a nivel nacional como internacional.
- ✓ Analizar el proceso de planificación que actualmente se realiza en Cuba.
- ✓ Analizar las tendencias y tecnologías actuales que fueron implantadas en el proyecto Supervisión Energética para llevar a cabo el proceso de desarrollo.
- ✓ Modelar los flujos de trabajo: Negocio, Requerimientos, Diseño e Implementación.
- ✓ Integrar el módulo al sistema de Supervisión Energética.

En el desarrollo de estas tareas se combinaron diferentes **métodos científicos de la investigación**:

- **A nivel Teórico:**

Analítico - Sintético: El análisis permite la división mental del todo en sus múltiples relaciones y compo-

mentes. La síntesis es la operación inversa, que establece mentalmente la unión entre las partes, previamente analizadas y posibilita descubrir relaciones y características generales entre los elementos de la realidad. (1)

Se aplica durante el descubrimiento de las funcionalidades básicas del sistema, capturadas en forma de: casos de uso del negocio, casos de uso del sistema y al crear los diagramas de clases de análisis y diseño.

Método de la Modelación: Se usa durante el desarrollo del software en los distintos flujos de trabajo: En la construcción de diagramas de actividades, diagrama de casos de uso pertenecientes a los flujos de trabajo modelo de negocio y requerimientos respectivamente. En la realización del diagrama de despliegue, clases del diseño y componentes.

➤ **A nivel empírico:**

Entrevista: Se hace uso de este método en las distintas entrevistas sostenidas con el cliente del sistema .Supervisión Energética. Él describió todo el proceso de planificación que se realiza en Cuba.

El presente documento está compuesto por cuatro capítulos, que incluyen todo lo relacionado con el trabajo investigativo, así como el diseño e implementación del sistema.

En el **Capítulo I Fundamentación Teórica:** Se hace referencia al concepto de planificación, se explica cómo se realiza en Cuba, se aborda el estado del arte de las tecnologías y herramientas a utilizar en el desarrollo de la aplicación.

En el **Capítulo II Características del Sistema:** Se refleja la investigación realizada con los procesos que tienen lugar en el negocio: como objeto de estudio, la situación problemática existente además del objetivo general a cumplir durante el desarrollo del producto. Se aborda lo referente al funcionamiento del negocio, descripción y las mejoras que propone el mismo. Se brinda una descripción de la solución propuesta, utilizando los requerimientos funcionales y no funcionales, los casos de uso y el diagrama de casos de uso del sistema.

En el **Capítulo III Diseño del Sistema:** Se describen los aspectos relacionados con el diseño de la solución propuesta, se modelan los diagramas de clases del diseño, se especifica la arquitectura y patrones

de diseño usados, así como el tratamiento de errores y manual de usuario.

En el **Capítulo IV Implementación:** Se tratan los aspectos relacionados con la construcción de la solución propuesta, se modelan los diagramas de componentes y despliegue.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza una revisión de los conceptos a los cuales se harán referencia en todo el contexto del trabajo. Se brinda información acerca del proceso de Planificación del consumo de energía eléctrica en Cuba. Se mencionan las principales características de algunas soluciones de software relacionadas con Sistemas de Planificación del consumo energía eléctrica. Por último se ofrece una visión de la metodología, tecnologías y las herramientas que se utilizan en el desarrollo de la aplicación.

1.2 Estado del arte

1.2.1 ¿Qué es la Planificación?

Es una función básica de la administración que tiene como misión determinar: ¿Qué debe hacerse?, ¿Quién debe hacerlo? y ¿Dónde, cuándo y cómo debe hacerse? para lograr los mejores resultados, en el tiempo apropiado y de acuerdo con los recursos que se dispone. Es el proceso mediante el cual se establecen metas organizacionales, se definen Estrategias, Objetivos y Políticas para lograr estas metas, se desarrollan planes detallados para asegurar la implantación de las estrategias y así obtener los fines buscados, no es más que diseñar un futuro deseado e identificar las formas y los recursos para lograrlo. (2)

1.2.2 Planificación del consumo de energía eléctrica en Cuba

La planificación del consumo de energía eléctrica de cada organismo del territorio nacional cubano es realizada a nivel central por el MEP con asesoría de la UNE. Cada mes los planificadores centrales otorgan a cada organismo la cantidad de energía a ser consumida en el próximo mes, para lo cual asignan directamente el consumo energético de aquellos centros que se estimen que sean importantes para el MEP y para el resto de la estructura del organismo conceden otra suma energética que debe ser distribuida por este.

Cuba al no contar con recursos energéticos abundantes para producir electricidad tiene que importarlos, lo que cuesta grandes sumas monetarias. Energía eléctrica que se deje de consumir implica reducciones de importaciones y ese dinero que antes se destinaba a la compra de materia prima para generar electricidad, puede emplearse para impulsar otras áreas de la economía cubana. La gran importancia de la pla-

nificación del consumo de energía eléctrica en Cuba se resume en ahorro, lo que significa poder emplear con sabiduría los recursos que no se usaron hoy en la construcción del mañana.

1.2.3 Sistemas de gestión energética existentes

Con el desarrollo de las nuevas tecnologías han surgido nuevas formas de abordar la problemática de la gestión energética. Cada día se desarrollan equipos modernos capaces de controlar un número mayor de variables eléctricas, optimizando el control de la calidad y el consumo de energía eléctrica. Para lograr un óptimo aprovechamiento de las funcionalidades que presentan estos equipos se hace necesaria la puesta en marcha de productos de software que exploten estas funcionalidades.

1.2.3.1 Experiencia mundial

➤ Sistema de Gestión de Demanda y Consumo de Energía Eléctrica Southern Peru

El sistema de gestión de demanda y consumo de energía eléctrica Southern Peru, está compuesto por un módulo predictor de demanda eléctrica y un módulo de simulación del sistema eléctrico de la planta. El primero se construyó utilizando redes neuronales recurrentes, con algoritmos de aprendizaje backpropagation, capaz de pronosticar la evolución horaria de la demanda eléctrica con un porcentaje de error cercano al 1%. Esta información permite gestionar los picos de demanda antes que estos se presenten, para su distribución tentativa en otros horarios o mejorar la tecnología de aquellos equipos que levantan la carga eléctrica. El módulo de simulación está basado en técnicas de estimación paramétrica, redes neuronales y ecuaciones matemáticas obtenidas por regresión estadística, que simula el comportamiento del sistema de energía eléctrica de la fundición. Estos módulos facilitan una adecuada planificación, pues permiten conocer el comportamiento de la demanda horaria y los patrones de consumo de la planta, incluyendo los componentes de la facturación; pero además las deficiencias energéticas y oportunidades de mejora, sobre la base del análisis de información de los equipos, procesos y planes de producción, así como programas de mantenimiento. (3)

➤ ETAP EMS

El Sistema de Gestión de Energía ETAP EMS está diseñado para reducir y optimizar el consumo energético reduciendo los costos, mejorar la utilización del sistema, incrementar la confiabilidad y predecir el comportamiento del sistema. EMS ofrece un rango de controles de última generación, incluyendo optimización en tiempo real para operación en régimen permanente del sistema. El algoritmo de optimización de

ETAP permite a los consumidores automatizar la operación del sistema, reducir las pérdidas y consumos en demandas pico. Para los productores de energía, ETAP Real Time puede minimizar los costes de combustible en generación, optimizar la operación del sistema, mejorar el intercambio de potencia, y maximizar la seguridad del sistema. (4)

El módulo de planificación de Intercambio de Energía proporciona la capacidad de planificar la transferencia de energía de un área a otra, considerando los servicios principales, auxiliares y el registro de las transacciones de energía. ETAP tiene una interfaz que permite la creación rápida y sencilla de la planificación de transacciones para cada ubicación. Esta interfaz le permite al usuario especificar diferentes contratos para cada área y asignar múltiples horarios sin solapamiento para cada uno. (4)

1.2.3.2 Experiencia Nacional.

En Cuba no existe ningún sistema de gestión de energía eléctrica que permita al MEP realizar una planificación de forma automatizada para los grandes consumidores del país, solo existen algunas aplicaciones de supervisión que están instaladas en algunos centros específicos, que permiten controlar el consumo de energía y a partir de los resultados realizar una planificación previa, para después solicitarla a su organismo por otras vías fuera del sistema. Ejemplo de estas aplicaciones, es la que se encuentra en la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central de Las Villas Marta Abreu. Como parte del proyecto se implementaron dos aplicaciones, un software que lee y almacena en una base de datos los valores de las variables eléctricas y una aplicación para la visualización y supervisión de las mismas.

1.3 Tendencias y tecnologías

Para implementar el módulo de planificación se realizó un estudio de las tendencias y tecnologías que fueron impuestas por el proyecto Supervisión Energética para el desarrollo de los módulos Web: lenguajes de programación, sistema gestor de bases de datos, metodología para el desarrollo del software, frameworks y servidor Web.

1.3.1 Framework (Esquema).

A riesgo de simplificar demasiado el concepto, diremos que un esquema es un subsistema expandible de un conjunto de servicios afines. (5)

En términos generales, un esquema:

- ✓ Es un conjunto cohesivo de clases que colaboran para prestar servicios a la parte fundamental e invariable de un subsistema lógico.
- ✓ Contiene clases concretas y, especialmente, abstractas que definen las interfaces a las cuales se conforman, las interacciones en que participan y otras invariantes.
- ✓ En términos generales, se requiere (aunque no necesariamente) que el usuario defina subclases de las actuales del esquema para que utilice, adapte y amplíe los servicios que le ofrece.
- ✓ Posee clases abstractas que pueden incluir métodos abstractos y concretos.
- ✓ Se basa en el Principio de Hollywood: "No nos llame, nosotros le llamamos." Ello significa que las clases definidas por el usuario (entre ellas, las clases nuevas) recibirán mensajes de las clases previamente definidas del esquema. Suelen ser manejadas al implementar los métodos abstractos de las superclases. (5)

➤ **Framework Symfony**

Symfony es un completo framework diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones web. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. (6)

Está desarrollado completamente con PHP5. Ha sido probado en numerosos proyectos reales y se utiliza en sitios web de comercio electrónico de primer nivel. Symfony es compatible con la mayoría de los gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server de Microsoft. Se puede ejecutar tanto en plataformas Unix, Linux, como en plataformas Windows. (6)

Características de Symfony:

- ✓ Fácil de instalar y configurar en la mayoría de las plataformas (y con la garantía de que funciona correctamente en los sistemas Windows y Unix estándares).
- ✓ Independiente del sistema gestor de bases de datos.

- ✓ Sencillo de usar en la mayoría de casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos.
- ✓ Basado en la premisa de convenir en vez de configurar, en la que el desarrollador solo debe configurar aquello que no es convencional.
- ✓ Sigue la mayoría de mejores prácticas y patrones de diseño para la web.
- ✓ Preparado para aplicaciones empresariales, adaptable a las políticas y arquitecturas propias de cada empresa, además de ser lo suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones a largo plazo.
- ✓ Código fácil de leer que incluye comentarios de phpDocumentor y permite un mantenimiento muy sencillo.
- ✓ Fácil de extender, lo que permite su integración con librerías desarrolladas por terceros. (6)

➤ **Framework ExtJS**

ExtJS es un framework JavaScript para interfaces avanzadas, amparado bajo la licencia GPLv3, nace como solución a tareas comunes pero complejas. Es completamente basado en programación orientada a objeto, cada objeto contiene lo típico: propiedades, métodos, eventos etc. (7)

ExtJS basa toda su funcionalidad en JavaScript a través de librerías: YUI, jQuery y Prototype y un core interno poderoso. Así, en tiempo de ejecución carga y crea todos los objetos html a través del uso intenso del modelo de objetos del documento (DOM), Ventanas, mensajes emergentes, grillas, date pickers etc. Los datos son obtenidos mediante AJAX a través de XML y/o JSON. (7)

Ventajas:

- ✓ La orientación a objetos intensa te hará modular todos tus scripts.
- ✓ El diseño está completamente separado de la funcionalidad.
- ✓ Funciones comunes como validación, combobox editables, ventanas arrastrables (con minimizar y maximizar), grillas editables, son muy fáciles de implementar.

- ✓ Buena y amplia documentación, así como también su comunidad. (7)

Desventajas:

- ✓ Crear un sistema serio con esta herramienta requiere un previo uso prolongado, ya que te perderás con muchos nuevos objetos en su extensa y bien documentada API.
- ✓ El tiempo de aprendizaje puede llegar a compararse con a aprender a programar en un lenguaje nuevo.
- ✓ Al estar todo tu sitio en JavaScript, no podrá ser accesible para los buscadores, limitando su uso a sistemas y no sitios web.
- ✓ Si existiese algún objeto que desearas y no existiera, te verás en la compleja tarea de crear un nuevo objeto. (7)

1.3.2 Lenguajes utilizados en el proceso de desarrollo.

➤ **PHP 5**

PHP, acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor", es un lenguaje "Open Source" interpretado de alto nivel, especialmente pensado para desarrollos web y el cual puede ser embebido en páginas HTML. La mayoría de su sintaxis es similar a C, Java y Perl y es fácil de aprender. La meta de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de páginas web, páginas dinámicas de una manera rápida y fácil. (8)

Ventajas:

- ✓ Es un lenguaje multiplataforma, funciona tanto para sistemas Unix como para Windows.
- ✓ Similar en sintaxis a C y a PERL.
- ✓ Soporta en cierta medida la orientación a objeto. Clases y herencia.
- ✓ El análisis léxico para recoger las variables que se pasan en la dirección lo hace PHP de forma automática. Librándose el usuario de tener que separar las variables y sus valores.
- ✓ Se puede incrustar código PHP con etiquetas HTML.

- ✓ Excelente soporte de acceso a base de datos.
- ✓ La comprobación de que los parámetros son válidos se hace en el servidor y no en el cliente (como se hace con JavaScript) de forma que se puede chequear que no se reciban solicitudes adulteradas.
- ✓ Es software libre. Se puede obtener en la web y su código está disponible bajo la licencia GPL. (8)

Desventajas:

- ✓ Todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente. Por tanto puede ser más ineficiente a medida que las solicitudes aumenten de número.
- ✓ La legibilidad del código puede verse afectada al mezclar sentencias HTML y PHP. (8)

➤ JavaScript

JavaScript es un lenguaje con muchas posibilidades, utilizado para crear pequeños programas que luego son insertados en una página web y en programas más grandes, orientados a objetos mucho más complejos. Con JavaScript se puede crear diferentes efectos e interactuar con los usuarios. Este lenguaje posee varias características, entre ellas se pueden mencionar que es un lenguaje basado en acciones que posee menos restricciones. Además, es un lenguaje que utiliza Windows y sistemas X-Windows, gran parte de la programación está centrada en describir objetos, escribir funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas entre otros. Es necesario resaltar que hay dos tipos de JavaScript: por un lado está el que se ejecuta en el cliente, este es el JavaScript propiamente dicho, aunque técnicamente se denomina Navigator JavaScript. Pero también existe un JavaScript que se ejecuta en el servidor, es más reciente y se denomina LiveWire JavaScript. (9)

➤ AJAX

AJAX, acrónimo de *Asynchronous JavaScript And XML* (Java Script asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o **RIA** (Aplicaciones de Internet Enriquecidas). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, lo que significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones. (10)

Es realmente muchas tecnologías, cada una floreciendo por su propio mérito, uniéndose en poderosas nuevas formas. AJAX incorpora:

- presentación basada en estándares usando XHTML y CSS;
- exhibición e interacción dinámicas usando el Document Object Model;
- Intercambio y manipulación de datos usando XML and XSLT;
- Recuperación de datos asincrónica usando XMLHttpRequest;
- y Java Script poniendo todo junto. (10)

Ventajas:

- ✓ Las páginas no se recargan constantemente.
- ✓ El tiempo de espera es menor.
- ✓ Se pueden lograr cosas que sin AJAX definitivamente no se podrían hacer, como el conocido Google Maps por ejemplo. (10)

Desventajas

- ✓ Falta de integración con el botón “retroceder” de los navegadores. Esto se debe a que siempre estamos en la misma página (no la recargamos). Y algunas veces puede llegar a confundir al usuario.
- ✓ Es necesario que el navegador soporte y tenga habilitado JavaScript. No es una gran desventaja, ya que casi todos los navegadores modernos lo soportan.
- ✓ Al tener que ejecutar más código del lado del cliente, puede reducir el rendimiento de la máquina del cliente. Por eso debe usarse AJAX con moderación.
- ✓ Al no recargar las páginas, y siempre estar en la misma, no se tiene una URL a la cual poder referirse, en caso de querer recomendar la página, o volver a esa página. Por eso debe saberse cuando usar AJAX. (10)

1.3.3 Sistema de Gestión de Bases de Datos

Un **Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) o DBMA (DataBase Management System)** es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. Un SGBD permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipular dichos datos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos. (11)

➤ **PostgreSQL**

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional (ORDBMS) basado en el proyecto POSTGRES, de la universidad de Berkeley. Es una derivación libre (OpenSource) de este proyecto que incluye características de la orientación a objetos, como puede ser la herencia, tipos de datos, funciones, restricciones, disparadores, reglas e integridad transaccional. A pesar de esto, PostgreSQL no es un sistema de gestión de bases de datos puramente orientado a objetos. (12)

Unas de sus principales características es el soporte de distintos tipos de datos, además del soporte para los tipos base, también soporta datos de tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes (MAC, IP...), cadenas de bits, etc. y permite la creación de tipos propios. (12)

La utilización de PostgreSQL puede traer muchas ventajas por ejemplo que el único costo asociado a él, es el de conocerlo pues su código fuente está disponible bajo la más liberal de las licencias del Open Source: la licencia BSD, que permite usarlo modificarlo y distribuirlo en productos comerciales o no comerciales, sin costo alguno. El hecho de ser un producto Open Source lo convierte en una opción muy atractiva para las empresas que buscan un ahorro significativo de costos. (12)

Entre las características más importantes están: la capacidad de lidiar con grandes volúmenes de datos y la poca necesidad de recursos de hardware que requiere. Se ajusta al número de CPUs y a la cantidad de memoria que posee el sistema de forma óptima, permitiéndole soportar una mayor cantidad de peticiones simultáneas de manera correcta. (12)

1.3.4 Servidor Web Apache

Apache es el servidor web hecho por excelencia, su configurabilidad, robustez y estabilidad hacen que cada vez millones de servidores reiteren su confianza en este programa. La licencia Apache es una descendiente de la licencias BSD. Esta licencia te permite hacer lo que quieras con el código fuente. (13)

Ahora te preguntará porqué esa popularidad de este software libre grandemente reconocido en muchos ámbitos empresariales y tecnológicos, pues aquí algunas razones:

- ✓ Corre en una multitud de Sistemas Operativos, lo que lo hace prácticamente universal.
- ✓ Apache es una tecnología gratuita de código fuente abierta. El hecho de ser gratuita es importante pero no tanto como que se trate de código fuente abierto. Esto le da una transparencia a este software de manera que si se quiere ver que es lo que se está instalando como servidor, se puede saber, sin ningún secreto, sin ninguna puerta trasera.
- ✓ Apache es un servidor altamente configurable de diseño modular. Es muy sencillo ampliar las capacidades del servidor Web Apache. Actualmente existen muchos módulos para Apache que son adaptables a este, y están ahí para que se instalen cuando se necesite. Otra cosa importante es que cualquiera que posea una experiencia decente en la programación de C o Perl puede escribir un módulo para realizar una función determinada.
- ✓ Apache trabaja con gran cantidad de Perl, PHP y otros lenguajes de script.
- ✓ Apache te permite personalizar la respuesta ante los posibles errores que se puedan dar en el servidor. Es posible configurar Apache para que ejecute un determinado script cuando ocurra un error en concreto.
- ✓ Tiene una alta configurabilidad en la creación y gestión de logs. Apache permite la creación de ficheros de log a medida del administrador, de este modo puedes tener un mayor control sobre lo que sucede en tu servidor. (13)

1.3.5 Metodología de desarrollo

Se entiende por metodología de desarrollo una colección de documentación formal referente a los procesos, las políticas y los procedimientos que intervienen en el desarrollo del software. En inglés, software development methodology (SDM) o system development life cycle (SDLC). La finalidad es garantizar la eficacia (p.ej. cumplir los requisitos iniciales) y la eficiencia (p.ej. minimizar las pérdidas de tiempo) en el proceso de generación de software. (14)

➤ **OpenUP**

Es un proceso modelo y extensible, dirigido a gestión y construcción de proyectos de software basados en desarrollo iterativo, ágil e incremental; aplicable a un conjunto amplio de plataformas y aplicaciones. Está basado en Rational Unified Process (RUP), reconocido mundialmente como una de las metodologías de software de mayor calidad, basándose en los principios de adaptación, importancia a los involucrados e interesados en los resultados del proyecto; colaboración, valor a la iteración; y calidad continua. Permite un abordaje ágil al proceso de desarrollo de software, con sólo proveer un conjunto simplificado de contenidos, fundamentalmente relacionados con orientación, productos de trabajo, roles, y tareas. Es un proceso interactivo de desarrollo de software simplificado, completo y extensible. Útil para pequeños equipos de desarrollo que valoran los beneficios de la colaboración y de los involucrados con el resultado del proyecto, por encima de formalidades innecesarias. (15)

OpenUP está caracterizado por cuatro principios básicos interrelacionados, a saber:

- ✓ Colaboración para unificar intereses y compartir conocimientos.
- ✓ Equilibrio de prioridades competentes a maximizar el valor de los involucrados con el resultado del proyecto.
- ✓ Enfoque en la articulación de la arquitectura.
- ✓ Desarrollo continuo para obtener realimentación y realizar las mejoras respectivas. (15)

1.4 Lenguaje de Modelado

UML es una gramática para expresar diseños de software orientado a objetos. Sus siglas significan, en español, Lenguaje Unificado de Modelado. No es la única notación que existe, pero es el estándar actual del llamado Object Management Group (OMG). Por tanto, conviene saber cómo expresarse en este lenguaje, advirtiendo que los lenguajes son dinámicos y que, a veces, no se utilizan de la misma forma por diferentes autores. Nosotros aprovecharemos UML para profundizar en los conceptos del software orientado a objetos. (16)

UML se expresa a través de elementos de construcción, de relaciones y de diagramas que contienen elementos y relaciones. Conocer esta estructura general ayuda a la comprensión del lenguaje en su conjunto y facilita prescindir de los detalles, hasta que no sean necesarios. (16)

1.5 Herramientas Utilizadas

➤ Visual Paradigm

Visual Paradigm para UML es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. La herramienta UML CASE también proporciona abundantes tutoriales de UML, demostraciones interactivas de UML y proyectos UML. (17)

Características:

- ✓ Soporte de UML versión 2.1
- ✓ Diagramas de Procesos de Negocio - Proceso, Decisión, Actor de negocio, Documento
- ✓ Modelado colaborativo con CVS y Subversion (nueva característica)
- ✓ Interoperabilidad con modelos UML2 (metamodelos UML 2.x para plataforma Eclipse) a través de XMI (nueva característica).
- ✓ Ingeniería de ida y vuelta
- ✓ Ingeniería inversa - Código a modelo, código a diagrama
- ✓ Ingeniería inversa Java, C++, Esquemas XML, XML,.NET exe/dll, CORBA IDL
- ✓ Generación de código - Modelo a código, diagrama a código
- ✓ Editor de Detalles de Casos de Uso - Entorno todo-en-uno para la especificación de los detalles de los casos de uso, incluyendo la especificación del modelo general y de las descripciones de los casos de uso
- ✓ Diagramas EJB - Visualización de sistemas EJB.
- ✓ Generación de código y despliegue de EJB's - Generación de beans para el desarrollo y desplie-

que de aplicaciones.

- ✓ Diagramas de flujo de datos
- ✓ Soporte ORM - Generación de objetos Java desde la base de datos
- ✓ Generación de bases de datos - Transformación de diagramas de Entidad-Relación en tablas de base de datos
- ✓ Ingeniería inversa de bases de datos - Desde Sistemas Gestores de Bases de Datos (DBMS) existentes a diagramas de Entidad-Relación
- ✓ Generador de informes para generación de documentación
- ✓ Distribución automática de diagramas - Reorganización de las figuras y conectores de los diagramas UML
- ✓ Importación y exportación de ficheros XMI
- ✓ Integración con Visio - Dibujo de diagramas UML con plantillas (stencils) de MS Visio. (17)

➤ **Eclipse PHP Development Tools (PDT)**

Eclipse es principalmente una plataforma de programación, usada para crear entornos integrados de desarrollo (del Inglés IDE). Fue desarrollado originalmente por IBM como el sucesor de su familia de herramientas para VisualAge. Es ahora desarrollado por la Fundación Eclipse, una organización independiente sin ánimo de lucro que fomenta una comunidad de código abierto. (18)

El proyecto PDT es un conjunto de herramientas que mejora la productividad de los desarrolladores de PHP. Entre las características se encuentran:

- ✓ Editor sensible al contexto, el cual provee el resaltamiento, asistente y autocompletado de código.
- ✓ Integración con el modelo del proyecto Eclipse, que permite para inspeccionar el uso de las vistas del contorno del fichero y del proyecto, así como la nueva vista PHP Explorer.
- ✓ Soporte para el debug incremental del código de PHP. (18)

1.6 Aportes prácticos esperados del trabajo

Con el presente trabajo se espera que cada centro que esté registrado en el Sistema de Supervisión Energética tenga el plan de consumo de energía eléctrica en el tiempo establecido, dicho plan estará bastante cercano a las necesidades del centro al cual fue asignado debido a que las solicitudes de planes parten desde la base (la entidad que consume electricidad). Previo a la existencia del sistema los planes de consumo de energía eléctrica eran asignados directamente por los especialistas del MEP sin tener en cuenta las necesidades concretas de los centros a los que se les planificaba.

La tabla 1.1 muestra las mejoras al proceso de planificación del consumo de energía eléctrica, la misma cuenta con los siguientes aspectos comparativos:

- ✓ Características de planes.
- ✓ Asignación de planes.
- ✓ Fecha de recibo del Plan Mensual de Consumo de Energía Eléctrica.
- ✓ Forma de planificación.
- ✓ Ahorro Energético.

Para un mejor entendimiento se aclara: El aspecto comparativo #1 está condicionado por los aspectos comparativos 2, 3 y 4 debido a que es imposible que se cumpla un plan mensual de electricidad cuando este no llega antes de que comience el mes a planificar.

Aspectos Comparativos	Antes de la existencia del sistema	Después de la existencia del sistema
Características de planes	Planes irreales, poco objetivos, prácticamente imposibles de cumplir.	Planes reales, objetivos, posibles de cumplir.
Asignación de planes	Asignación basada en la experiencia y juicio de especialistas sin tener en	Asignación basada en la experiencia y juicio de especialistas teniendo en

	<p>cuentas las necesidades reales de los centros a los que les asignan planes porque no existe un mecanismo que lo posibilite.</p>	<p>cuenta las necesidades de los centros a los que les asignan planes, porque existe un mecanismo (Solicitudes de Asignación de Planes de Consumo de Energía Eléctrica, que parte desde la base: los centros) que lo facilita.</p>
<p>Fecha de recibo del Plan Mensual de Consumo de Energía Eléctrica</p>	<p>No siempre es posible que cada centro tenga el Plan de Consumo de Energía Eléctrica el día primero de cada mes, que es como está establecido.</p>	<p>Cada centro registrado en el sistema tendrá el Plan de Consumo de Energía Eléctrica el día primero de cada mes, como está establecido.</p>
<p>Forma de planificación</p>	<p>La forma de planificación de cada centro el(los) decide los energético(s) del mismo.</p> <p>No siempre la forma de planificación seleccionada es la más óptima.</p>	<p>La forma de planificación de cada centro es decisión del sistema.</p> <p>La forma de planificación seleccionada por el sistema será la más óptima.</p>
<p>Ahorro Energético</p>	<p>Aún cuando los planes de Consumo de Energía Eléctrica son irreales el mero hecho de existir ha contribuido a que el país ahorre 1% del consumo total anual de electricidad con respecto a los años en que no existían.</p>	<p>Según cálculos estadísticos, se espera que este sistema le ahorre al país más de 10 millones de dólares.</p>

Tabla 1.1 Aportes esperados.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.1 Introducción.

En el presente capítulo se analiza cómo es realizada la planificación del consumo de energía eléctrica en Cuba, se identifican las personas que interactúan en el proceso descrito, los informes que se manejan, propuesta del sistema; así como el modelado del negocio presentando los artefactos resultantes correspondientes a este flujo. Como paso importante para el mejor funcionamiento del sistema propuesto y el desarrollo de software quedan definidos los requerimientos funcionales y no funcionales, los que dan paso al reconocimiento de los casos de uso del sistema.

2.2 Objeto de estudio.

2.2.1 Situación problemática.

En el marco de la Revolución Energética, en nuestro país se ha hecho énfasis en el ahorro de energía que involucra a todos los consumidores a lo largo del territorio nacional, materializado en el PAEC. La planificación es un punto clave para la Revolución Energética, si se realiza correctamente contribuye notablemente al ahorro del país.

La planificación del consumo energético se lleva a cabo para todo el sector estatal cubano y en su fase final es realizada por el MEP con asesoría de la UNE, al atender las demandas energéticas de cada organismo en la reunión mensual de captación de la demanda; para lo cual debe presentarse el(los) responsable(s) de esta actividad. Durante el desarrollo de la reunión los especialistas necesitan manejar grandes volúmenes de datos y estos no están centralizados, lo que puede conllevar a que los planes contengan errores. No existe forma de determinar que estas solicitudes de energía eléctrica se correspondan con las necesidades reales, al no existir un estándar de captación energética para las entidades subordinadas de los organismos.

La selección del método de planificación requiere cálculos complejos que son realizados por los especialistas de cada entidad de forma manual, influyendo potencialmente en la inclusión de errores. En ocasiones estos errores de cálculo determinan que el método escogido no sea correcto.

2.2.2 Objeto de automatización.

Los procesos que serán objeto de automatización dentro de la planificación del consumo de energía eléctrica son: la selección de centro y la elaboración del Plan Operativo de Consumo Eléctrico.

2.2.3 Información que se maneja

Modelo Captación de Demanda de Consumo Eléctrico: Documento que representa la solicitud de energía de un organismo para sus centros seleccionados de un mes determinado. La información contenida en el mismo se explica de la siguiente manera: Por cada centro se recogen datos como: provincia en la que se encuentra ubicado, cliente que paga la factura del centro, nombre del mismo, consumos de periodos anteriores y la energía que se demanda. Aquí queda registrada la asignación de electricidad que le aprueba el MEP a cada uno de los centros seleccionados.

Modelo Resumen de Captación Mensual de Electricidad: Documento que recoge la demanda eléctrica de un organismo para un mes dado, tanto de sus centros seleccionados como no seleccionados, desagregados por provincias. Por cada provincia se recoge la demanda total de electricidad.

2.2.4 Propuesta del sistema

Después de haber hecho un análisis profundo de los principales problemas existentes en la Planificación del consumo de electricidad en Cuba y teniendo en cuenta que no existe otro sistema que pueda dar solución a tales necesidades se propone desarrollar una aplicación Web que aporte soluciones reales y satisfactorias a las necesidades planteadas, el cual estará ubicado en un servidor central perteneciente a la UNE, brindándole la posibilidad a toda la estructura administrativa del país acceder al mismo a través de la red nacional, para realizar la gestión de sus planes de consumo de electricidad, así como conocer toda la información necesaria que brinde el mismo. La aplicación debe estar confeccionada de manera tal que muestre al usuario solo aquellas funcionalidades a las que tiene acceso en dependencia de su rol. Además contará con una ayuda para que el usuario pueda consultarla si le es necesario.

2.3 Modelo del negocio

La modelación del negocio es utilizada para comprender el conjunto de procesos de negocio que tienen lugar dentro de una organización como paso previo para establecer los requisitos del sistema a desarrollar. Tiene como objetivos:

- ✓ Entender la estructura y dinámica de la organización.
- ✓ Comprender los problemas actuales de la organización e identificar las mejoras potenciales.
- ✓ Asegurar que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tienen un entendimiento común de la Organización.
- ✓ Derivar los requisitos del software necesarios para soportar la organización. (19)

2.3.1 Actores y trabajadores del negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos con los que el negocio interactúa y desempeña un rol determinado dentro del negocio para beneficiarse de sus resultados. Representa un tipo particular de usuario del negocio más que un usuario físico, ya que varios usuarios físicos pueden realizar el mismo papel en relación al negocio, por otro lado un mismo usuario puede actuar como diferentes actores ([Ver Tabla 2.1](#)), mientras que el trabajador del negocio representa a personas, equipos o sistemas (software) dentro del negocio que son los que realizan las actividades que están comprendidas dentro de un caso de uso. Estos trabajadores están dentro de la frontera del negocio, son los que en un futuro se convertirán en usuarios del sistema que se quiere construir. (20) ([Ver Tabla 2.2](#))

Actores del negocio	Justificación
Energético Organismo	Es el encargado de realizar las solicitudes para la selección de centros, define el Índice de Consumo de estos centros para la confección de los planes, en caso de no existir índice, debe determinar el mecanismo a utilizar para la planificación, así como realizar la demanda del plan operativo de consumo eléctrico, para llevarlo a las reuniones mensuales de captación de la demanda.

Tabla 2.1 Descripción de los actores del negocio.

Trabajadores del negocio	Justificación
Asesor	Es el responsable de analizar la demanda presentada por el energético organismo, asigna la propuesta del consumo de energía eléctrica para la planificación mensual, controla el consumo de energía eléctrica asignada mensualmente por el MEP a los distintos organismos y realiza el análisis para la selección de centros, así como proponer la incorporación de un centro.
Planificador	Es el responsable de analizar la demanda presentada por el Energético Organismo. Establece el por ciento de reducción de consumo que se aprueban para los centros no seleccionados, asigna el Plan Operativo de Consumo Eléctrico y aprueba la selección de centro.

Tabla 2.2 Descripción de los trabajadores del negocio.

2.3.2 Diagrama de caso de usos del negocio.

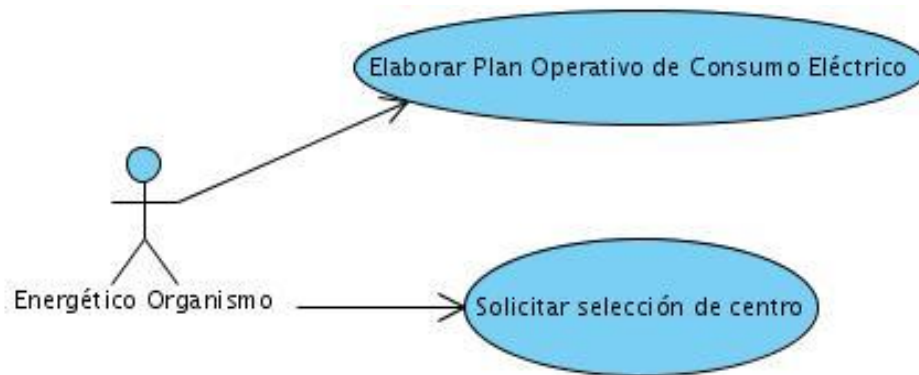


Figura 2.1. Diagrama de caso de usos del negocio

2.3.3 Descripción textual de los casos de usos del negocio.

[\(Ver Anexo A\)](#)

2.3.4 Diagramas de actividades del negocio.

[\(Ver Anexo B\)](#)

2.4 Especificación de los requerimientos del software.

Una de las principales tareas en el ciclo de desarrollo de un proyecto de software es determinar los requerimientos del sistema (es decir, las condiciones o capacidades que debe cumplir). El propósito principal de los requisitos de software, es guiar el desarrollo hacia el sistema correcto donde se describan con claridad y sin ambigüedades el comportamiento del mismo. Así como lograr una comunicación efectiva entre el cliente (incluyendo a los usuarios) y a los desarrolladores sobre qué debe y qué no debe hacer. Los requisitos se pueden clasificar en: funcionales y no funcionales. (20)

2.4.1 Definición de los requerimientos funcionales.

RF 1 Autenticar usuario.

- 1.1 El sistema debe permitir mostrar el código de ética.
- 1.2 El sistema debe permitir entrar los datos del usuario cuando se autentique por primera vez.

RF 2 Gestionar Organismo.

- 2.1 El sistema debe permitir adicionar los datos de un organismo: Nombre, Siglas, Código, Presidente.
- 2.2 El sistema debe permitir modificar los datos de un organismo: Nombre, Siglas, Presidente a partir del Código.
- 2.3 El sistema debe permitir eliminar un organismo a partir del Código.

RF 3 Gestionar Uniones o Grupos Empresariales:

- 3.1 El sistema debe permitir adicionar los datos de una unión o grupo empresarial: Nombre, Siglas, Código.
- 3.2 El sistema debe permitir modificar los datos de una unión o grupo empresarial: Nombre, Siglas, Organismo a partir del Código.
- 3.3 El sistema debe permitir eliminar una unión o grupo empresarial a partir del Código.

RF 4 Gestionar Municipio:

- 4.1 El sistema debe permitir adicionar los datos de un municipio: Nombre, Siglas, Código, Provincia.
- 4.2 El sistema debe permitir modificar los datos de un municipio: Nombre, Siglas, Provincia a partir del Código del municipio.
- 4.3 El sistema debe permitir eliminar los datos de un municipio a partir del Código.

RF 5 Gestionar Provincia:

- 5.1 El sistema debe permitir adicionar los datos de una provincia: Nombre, Siglas, Código.
- 5.2 El sistema debe permitir modificar los datos de una provincia: Nombre, Siglas a partir del Código.
- 5.3 El sistema debe permitir eliminar los datos de una provincia a partir del Código.

RF 6. Gestionar Empresa.

- 6.1 El sistema debe permitir adicionar los datos de una empresa: Nombre, Siglas, Código.
- 6.2 El sistema debe permitir modificar los datos de una empresa: Nombre, Sigla a partir del código.
- 6.3 El sistema debe permitir eliminar los datos de una empresa a partir del Código.

RF 7 Gestionar UEB

- 7.1 El sistema debe permitir adicionar los datos de una UEB: Nombre, Código, Siglas.
- 7.2 El sistema debe permitir modificar los datos de una UEB: Nombre, Siglas a partir de su Código.
- 7.3 El sistema debe permitir eliminar los datos de una UEB a partir del Código.

RF 8 Gestionar Usuarios.

- 8.1 El sistema debe permitir adicionar los datos de un usuario: usuario, rol, correo, entidad a la que pertenece y privilegios.
- 8.2 El sistema debe permitir modificar los privilegios de un usuario.
- 8.3 El sistema debe permitir suspender y restablecer la cuenta de un usuario.
- 8.4 El sistema debe permitir asignarle los privilegios de un usuario a otro usuario del sistema.

RF 9 Realizar Solicitud de Selección de Centro.

RF 10 Controlar solicitudes de selección de centro.

- 10.1 El sistema debe mostrar un listado con todas las solicitudes de selección de centro por cada entidad,
- 10.2 El sistema debe determinar el método de planificación cuando un centro es no seleccionado.

RF 11 Aprobar Solicitudes de Selección de Centro.

- 11.1 El sistema debe mostrar un listado con todas las solicitudes de selección de centro por cada organismo.

11.2 El sistema debe determinar el método de planificación cuando un centro es seleccionado o no seleccionado para el MEP.

RF 12 Evaluar Solicitudes de Selección de Centro

12.1 El sistema debe mostrar un listado con todas las solicitudes de selección de centro por cada organismo.

RF 13 Modificar Centro Seleccionado.

13.1 El sistema debe mostrar un listado con todos los centros de acuerdo a la entidad que pertenezca.

RF 14 Realizar Solicitud del Plan Mensual.

14.1 El sistema debe mostrar un listado de todos los centros posibles de realizarle solicitud de plan mensual.

RF 15 Aprobar Solicitud de Plan Mensual.

15.1 El sistema debe mostrar un listado con todas las solicitudes del plan mensual.

15.2 El sistema debe permitir modificar las solicitudes del plan mensual.

RF 16 Asignar Plan Mensual.

16.1 El sistema debe mostrar un listado con todas las solicitudes del plan mensual por cada Organismo.

16.2 El sistema debe permitir modificar las solicitudes del plan mensual.

16.3 El sistema debe mostrar un resumen del plan asignado a cada Organismo

16.4 El sistema debe permitir imprimir el resumen del plan asignado a cada Organismo.

RF 17 Evaluar solicitud de Plan Mensual.

17.1 El sistema debe mostrar un listado con todas las solicitudes del plan mensual.

2.4.2 Definición de los requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que lo hacen atractivo, usable, rápido o confiable. Los requerimientos no funcionales forman una parte significativa de la especificación. Son importantes para que clientes y usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto y de esta forma poder decir si el producto tiene la calidad requerida.

Apariencia o interfaz externa.

- ✓ La interfaz a implementar debe ser sencilla, de fácil uso y con rápida respuesta del sistema, de esta forma personas que no son expertas en el uso de la WEB no necesitarán tanto tiempo de adiestramiento.
- ✓ Contendrá un menú dinámico para que actúe con el usuario en dependencia de las funcionalidades que se le otorguen al mismo.
- ✓ Los colores a usar deben ser refrescantes para la vista, preferentemente combinaciones entre los colores blanco, azul y gris.

Usabilidad

- ✓ El sistema debe ser de fácil manejo para los usuarios que tengan niveles básicos sobre la computación.
- ✓ Debe tener una opción de ayuda sobre las principales operaciones que se realizan y sus íconos respectivos para lograr un menor tiempo de aprendizaje.
- ✓ Debe facilitar, principalmente, el ser manejado por usuarios que estén vinculados al proceso de Planificación del consumo de energía eléctrica que se realiza en Cuba.

Rendimiento

- ✓ Esta aplicación está concebida para un ambiente cliente/servidor así que los tiempos de respuestas deben ser generalmente rápidos (no debe exceder los 5 segundos) al igual que la velocidad de procesamiento de la información.

Soporte

- ✓ Para el servidor de aplicaciones: Se requiere que esté instalado un intérprete de ficheros PHP 5.x y con las últimas actualizaciones del lenguaje.
- ✓ Para el servidor de base de datos: Se requiere que esté instalado un gestor de base de datos que soporte grandes volúmenes de datos, maneje la concurrencia y transacciones.
- ✓ Para el cliente: Se requiere que esté instalado un navegador que interprete Java script y versiones HTML 3.0 o superior.

Portabilidad

- ✓ El sistema debe ser multiplataforma.
- ✓ El sistema operativo que utilice debe soportar el navegador Mozilla Firefox.

Requerimientos de Hardware

- ✓ Para las computadoras del cliente: Se requiere que tengan tarjeta de red, al menos 128 MB de memoria RAM, 20 GB de disco duro y microprocesador Pentium 4 o compatible a 2.5 MHz como mínimo.
- ✓ Para los servidores: Se requiere tarjeta de red, al menos 1 GB de RAM, 40 GB de disco duro y microprocesador Pentium 4 o compatible a 2.5 MHz como mínimo.

Requerimientos de Software

- ✓ Sistema Operativo GNU/Linux, alguna versión de Debían preferiblemente para los servidores.
- ✓ El sistema se desarrollará con tecnología PHP versión 5.2.
- ✓ Se utilizará la tecnología Apache versión 2.0 o superior para el servidor Web.
- ✓ El sistema incluirá una base datos implementada en PostgreSQL versión 8.0 o superior.
- ✓ En las computadoras de los clientes debe estar instalado el navegador Mozilla Firefox. Versión 1.5 o superior.

Seguridad

- ✓ El sistema debe comunicarse usando un protocolo http.
- ✓ Chequear si el usuario que está accediendo al sistema esta autenticado y brindarle servicio de autenticación.
- ✓ Mostrar las operaciones de acuerdo a los privilegios del usuario y no más.
- ✓ Mantener la integridad de la información, es decir que no se perderá durante su almacenamiento o

transporte. Permitir que cuando se borre cualquier documento o información pueda existir una opción de advertencia antes realizar la acción.

Disponibilidad

- ✓ El sistema deberá estar disponible las 24 horas del día para todos los usuarios con derechos a utilizarlo.

Confiabilidad

- ✓ La información manejada por el sistema está protegida de acceso no autorizado y de divulgación.

Integridad

- ✓ La información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción, de la misma forma será considerada igual a la fuente o autoridad de los datos.

Fiabilidad

- ✓ La tasa de fallos del sistema no debe exceder 2 fallos por semana.

Legales

- ✓ El sistema debe ajustarse a órdenes, manuales y principios establecidos por la UNE y el MEP.

Políticos-culturales

- ✓ El sistema solo podrá ser utilizado en territorio cubano y por las entidades autorizadas por el MEP.

Ayuda y documentación en línea

- ✓ El sistema debe contar con una ayuda general, que guiará al usuario de cómo trabajar en el sistema, de esta forma los usuarios tendrán conocimiento de las funcionales del mismo y hacer un mejor uso de las funcionalidades del sistema.

2.5 Modelación del sistema

El modelado del sistema representa su interacción con agentes externos. Este se hace a través de las relaciones entre los actores y los casos de uso dentro del sistema. Los diagramas de casos de uso definen conjuntos de funcionalidades afines que el producto debe cumplir para satisfacer todos los requerimientos que tiene a su cargo. Esos conjuntos de funcionalidades son representados por los diferentes diagramas

que darán solución a la aplicación.

2.5.1 Definición de los actores del sistema.

Un actor del sistema es un trabajador que participa directamente en el negocio y/o nuevos actores que surgen para ejecutar funcionalidades que aparecen debido a la presencia de requisitos especiales (20) ([Ver Tabla 2.3](#)).

Actor del sistema	Justificación
Planificador	Se encarga de gestionar empresas, uniones/grupos empresariales, UEB, controlar solicitudes de selección de centro y aprobar solicitudes de plan mensual.
Jefe Planificación	Se encarga de gestionar organismos, provincias, municipios, aprobar solicitudes de selección de centro y asignar plan mensual.
Asesor	Se encarga de evaluar las solicitudes de plan mensual y las solicitudes de selección de centros.
Energético	Es el encargado de realizar las solicitudes de selección de centro y solicitudes de plan mensual.
Usuario General	Es la generalización del Planificador General y del Asesor, a partir de este pueden gestionar usuarios y autenticarse en el sistema.
Planificador General	Es la generalización del usuario Planificador, Jefe Planificación y Energético, a partir de este pueden modificar centros seleccionados.

Tabla 2.3 Descripción de los actores del sistema.

2.5.2 Diagrama de casos de uso del sistema.

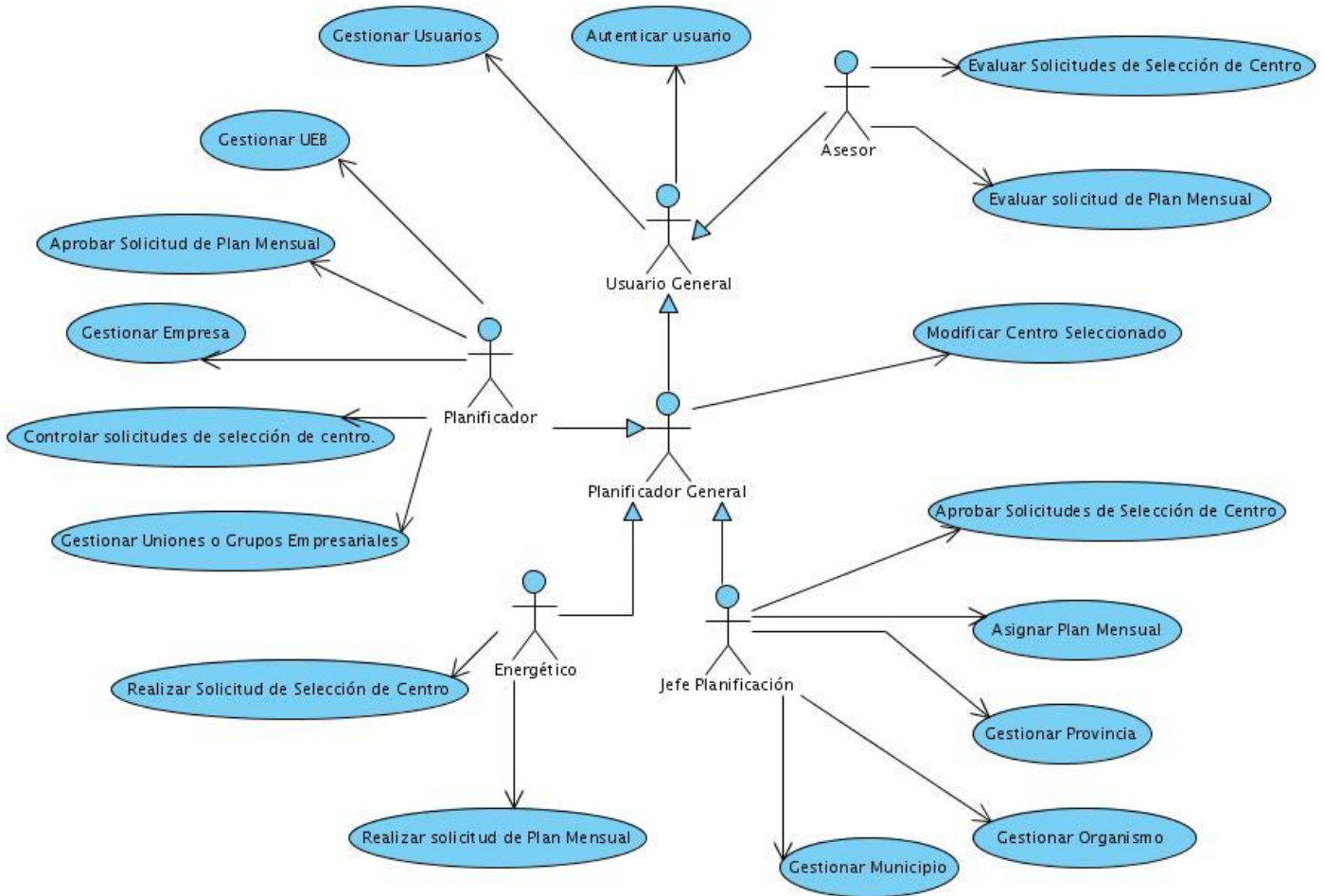


Figura 2.2. Diagrama de casos de uso del sistema.

2.5.3 Descripción de los casos de uso del sistema.

[\(Ver Anexo C\)](#)

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL SISTEMA

3.1 Introducción

El presente capítulo corresponde a la disciplina de diseño del sistema, donde a través de los artefactos más importantes de este flujo de trabajo, se modelan los principales casos de uso seleccionados para la iteración del producto propuesto a desarrollar, de manera que permitan reflejar una vista interna del sistema descrita con el lenguaje de los desarrolladores.

3.2 Symfony

Tal como se había mencionado Symfony es un framework diseñado para agilizar el desarrollo de aplicaciones Web a partir de sus características claves. Separa la lógica de negocio, la lógica del servidor y la presentación de la aplicación. Contiene numerosas herramientas y clases con el objetivo de acortar el tiempo de desarrollo de una aplicación compleja y le permite al desarrollador centrarse en los aspectos específicos de la aplicación al automatizar las tareas comunes. El resultado de estas ventajas es que no se necesita reinventar la rueda cada vez que se construye una nueva aplicación.

3.2.1 Implementación de la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) por Symfony

Symfony está basado en un patrón clásico del diseño web conocido como arquitectura MVC, que está formado por tres niveles:

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

La [Figura 3.1](#) ilustra el funcionamiento del patrón MVC.

La arquitectura MVC separa la lógica de negocio (el modelo) y la presentación (la vista) por lo que se consigue un mantenimiento más sencillo de las aplicaciones. El controlador se encarga de aislar al modelo y a la vista de los detalles del protocolo utilizado para las peticiones. El modelo se encarga de la abstracción de la lógica relacionada con los datos, haciendo que la vista y las acciones sean independientes de, por

ejemplo, el tipo de gestor de bases de datos utilizado por la aplicación. (6)

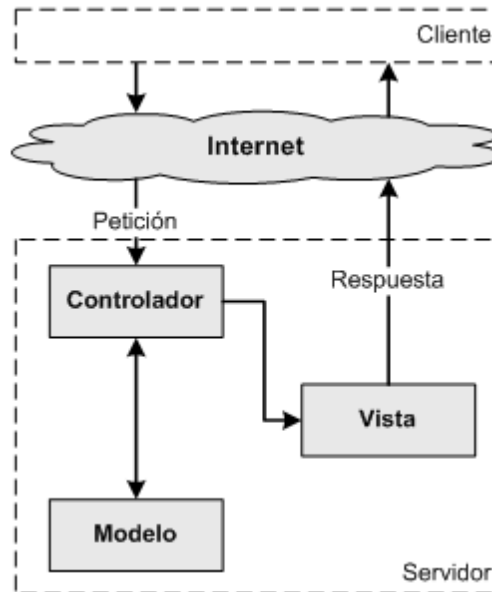


Figura 3.1. Patrón arquitectónico MVC

3.2.2 Organización de la aplicación

Symfony organiza el código fuente en una estructura de tipo proyecto y almacena los archivos en una estructura estandarizada de tipo árbol. Un proyecto se considera como un conjunto de servicios y operaciones disponibles bajo un determinado nombre de dominio y que comparten el mismo modelo de objetos. Dentro de un proyecto, las operaciones se agrupan de forma lógica en aplicaciones y cada una está formada por uno o más módulos. Un módulo normalmente representa a una página Web o un grupo de páginas con un propósito relacionado, este tiene cada una de las operaciones que se pueden realizar dentro del módulo. El sistema Supervisión Energética sigue una estructura aproximada a la que se muestra en la [Figura 3.2.](#)

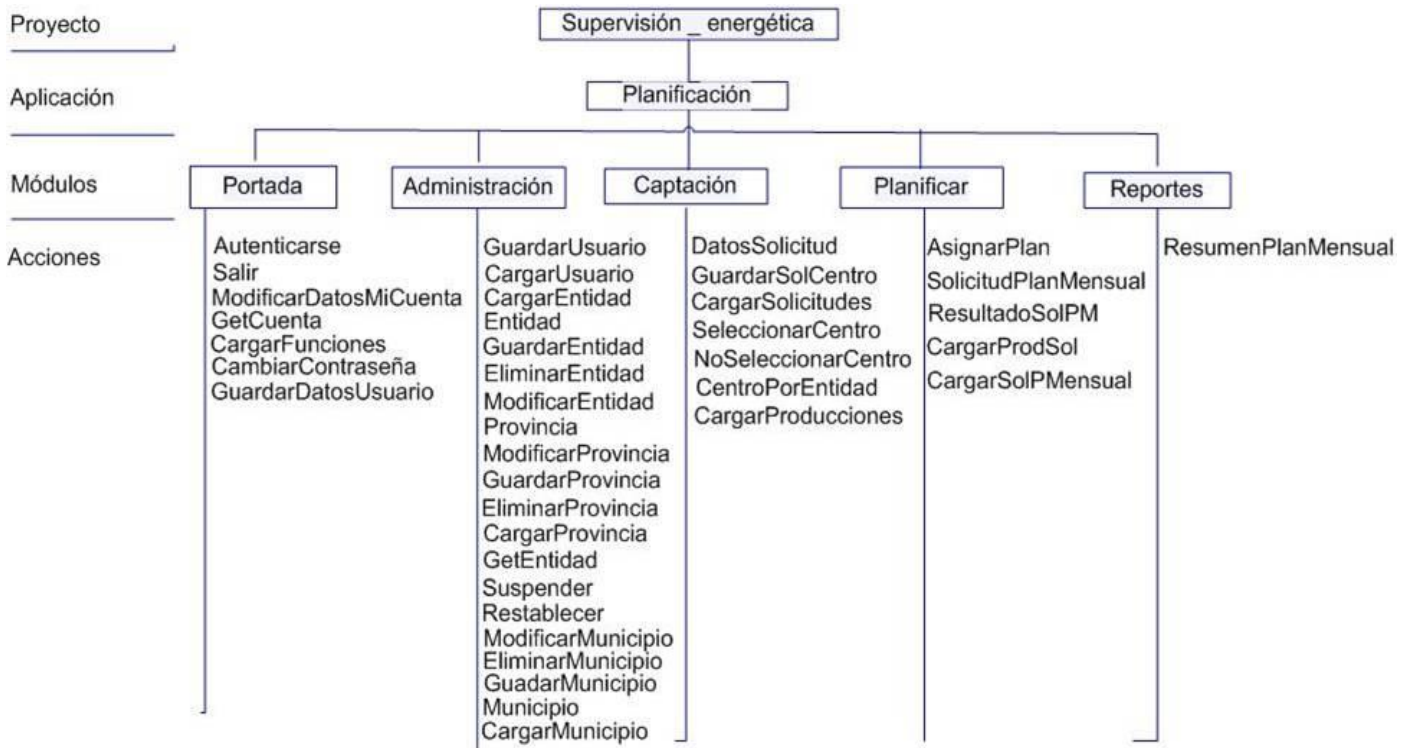


Figura 3.2. Organización de la aplicación

3.3 Patrones de diseño

Son soluciones simples y elegantes a problemas específicos y comunes del diseño orientado a objetos, basadas en la experiencia y que se ha demostrado que funcionan. (21)

3.3.1 Patrones de diseño que implementa Symfony

Symfony sigue las mejores prácticas y patrones de diseño para el desarrollo de aplicaciones Web. Seguidamente se mencionan cuales son los más significativos.

Front Controller: es el único punto de entrada a la aplicación. Carga la configuración y determina la acción a ejecutarse. Se encarga de despachar las peticiones, lo que implica algo más que detectar la acción que se ejecuta. De hecho, ejecuta el código común a todas las acciones, incluyendo:

1. Carga la clase de configuración del proyecto y las librerías de Symfony.
2. Crea la configuración de la aplicación y el contexto de Symfony.

3. Carga e inicializa las clases del núcleo del framework.
4. Carga la configuración.
5. Decodifica la URL de la petición para determinar la acción a ejecutar y los parámetros de la petición.
6. Si la acción no existe, redireccionará a la acción del error 404.
7. Activa los filtros (por ejemplo, si la petición necesita autenticación).
8. Ejecuta los filtros, primera pasada.
9. Ejecuta la acción y produce la vista.
10. Ejecuta los filtros, segunda pasada.
11. Muestra la respuesta.

Singleton: es usado para acceder a los objetos que conforman el núcleo del framework. Se puede invocar desde cualquier parte de la aplicación.

Los filtros son trozos de código ejecutados para cada petición, antes o después de una acción. Symfony de hecho procesa cada petición como una cadena de filtros ejecutados de forma sucesiva. La ejecución de la secuencia de filtros se basa en el patrón **Chain of Responsibility** que permite que más de un objeto pueda manejar una petición.

Los patrones de diseño **Row Data Gateway** y **Table Data Gateway** son usados en las clases de acceso a datos y permiten realizar operaciones sobre un registro de una tabla y un conjunto de estos respectivamente. Martin Fowler los describe en (22)

3.3.2 Otros patrones de diseño usados

Aplicar patrones permite que el sistema que se esté diseñando sea flexible, robusto, reutilizable, fácil de mantener y de entender. En este módulo se aplicaron algunos de los denominados GRASP¹ :

Experto: Plantea asignar una responsabilidad al experto en información: la clase que cuenta con la información necesaria para cumplir la responsabilidad. (23)

El acoplamiento es una medida de la fuerza con que una clase está conectada a otras clases, con que las

¹ GRASP es un acrónimo que significa General Responsibility Assignment Software Patterns (patrones generales de software para asignar responsabilidades). El nombre se eligió para indicar la importancia de captar (grasping) estos principios, si se quiere diseñar eficazmente el software orientado a objetos.

conoce y con que recurre a ellas. Una clase con bajo (o débil) acoplamiento no depende de muchas otras.

Bajo Acoplamiento: Asignar una responsabilidad para mantener bajo acoplamiento. (23)

En la perspectiva del diseño orientado a objetos, la **cohesión** (o más exactamente, la cohesión funcional) es una medida de cuan relacionadas y enfocadas están las responsabilidades de una clase. Una alta cohesión caracteriza a las clases con responsabilidades estrechamente relacionadas que no realicen un trabajo enorme. (23)

Alta Cohesión: Asignar una responsabilidad de modo que la cohesión siga siendo alta. (23)

3.4 Seguridad

➤ Autenticación y autorización

Las herramientas proporcionadas por Symfony para este propósito permiten la creación de aplicaciones seguras, en las que los usuarios necesitan estar autenticados antes de acceder a alguna característica o a partes de la aplicación. Antes de ser ejecutada, cada acción pasa por un filtro especial que verifica si el usuario actual tiene privilegios de acceder a la acción requerida.

El menú de funcionalidades que se le muestra a cada usuario una vez que se autentica, depende de los privilegios que le fueron asignados en el momento en que se crea.

➤ Defensa contra ataques

Los datos técnicos que se muestran en las URL son una fuente potencial de agujeros de seguridad. Las URL directas permiten jugar de forma sencilla con una aplicación y es casi imposible manejar su seguridad. El enrutamiento es un mecanismo que reescribe las URL para simplificar su aspecto. Este no es solo una utilidad curiosa, sino que es una herramienta muy útil para hacer las aplicaciones web más fáciles de usar y más seguras. Symfony nos provee este mecanismo.

SQL injection es un tipo de ataque que permite realizar acciones con el objetivo de corromper la información de un sistema o ganar acceso al mismo través de la entrada de sentencias SQL maliciosas por medio de formularios o como parámetros de la petición en la URL. EL uso de Propel y Creole ayuda a prevenirlo, ambos poseen los mecanismos de escape necesarios para este tipo de ataque.

3.5 Tratamiento de errores

Los errores se tratan en los diferentes niveles, desde la entrada de datos de los usuarios hasta los más complicados que se pueden generar en la actualización de los datos. Para prevenir errores por parte del usuario, a la hora de efectuar cualquier operación se deshabilitan ciertos botones si el usuario no tiene que utilizarlos en ese momento.

Mediante una combinación de validación en el lado del cliente y en el lado del servidor, se garantiza que los datos suministrados por los usuarios, se almacenen íntegros y no existan inconsistencias. Algunos errores serán generados por funciones JavaScript para evitar la ejecución de la página en vano. Este es el caso de los formularios de inserción/actualización y las eliminaciones. Se utilizan los errores en forma de mensajes de texto, como alertas de JavaScript o marcando en rojo los campos que tengan errores y a su vez mostrando un mensaje cuando se pase por encima del campo con el mouse, en la misma página donde se ejecutó la acción, de forma que el usuario pueda corregir más fácilmente y continuar. En operaciones muy largas o complicadas, se permite volver atrás, para revisar o modificar la información. Se utilizan mensajes de confirmación, para acciones que son irreversibles como es el caso de las eliminaciones y las asignaciones.

3.6 Concepción de la ayuda

Un elemento importante de cualquier aplicación es la ayuda que los usuarios necesitan para hacer uso de la misma. En este sentido se proponen varios elementos que junto a la redacción de un manual de usuario (ver documento adjunto [Manual_Usuario_Planificación.pdf](#)) contribuye a facilitar el uso de la aplicación. Estos son:

- ✓ Informar a cada usuario las funcionalidades que tiene asignadas y una descripción de las mismas.
- ✓ Informar a los usuarios el resultado obtenido tras ejecutar cualquier funcionalidad.

3.7 Diagramas de clases del diseño

Un diagrama de clases de diseño muestra la especificación para las clases software de una aplicación. Se realizó un diagrama de clases de diseño por caso de uso, a continuación se muestran los diagramas de los principales casos de usos, los restantes están en el [Anexo D](#).

Este sistema tiene concebido por cada caso de uso lo siguiente:

- ✓ Un paquete **Interfaces JS** en el cual van a estar todos los ficheros JavaScript del framework ExtJS y los restantes ficheros para la creación de las páginas clientes (cp_) y los formularios de la aplicación.
- ✓ La clase interfaz **cp_Portada** va a ser común para todos los casos de usos, esta es la portada que aparece con un menú de las funcionalidades de un usuario después que se autentica en el sistema. A partir de esta página inician todos los casos de uso menos el Autenticar Usuario.
- ✓ La clase controladora sp_Index es el controlador frontal de la aplicación, la misma la provee el framework Symfony. Esta será la encargada de la seguridad de cada módulo y el redireccionamiento de las peticiones del cliente al servidor.
- ✓ El paquete Symfony Core contiene las clases del núcleo de Symfony que son usadas por la aplicación. Entre estas se encuentran sfController y sfAction.
- ✓ El paquete **Propel ORM** contiene todas las clases que genera Symfony para la abstracción de de la base de datos mediante Creole, posibilitando que la aplicación sea independiente del gestor de base datos.
- ✓ El paquete de **Acceso a datos** es generado por Symfony mediante Propel creando por cada tabla de la base de datos la siguiente estructura Figura 3.3. En los diagramas de clases del diseño solo se especifica la clase **NombreTabla** que es la que encapsula la lógica del acceso a datos.

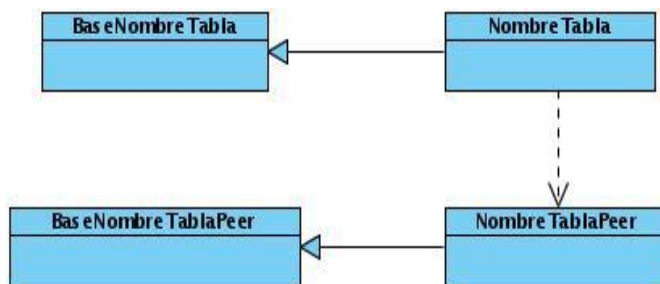


Figura 3.3. Acceso a datos

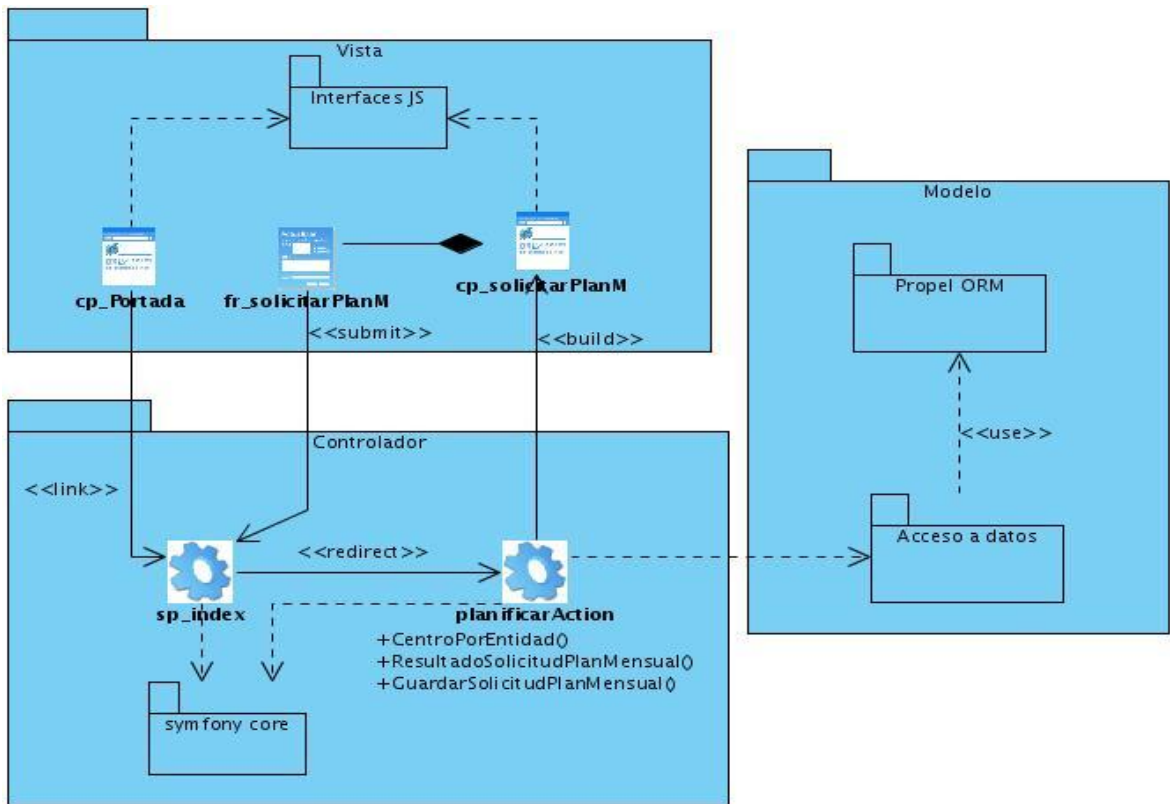


Figura 3.4. Diagrama de clases del diseño. CUS “Solicitar Plan Mensual”.

Para el caso de uso Solicitar Plan Mensual la especificación del paquete de Acceso a datos es el que se muestra en la Figura 3.5.

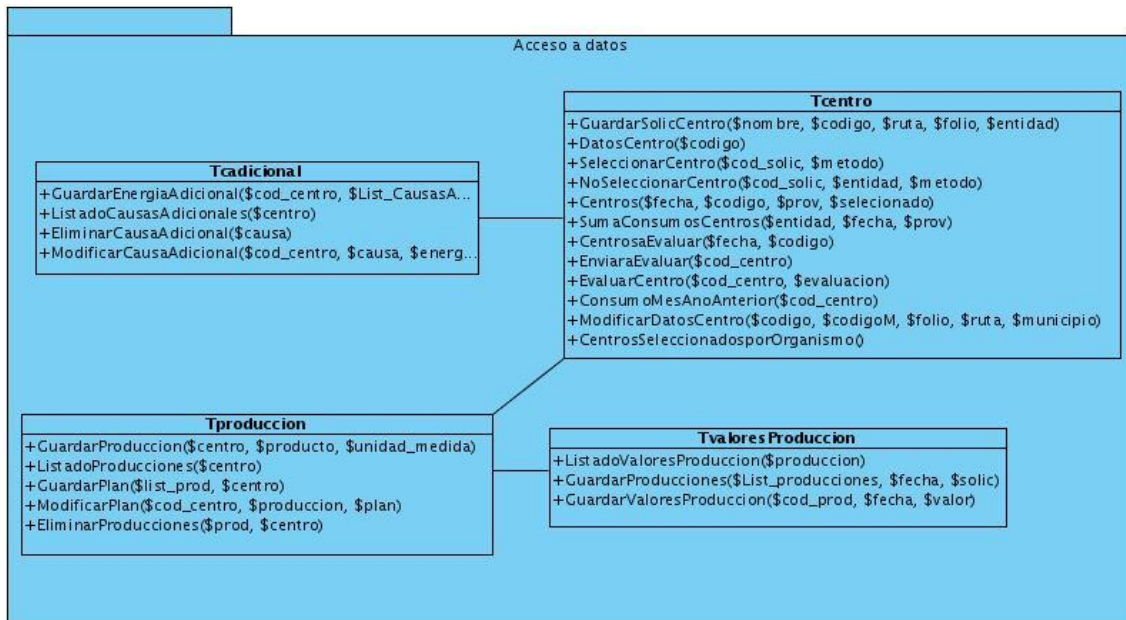


Figura 3.5. Paquete de acceso a datos

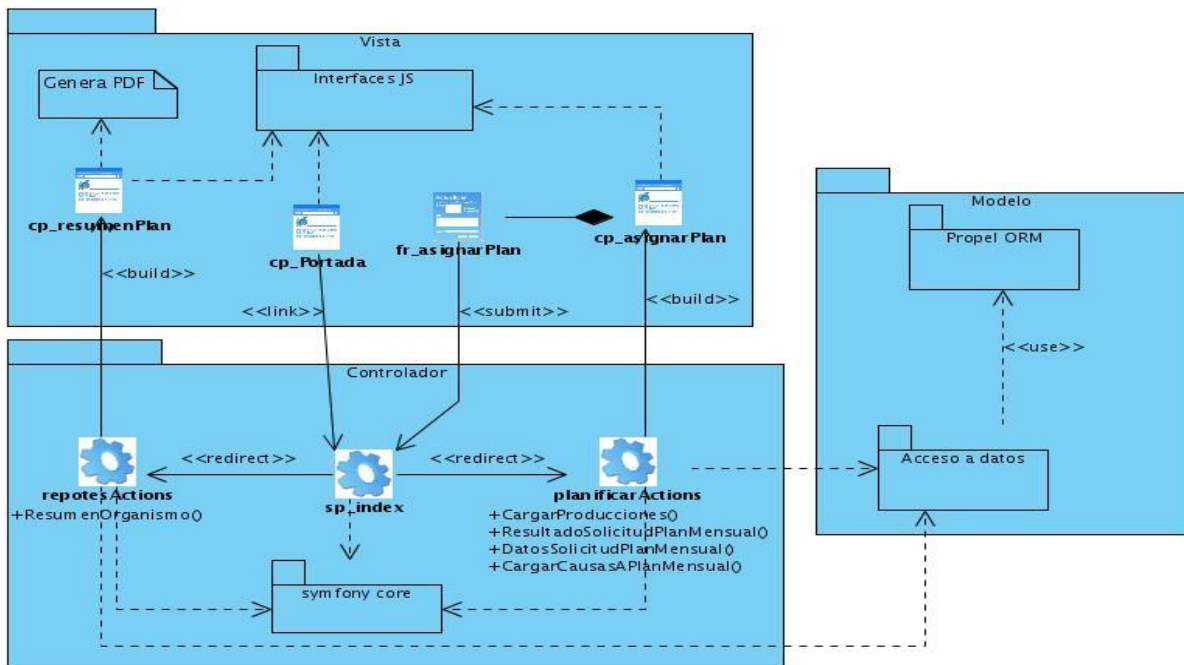


Figura 3.6. Diagrama de clases del diseño. CUS “Asignar Plan Mensual”.

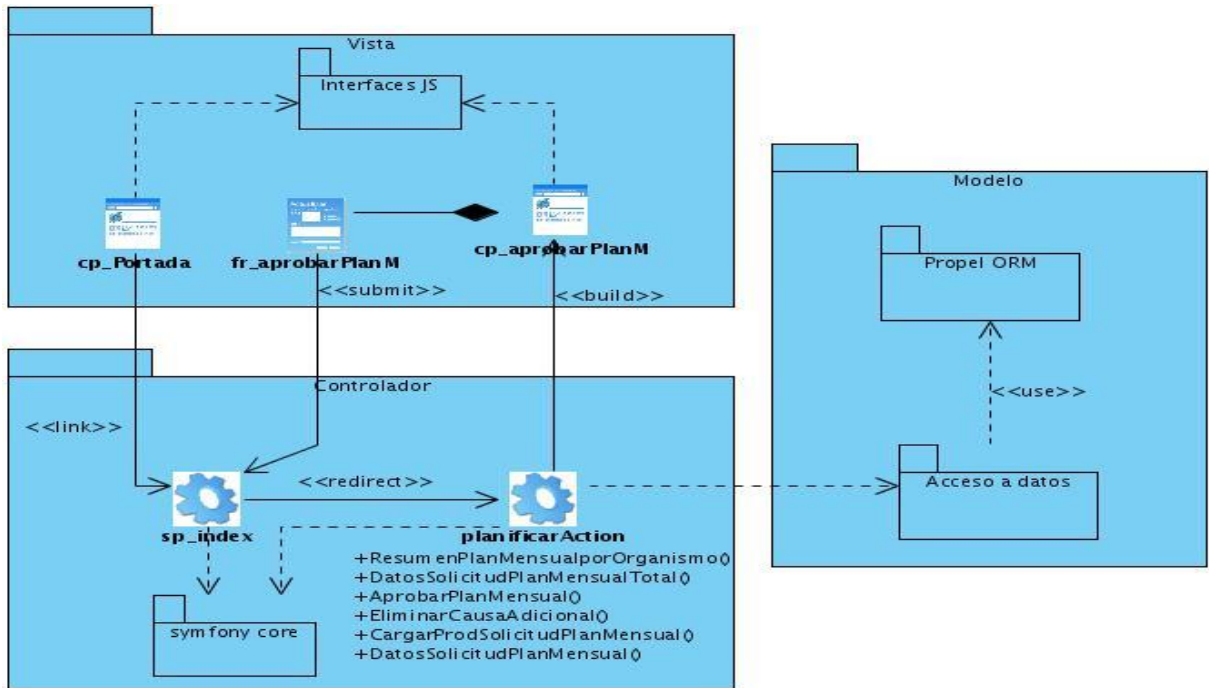


Figura 3.7. Diagrama de clases del diseño. CUS “Aprobar Solicitud de Plan Mensual”.

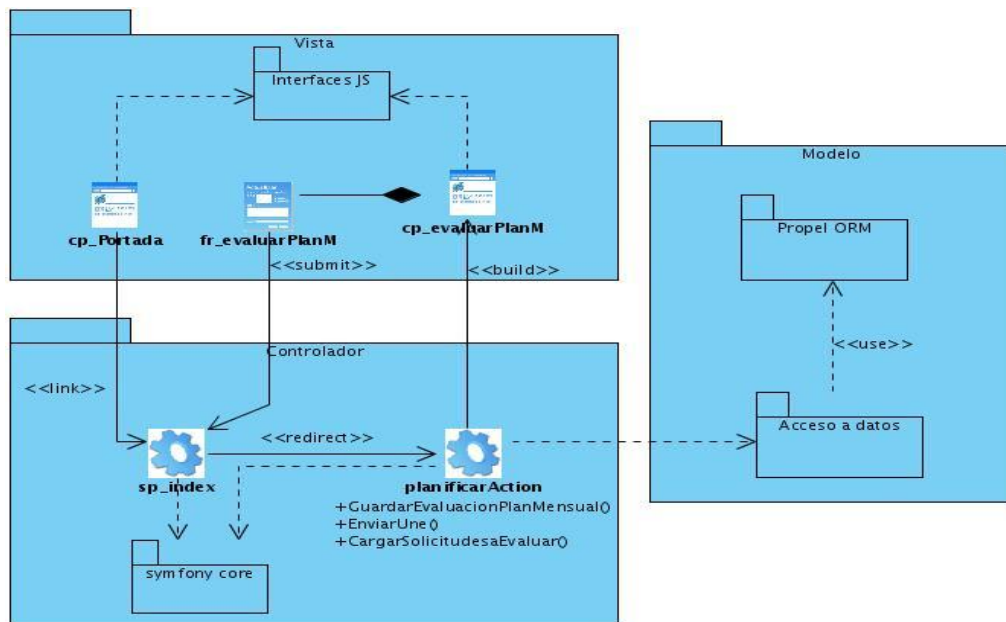


Figura 3.8. Diagrama de clases del diseño. CUS “Evaluar Solicitud de Plan Mensual”.

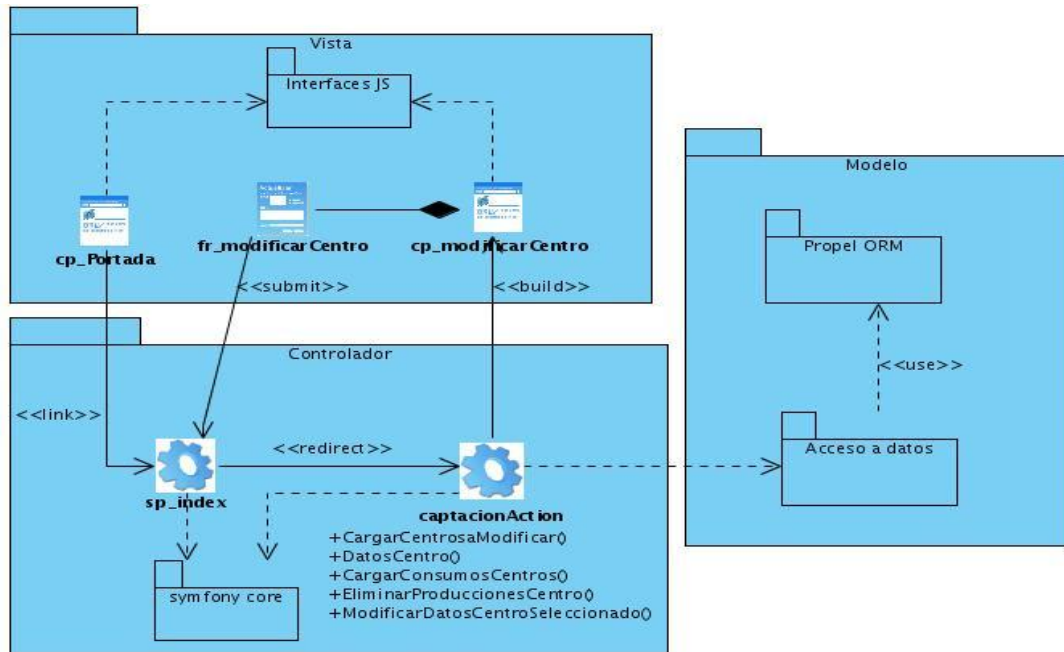


Figura 3.9. Diagrama de clases del diseño. CUS “Modificar Centro Seleccionado”.

Para los casos de uso: Asignar Plan Mensual, Aprobar Solicitud de Plan Mensual, Evaluar Solicitud de Plan Mensual y Modificar Centro Seleccionados la especificación del paquete de Acceso a datos es el que se muestra en la Figura 3.10.

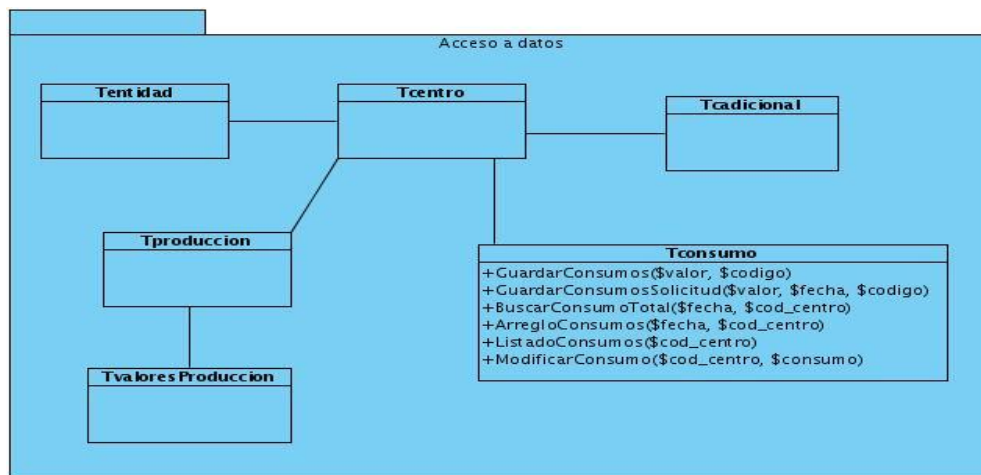


Figura 3.10. Paquete Acceso a datos

3.8 Diagramas de Interacción

Un diagrama de secuencia muestra las interacciones entre los objetos organizadas en una secuencia temporal. En particular muestra los objetos participantes en la interacción y la secuencia de mensajes intercambiados. (20) A continuación se muestra en la figura 3.11 el caso de uso Asignar Plan Mensual; los demás casos de uso se encuentran en el [Anexo E](#).

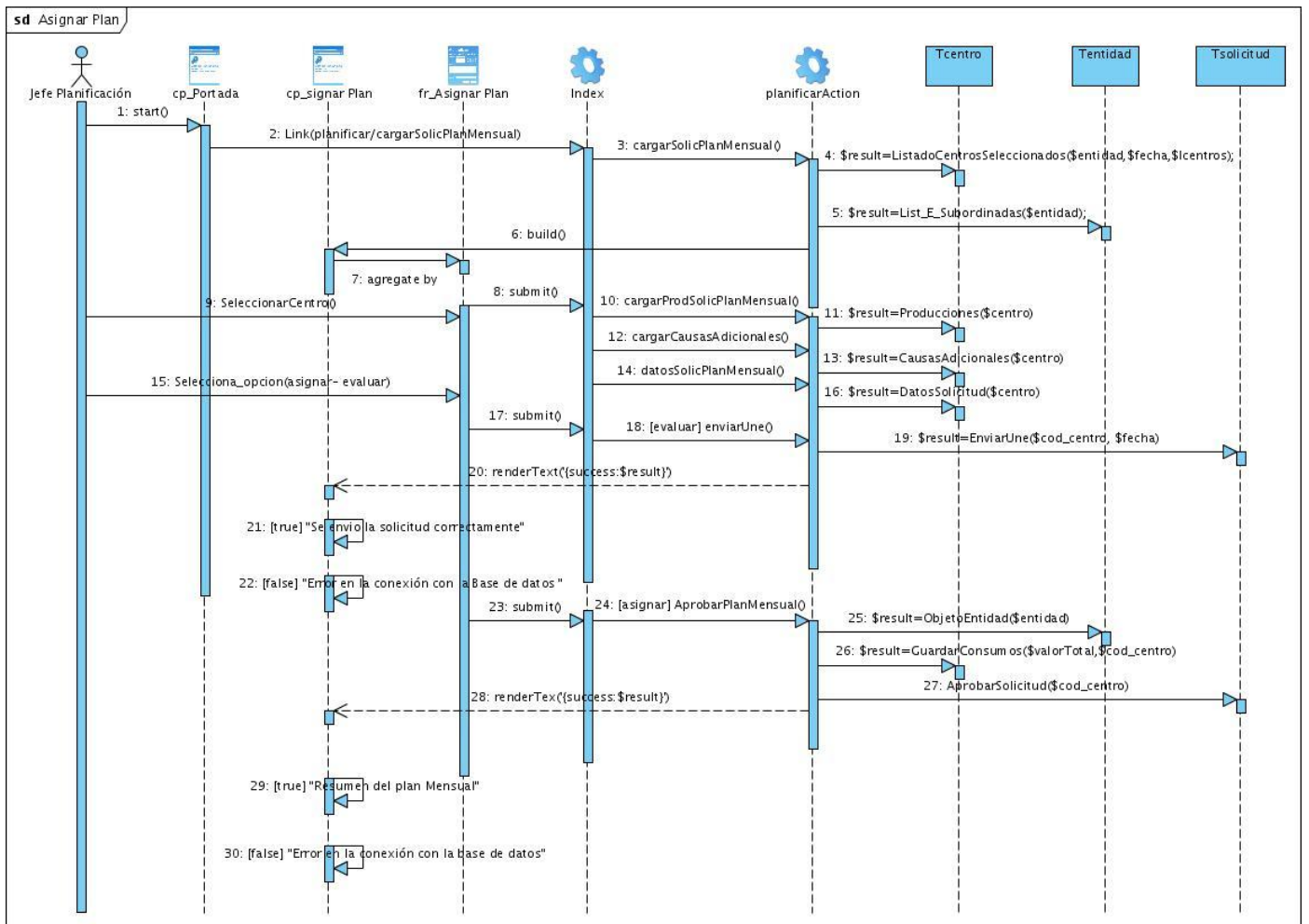


Figura 3.11. Diagrama de Secuencia. CUS: “Asignar Plan Mensual”

3.9 Descripción de las clases

Como parte de los artefactos generados por el proyecto Supervisión Energética se encuentra la documentación del código fuente de la aplicación, el cual fue generado con la herramienta phpDocumentor. El mismo brinda una descripción detallada de todas las clases con sus métodos y atributos (Ver adjunto “Documentación del Módulo Planificación”).

3.10 Diseño de la base datos

3.10.1 Diagrama de clases persistente

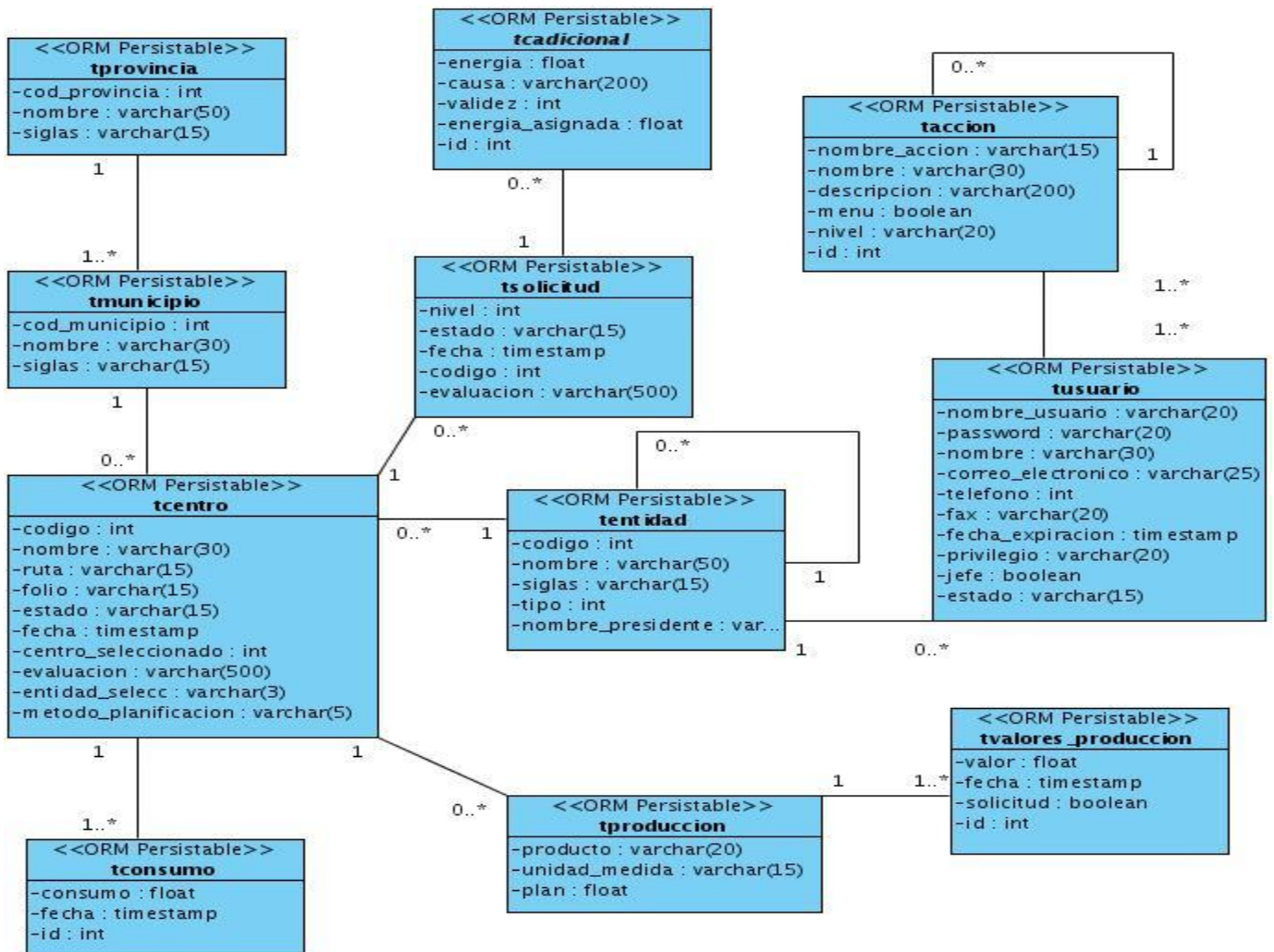


Figura 3.12. Diagrama de clases persistentes

3.10.2 Diagrama Entidad Relación

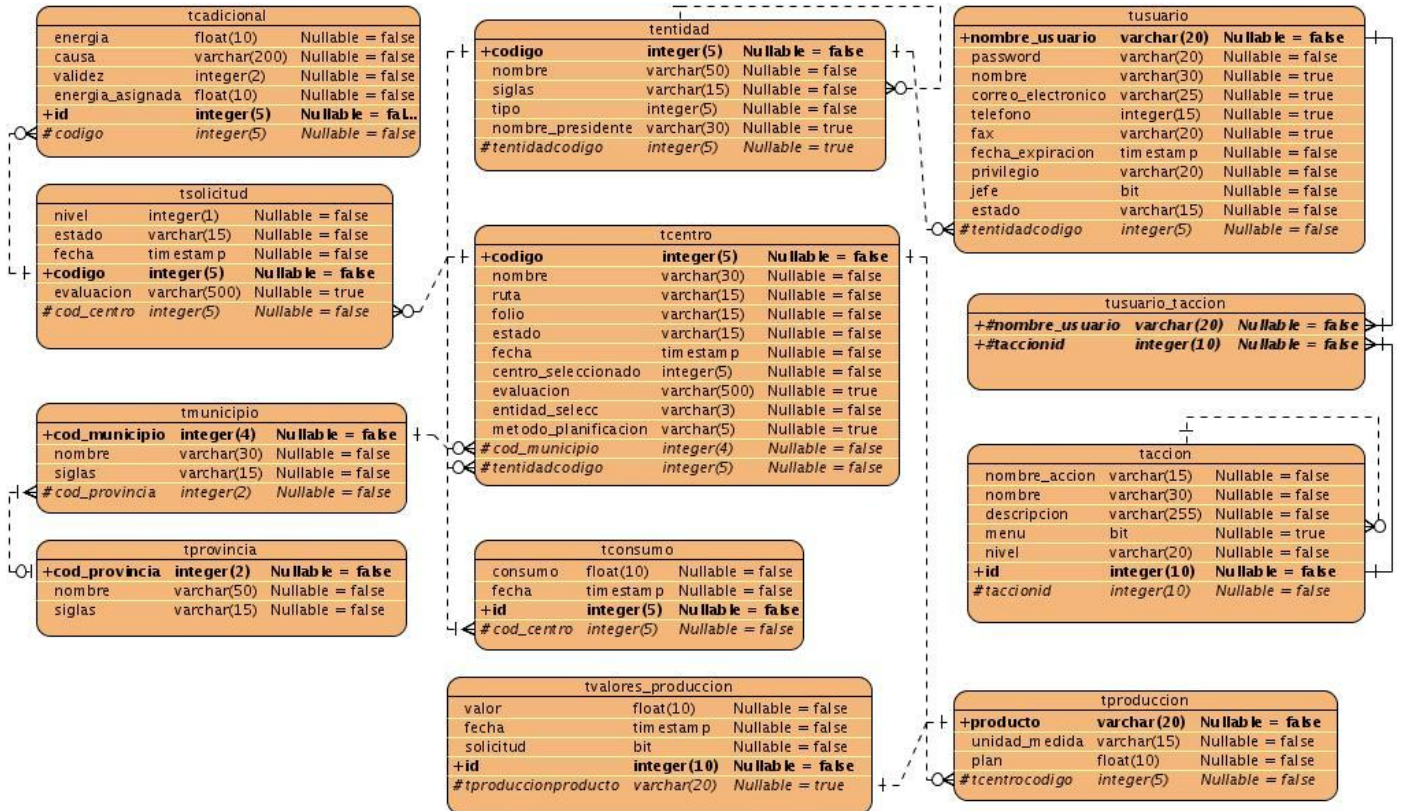


Figura 3.13. Diagrama entidad relación

3.10.3 Descripción de las tablas

(Ver Anexo F)

CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN

4.1 Introducción

En este capítulo se exponen los elementos de implementación a través de los siguientes artefactos: diagrama de despliegue y diagrama de componentes.

4.2 Implementación

4.2.1 Diagrama de despliegue

En el diagrama de despliegue se indica la situación física de los componentes lógicos desarrollados. Es decir, se sitúa el software en el hardware que lo contiene. Cada Hardware se representa como un nodo, un nodo es un elemento donde se ejecutan los componentes, representan el despliegue físico de estos componentes. En la [figura 4.1](#) se muestra el diagrama de despliegue de la aplicación.

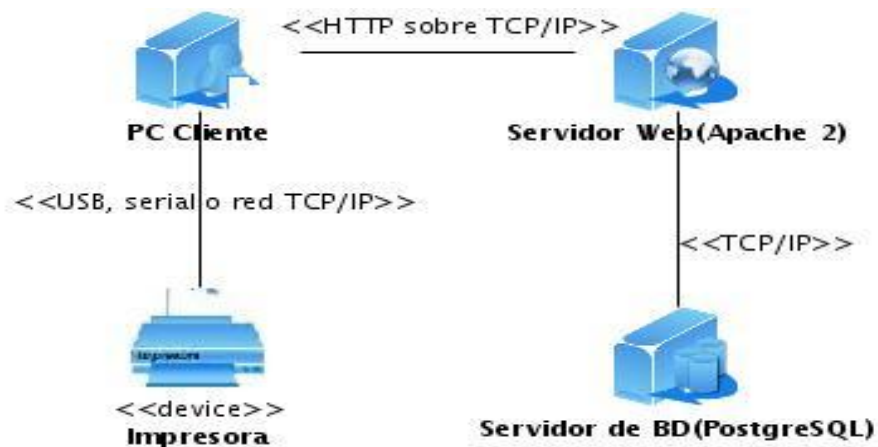


Figura 4.1. Diagrama de Despliegue

4.2.2 Diagrama de componentes

Los elementos de modelado dentro de un diagrama de componentes serán componentes y paquetes. Los componentes pueden ser de código fuente, binarios o ejecutables y un paquete va a representar una división del sistema. Para la construcción de la solución propuesta se decidió dividir el sistema en un conjunto de paquetes que se muestran a continuación.

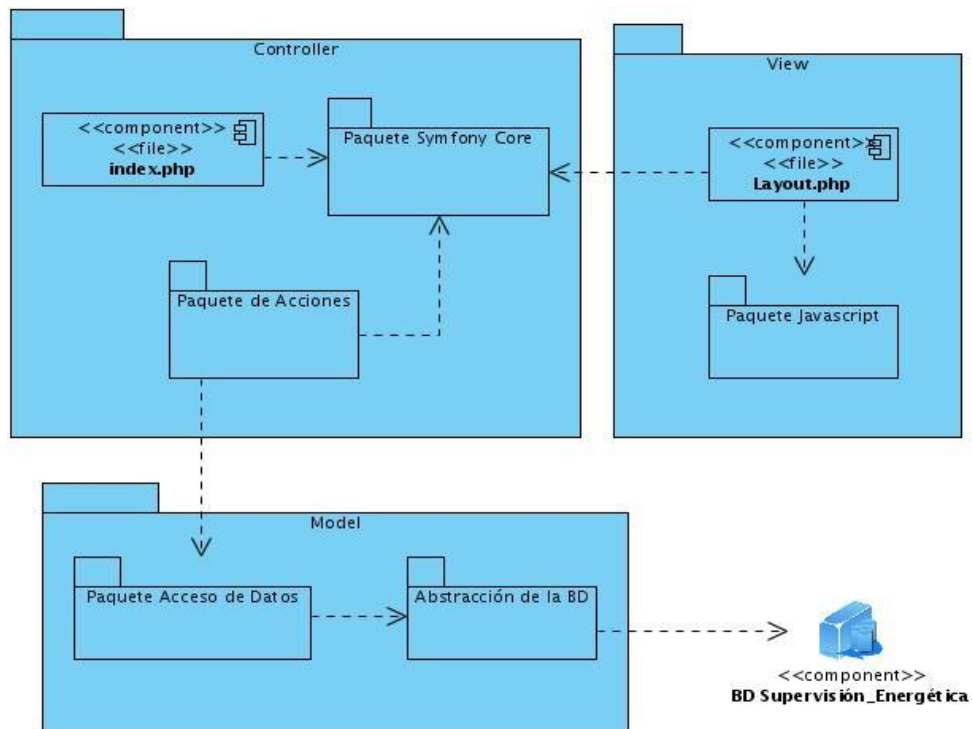


Figura 4.2. Diagrama de componentes general

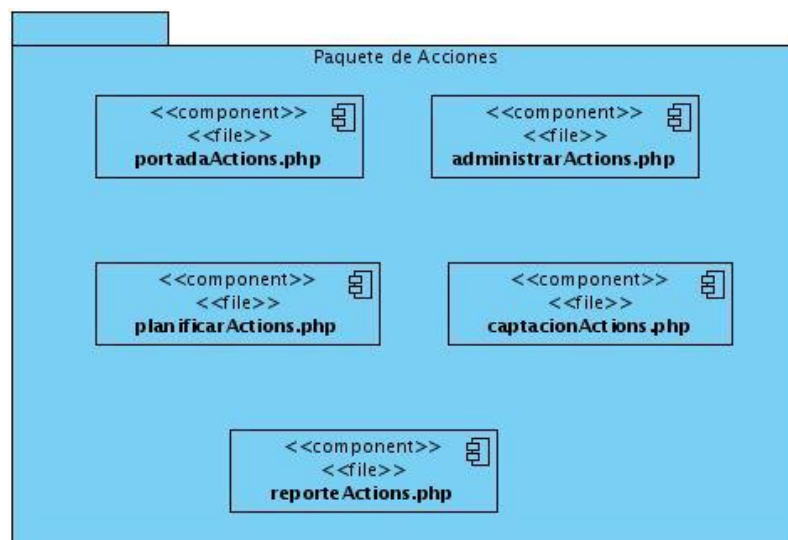


Figura 4.3. Paquete de Acciones

En el caso del paquete de Acceso a Datos se representan solamente las clases que aportan información a las relaciones por lo que se representan cuatro componentes por cada una de las tablas de la Base de Datos como se representa a continuación.

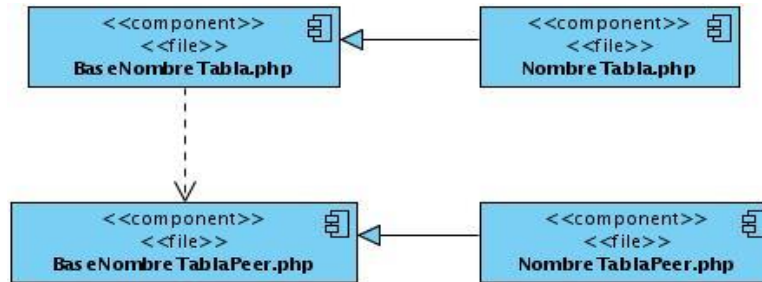


Figura 4.4. Componentes generales del paquete acceso de datos

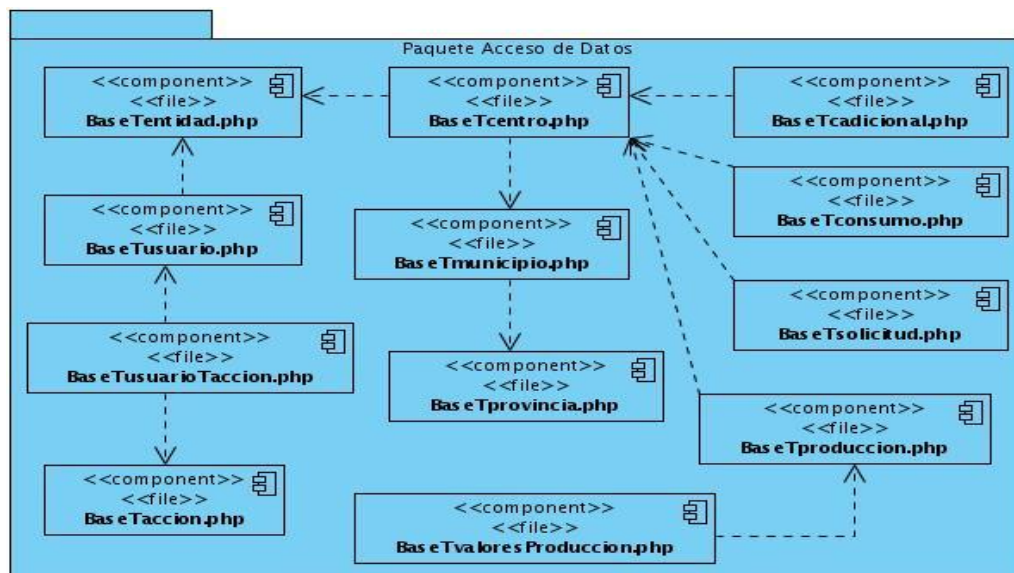


Figura 4.5. Paquete Acceso de Datos

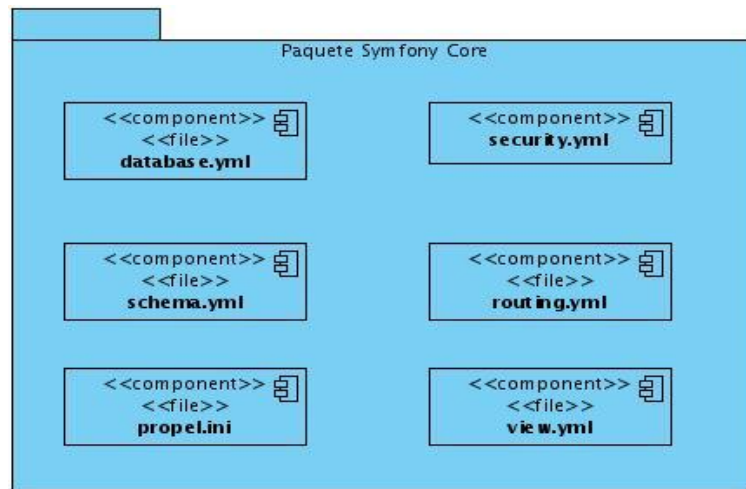


Figura 4.6. Paquete Symfony Core

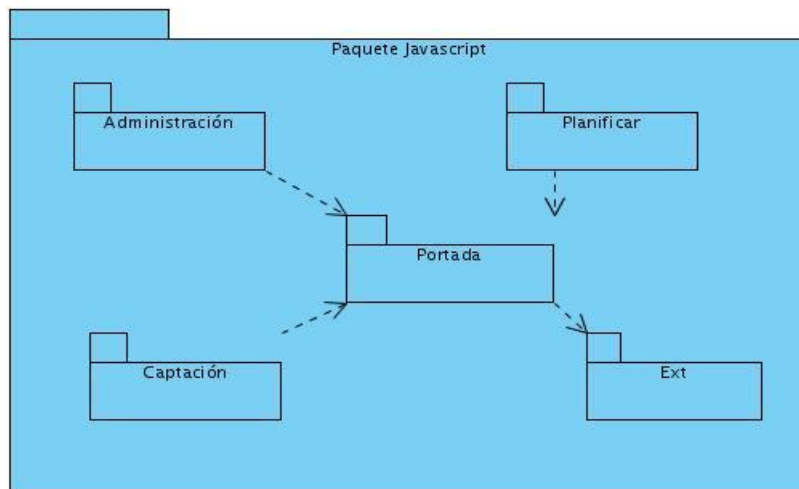


Figura 4.7. Paquete JavaScript

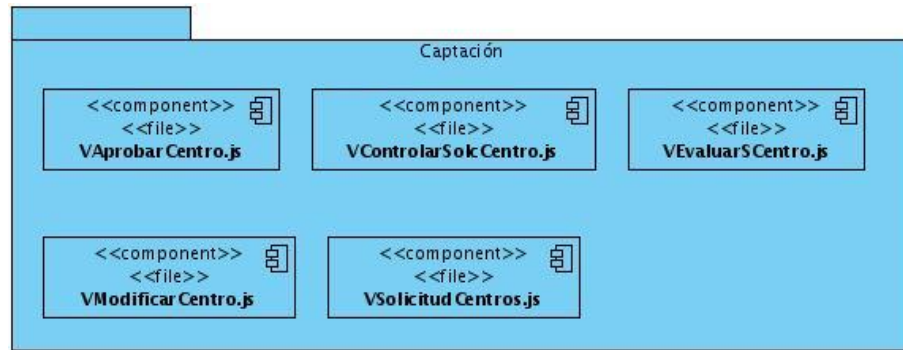


Figura 4.8. Paquete Captación

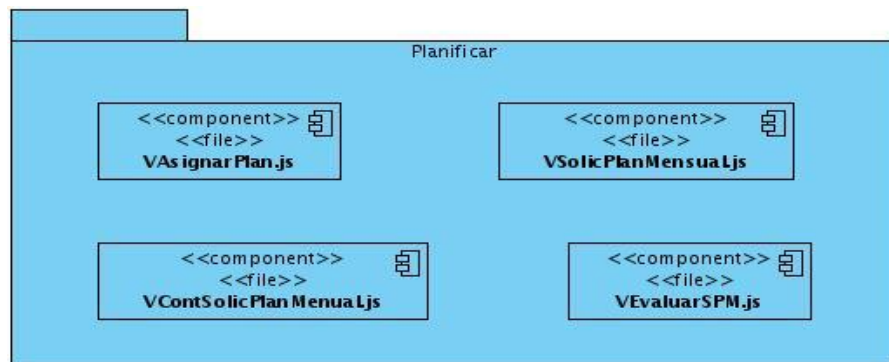


Figura 4.9. Paquete Planificar

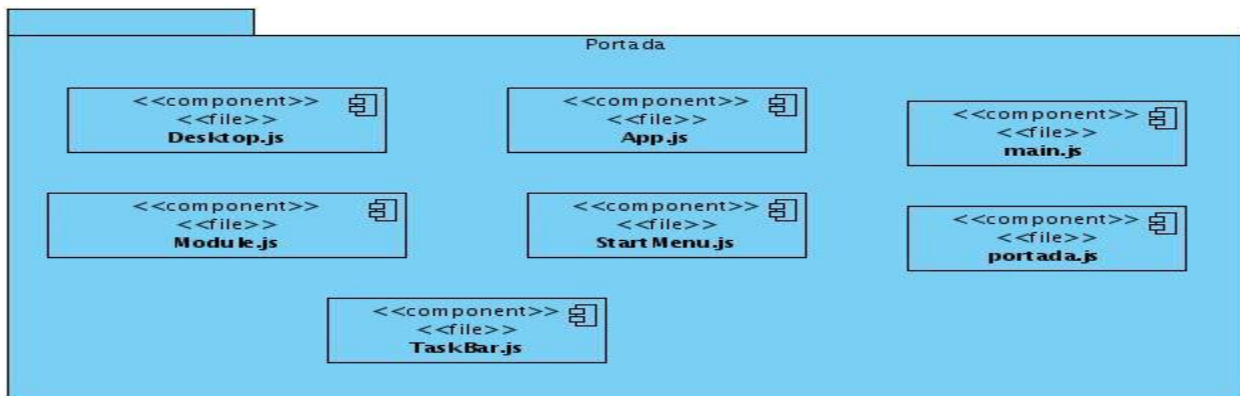


Figura 4.10. Paquete Portada

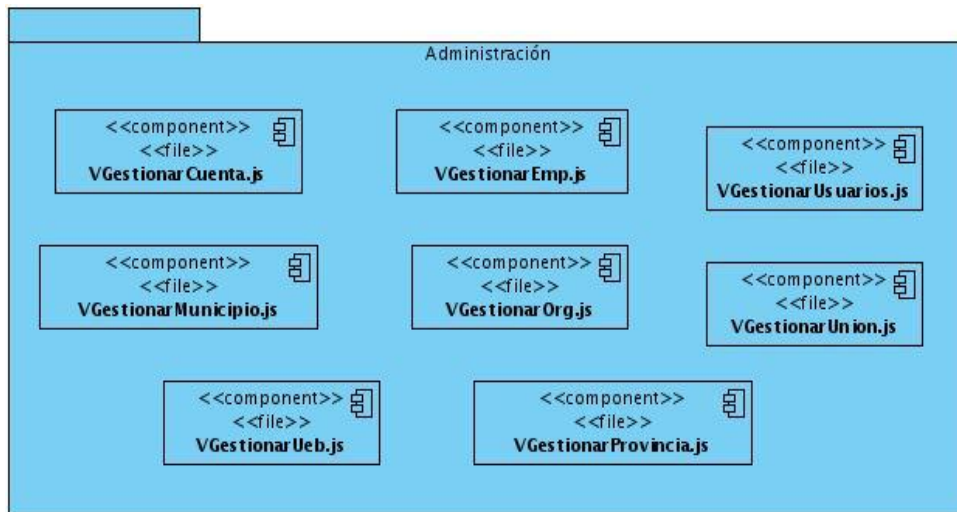


Figura 4.11. Paquete Administración

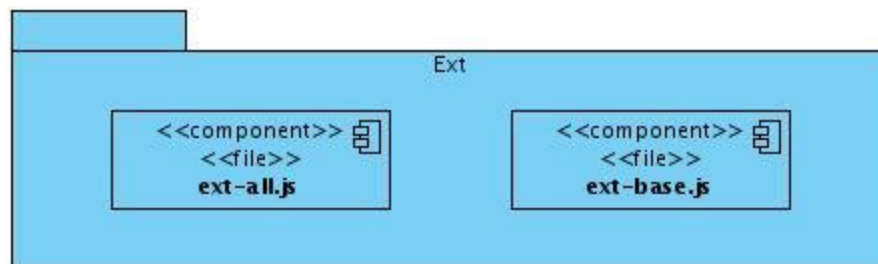


Figura 4.12. Paquete Ext

CONCLUSIONES

Al concluir el presente trabajo de diploma se puede afirmar que se realizó un profundo estudio de los procesos que tienen lugar actualmente en la planificación del consumo de energía eléctrica de todo el sector estatal cubano, del cual se obtuvo que la principal causa que los hace ineficientes es la carencia de una herramienta automatizada que garantice que los tiempos de actualización, procesamiento y obtención de información vinculada a estos procesos sean mínimos, y que brinde funcionalidades que permitan crear un flujo informativo confiable. Debido a esta situación se propuso el desarrollo de un sistema informático que permita que la gestión de la información en el proceso de planificación sea más eficiente. La modelación, diseño e implementación de este sistema se logró sobre la base de la elección y utilización de las herramientas escogidas por el proyecto Supervisión Energética, que por sus características particulares se ajustaban a los propósitos deseados.

Quedan cumplidos los objetivos planteados, obteniendo la implementación de un producto informático que facilita la gestión de los planes operativos de consumo eléctrico de todo el sector estatal cubano.

RECOMENDACIONES

Los objetivos de este trabajo han sido alcanzados pero se recomienda:

- ✓ Implantar esta primera versión del sistema en algunas de las entidades del sector estatal cubano, para que realicen el proceso de planificación de energía eléctrica sobre el mismo, y luego dar solución inmediata a los problemas detectados en la etapa de estudio preliminar y de esta forma se van familiarizando con el mismo.
- ✓ Continuar la implementación y desarrollo del sistema, dando continuidad al ciclo de desarrollo próximo, el cual contendrá otras funcionalidades.
- ✓ Proseguir con la investigación para garantizar nuevas mejoras en futuras versiones del sistema.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. **Hernández León, Rolando Alfredo y Coello González, Sayda.** *EL PARADIGMA CUANTITATIVO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA*. Ciudad de la Habana : Editorial Universitaria, 2002. pág. 82. ISBN: 959-16-0343-6.
2. **Riquelme, Maria Eugenia.** Administración de empresas. Capítulo 2: ¿Qué es la Planificación? *mailxmail.com*. [En línea] 1995. [Citado el: 3 de diciembre de 2008.] <http://www.mailxmail.com/curso-administracion-empresas/que-es-planificacion>. ISSN: 1699-4914.
3. **Meza Viveros, Jorge, Ojeda Sarmiento, Juan y Pajares, Franco.** *Departamento de Mejora Continua de Southern Copper Corporation*. [En línea] [Citado el: 2 de Enero de 2009.] <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0809/0809.2421.pdf>.
4. **ETAP.** Módulos del ETAP. *ETAP SOLUCIÓN EMPRESARIAL para Sistemas de Potencia Eléctricos*. [En línea] [Citado el: 6 de enero de 2009.] http://www.etapven.com/etap_ems.htm.
5. **Larman, Craig.** *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. México : PRENTICE HALL, 1999. págs. 457-458. ISBN: 970-17-0261-1.
6. **Potencier, Fabien y Zaninotto, François.** *Symfony la guía definitiva*. 2008. pág. 7.
7. **Vladimir.** Ext 2.0 Framework JavaScript para interfaces avanzadas. *estadobeta desarrollo web con estándares*. [En línea] 28 de Noviembre de 2007. [Citado el: 20 de enero de 2009.] <http://www.estadobeta.com/2007/10/28/ext-20/>.
8. **Achour, Mehdi y Betz, Friedhelm.** *php.net*. [En línea] 5 de Junio de 2009. [Citado el: 15 de enero de 2009.] <http://es.php.net/manual/es/preface.php>.
9. **Pérez Valdés, Damián.** ¿Qué es Javascript? *maestros del web*. [En línea] 3 de Julio de 2007. <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/%C2%BFque-es-javascript/>.
10. **AJAX.** *ALBERT Módulo de Software*. [En línea] [Citado el: 2 de Febrero de 2009.] <http://albertcm.wordpress.com/ajax/>.

11. **cavsi.** ¿ Qué es un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD ? *Computer Audio Video Systems Integrator*. [En línea] [Citado el: 2 de Febreo de 2009.] <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd/>.
12. **Pecos, Daniel.** PostGreSQL. *danielpecos.com*. [En línea] http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/x15.html.
13. **ciberaula.** Una Introducción a APACHE. *ciberaula*. [En línea] 2006. [Citado el: 11 de enero de 2009.] http://linux.ciberaula.com/articulo/linux_apache_intro/.
14. **marble.** Metodologías de desarrollo. *Marble Station*. [En línea] 14 de Febrero de 2008. [Citado el: 9 de febrero de 2009.] <http://www.marblestation.com/?p=644>.
15. **Mergulhão, Cristiane.** Introduction to OpenUP. *OpenUP*. [En línea] 27 de 10 de 2008. [Citado el: 20 de 01 de 2009.] http://epf.eclipse.org/wikis/openup/publish.openup.base/guidances/supportingmaterials/introduction_to_openu_p_EFA29EF3.html?nodeId=37f02ceb.
16. **UDIS.** Proyecto Práctico de Construcción de un Sistema Software. *Unidad Docente de Ingeniería del Software (UDIS)*. [En línea] 25 de febrero de 2007. [Citado el: 20 de febrero de 2009.] http://is.ls.fi.upm.es/docencia/proyecto/docs/curso/12Anexo_1_UML.doc.
17. **Sitio de Descargas de Software.** Visual Paradigm for UML. *Sitio de Descargas de Software*. [En línea] 05 de Marzo de 2007. [Citado el: 3 de Diciembre de 2008.] [http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_\(M%C3%8D\)_14720_p/](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_(M%C3%8D)_14720_p/).
18. **taller webmaster.** Instalar Eclipse PDT para PHP. *Taller webmaster*. [En línea] [Citado el: 24 de enero de 2009.] <http://www.tallerwebmaster.com/Tutorial-Instalar-Eclipse-PDT-para-PHP-c-125.html>.
19. **Entorno Virtual de Aprendizaje.** Materiales_Basicos_Conf_2. *Entorno Virtual de Aprendizaje*. [En línea] 2007. [Citado el: 28 de 01 de 2009.] http://eva.uci.cu/file.php/102/Curso_2008-2009/Materiales_Basicos/Materiales_Basicos_Conf_2/Conferencia_2_Curso_2007-2008.pdf.
20. **Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid : Addison Wesley, 2000. ISBN:84-7829-036-2 .

21. **Gracia, Joaquin.** Patrones de diseño. Diseño de Software Orientado a Objetos. *IngenieroSoftware*. [En línea] 27 de Mayo de 2005. [Citado el: 20 de mayo de 2009.] <http://www.ingenierosoftware.com/analisisydiseno/patrones-diseno.php>.

22. **Fowler, Martin.** *Patterns of Enterprise Application Architecture*. s.l. : Addison-Wesley Professional, 2002.

23. **Larman, Craig.** *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. México : PRENTICE HALL, 199. págs. 193,200,203. ISBN: 970-17-0261-1.

BIBLIOGRAFÍA

eclipse. PHP Development Tools Project. *eclipse*. [En línea] [Citado el: 8 de noviembre de 2008.] <http://www.eclipse.org/pdt/>.

Gracia, Joaquin. 2005. IngenieroSoftware. *Análisis y Diseño* . [En línea] 27 de Mayo de 2005. [Citado el: 20 de mayo de 2009.] <http://www.ingenierosoftware.com/analisisydiseno/patrones-diseno.php>.

Introduction to OpenUP. [En línea] [Citado el: 11 de Noviembre de 2009.] <http://10.7.22.178:5800/openup/>.

Lago, Ramiro. 2007. Patrones de diseño software. *proactiva-calidad*. [En línea] Abril de 2007. [Citado el: 11 de Noviembre de 2008.] http://www.proactiva-calidad.com/java/patrones/index.html#algunos_patrones.

Larman, Craig. 1999. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. México : PRENTICE HALL, 1999. ISBN: 970-17-0261-1.

Linux Para Todos. 2008. Principales Tendencias de Seguridad para el 2008. *linuxparatodos*. [En línea] 12 de noviembre de 2008. [Citado el: 20 de enero de 2009.] <http://www.linuxparatodos.net/portal/article.php?story=20071211155328424#>

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

Schmuller, Joseph. 200. *APRENDIENDO UML EN 24 HORAS*. México : PEARSON EDUCACION, 200. ISBN: 968-444-463-X.

The Apache Software Foundation. apache2. *Versión 2.2 de la documentación del Servidor de HTTP Apache*. [En línea] The Apache Software Foundation. [Citado el: 6 de Noviembre de 2008.] <http://www.apache2.com/>.

The PostgreSQL Global Development Group. 1996. PostgreSQL. *postgresql*. [En línea] 1996. [Citado el: 6 de Noviembre de 2008.] <http://www.postgresql.org/docs/8.3/interactive/index.html>.

ANEXOS

Anexo A: Descripción textual de los casos de uso del negocio.

1. Caso de Uso del Negocio: Elaborar Plan Operativo de Consumo Eléctrico

Breve Descripción.

El caso de uso comienza cuando el energético de un organismo presenta de forma desagregada la demanda de consumo para el siguiente mes de su organismo mediante los Modelos Captación de Demanda de Consumo Eléctrico (documento que recoge la demanda de los servicios seleccionados), Resumen de Captación Mensual de Electricidad (documento que recoge la demanda de los servicios no seleccionados separados por provincias) y otros documentados que respalden la veracidad de estos modelos reunión mensual de Captación de la Demanda.. Luego de presentada la demanda de consumo, el Asesor y el Planificador colaboran para revisar la documentación presentada por el energético del organismo. De esta revisión salen acuerdos a tener en cuenta por el Asesor a la hora de elaborar la propuesta del Plan Operativo de Consumo Eléctrico y por el especialista MEP al asignar el Plan Operativo de Consumo Eléctrico al energético del organismo. En caso de ser considerada insuficiente las argumentaciones presentadas, se le pide al energético del organismo que complete la documentación. Una vez revisada la documentación por el Asesor y el Planificador; el Asesor procede a actualizar los modelos Captación de Demanda de Consumo Eléctrico y Resumen de Captación Mensual de Electricidad, lo cual constituye la propuesta del Plan Operativo de Consumo Eléctrico para los servicios seleccionados y no seleccionados. Una vez confecciona la propuesta del Plan Operativo de Consumo Eléctrico, el Planificador establece el por ciento de variación de consumo eléctrico para los centros no seleccionados del organismo y procede a la elaboración del Plan Operativo de Consumo Eléctrico, tomando la propuesta del Plan Operativo de Consumo Eléctrico, la cual puede ser modificada por él y luego aprobada. Una vez elaborado el Plan Operativo de Consumo Eléctrico el Planificador lo da a conocer al Energético Organismo y al Asesor. El energético del organismo redistribuye el Plan Operativo de Consumo Eléctrico a sus organismos. Finalizando el caso de uso.

Reglas del negocio a considerar.

- ✓ Los datos históricos del consumo de energía no deben de ser menores de un año.
- ✓ En la planificación tienen que prever que los índices de consumo mejoren, si se empeoran tiene que haber una argumentación.
- ✓ El MEP define mensualmente el por ciento de variación, con respecto a igual mes del año anterior, que será aplicado a los Servicios No Seleccionados para la definición del Plan Mensual Operativo de Consumo de Energía.

2. Caso de Uso del Negocio: Solicitar selección de centro

El caso de uso comienza cuando el energético de un organismo realiza la solicitud para la selección de un centro. El organismo envía la solicitud al Asesor, el cual analiza dicha solicitud, la cual si es aceptada por él la envía al Planificador y en caso contrario le notifica al energético del organismo que ese centro no puede ser un centro seleccionado con dicha argumentación. Luego de recibida la solicitud por el Planificador, pasa al proceso de aprobación de la solicitud como centro seleccionado, en caso de ser aprobado el Planificador le define el método de planificación de consumo de energía eléctrica, ya sea por índice de consumo o por series históricas y le notifica al Asesor que el centro es aprobado como centro seleccionado, y este a su vez le notifica dicha decisión al energético del organismo; en caso de no ser aprobado el Planificador le notifica la decisión al Asesor y este a su vez el energético del organismo. Finalizando el caso de uso.

Nota: Este caso de uso puede ser iniciado también por el Asesor y el Planificador.

Reglas del negocio a considerar.

- ✓ Para ser considerado un centro seleccionado debe de ser un centro de alto consumo de energía o ser un centro de alta envergadura para la planificación del consumo de energía del país.
- ✓ Las solicitudes de selección de centro deben ser aprobadas siempre por el nivel superior.

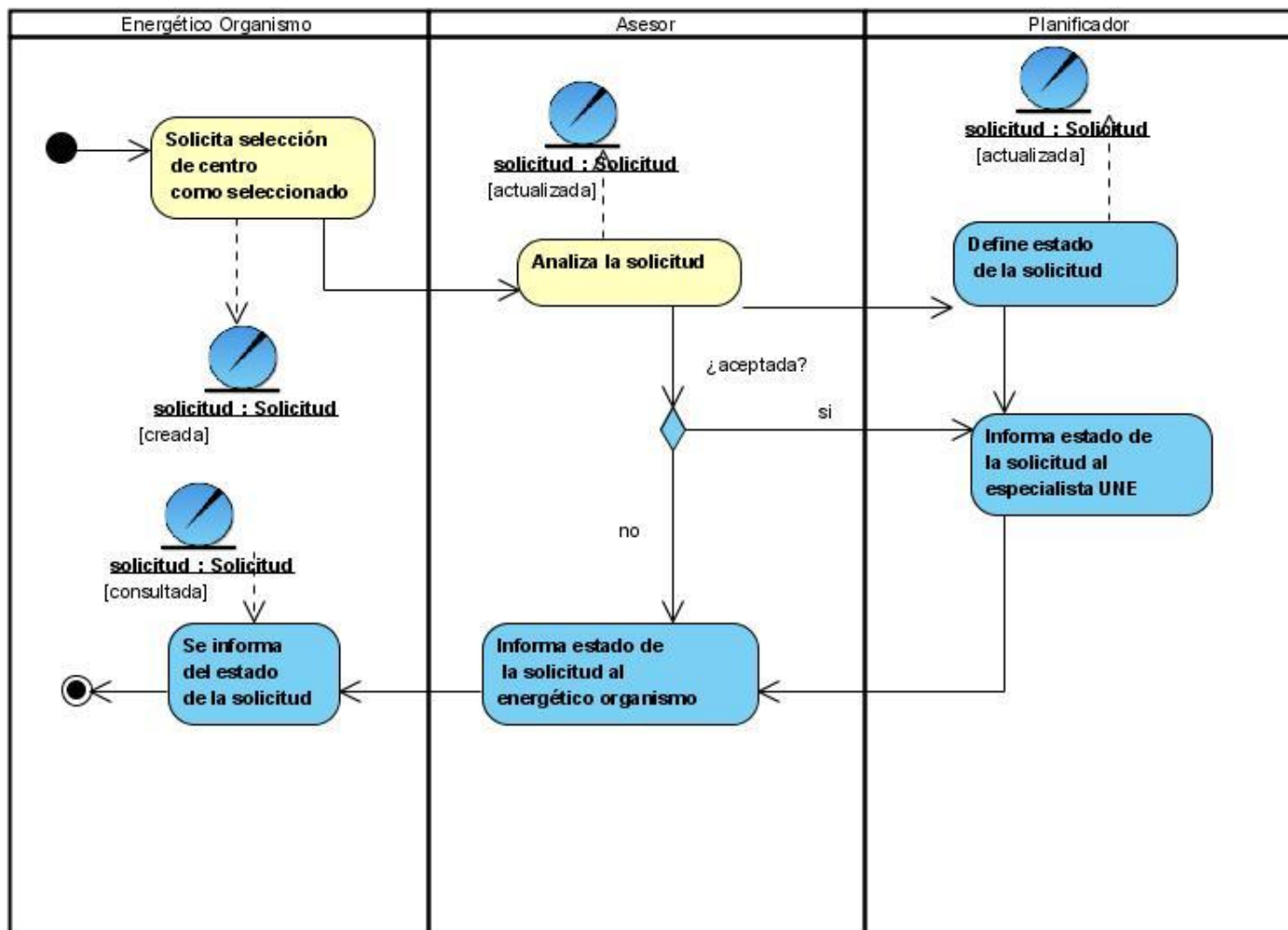


Figura B2: Solicitar Selección de Centro

Anexo C: Descripción de los casos de uso del sistema

Caso de Uso: Aprobar Solicitud de Plan Mensual.

1. Breve Descripción

El caso de uso se inicia cuando el Planificador del sistema decide atender una solicitud del listado de solicitudes de plan mensual.

2. Breve Descripción de los Actores

2.1. Planificador: Se encarga de gestionar empresas, uniones/grupos empresariales, UEB, controlar solicitudes de selección de centro y aprobar solicitudes de plan mensual.

3. Precondiciones

3.1. Planificador ya autenticado.

3.2. Planificador con los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.

3.3. Que exista al menos una solicitud del plan mensual.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. Aprobar solicitud del plan mensual.

4.1.1. El sistema muestra un listado de los centros seleccionados y otro con los no seleccionados de todas las solicitudes del plan mensual por entidades subordinadas.

4.1.2. El Planificador escoge atender una solicitud del listado de los seleccionados o no seleccionados, así como editar el total de energía de los no seleccionados para el nivel inferior.

4.1.3. El sistema muestra las siguientes opciones:

Si el Planificador escoge una solicitud del listado de las solicitudes del plan mensual de los centros seleccionados o no seleccionados, ir al escenario 1 Aprobar solicitud de centro

Si el Planificador escoge editar el total de energía de los centros no seleccionados, ir al escenario 2 Aprobar total de energía de los centros no seleccionados.

5. Flujos Alternos

5.1. Escenario 1: Aprobar solicitud de centro.

6.1.4. Se marcan en rojo los campos vacíos y se muestra el mensaje “Campo Vacío” pasándole por encima el mouse al campo al vacío.

6.1.6 Si el Planificador no acepta el sistema le mantiene la ventana con la solicitud, permitiendo modificar la misma.

5.2. Escenario 2: Aprobar total de energía de los centros no seleccionados.

6.2.4. Se marcan en rojo el campo total de energía y se muestra el mensaje “Campo Vacío” pasándole por encima el mouse al campo total de energía.

6. Escenarios clave

6.1. Escenario 1: Aprobar solicitud de centro.

6.1.1. El sistema le muestra una ventana con todos los campos de la solicitud del plan mensual (Centro, Fecha, Entidad, Energía Total), los datos de las producciones en caso de tenerla (Producción, Unidad de Medida, Plan) y las causas adicionales con la demanda, la causa y los campos a llenar: Energía Asignada y Validez y a su vez el botón eliminar, permitiendo eliminar una o varias causas adicionales.

6.1.2. El planificador propone una cantidad de energía por cada causa de la solicitud y le especifica la validez en meses.

6.1.3. El planificador marca la opción aprobar solicitud

6.1.4. El sistema verifica que todos los campos estén llenos.

6.1.5. El sistema muestra el resumen del plan solicitado (Energía asignada por el sistema, la energía solicitada por causas adicionales y la energía total) pidiendo confirmación de este.

6.1.6. Si el planificador acepta, el sistema envía la solicitud al nivel superior, finalizando así el caso de uso.

6.2. Escenario 2: Aprobar total de energía de los centros no seleccionados.

6.2.1. El sistema le muestra el total de energía solicitado de todos los centros no seleccionados del nivel inferior.

6.2.2. El planificador edita el total de energía de todos los centros.

6.2.3. El planificador marca la opción guardar.

6.2.4. El sistema verifica que el campo Total de Energía esté lleno.

6.2.5. El sistema actualiza el total de energía, finalizando así el caso de uso.

7. Poscondiciones

7.1. Quedó aprobada la solicitud del plan mensual de los centros y el total de energía solicitada de los no seleccionados y enviada a su nivel superior.

Caso de Uso: Autenticar Usuario

1. Breve Descripción

El caso de uso inicia cuando el Usuario General entra los datos que se le especifican para acceder al sistema, estos se verifican y finaliza dándole los permisos y habilitándole la entrada.

2. Breve Descripción de los Actores

2.1. Usuario General: Es la generalización del Planificador General y del Asesor, a partir de este pueden gestionar usuario y autenticarse.

3. Precondiciones

- 3.1. Debe de tener creado una cuenta de usuario para poder acceder al sistema.
- 3.2. El sistema debe de tener habilitadas las opciones para autenticar un usuario.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. Autenticar Usuario

- 4.1.1. El Usuario General entra usuario y clave.
- 4.1.2. El sistema verifica que los campos no estén vacíos.
- 4.1.3. El sistema verifica que el usuario y la clave sean correctos.
- 4.1.4. En caso de que el usuario tenga el estado de su cuenta no esté activo se le muestra el código de ética a seguir.
- 4.1.5. En caso de aceptar el código de ética, el sistema le muestra un formulario con los datos a llenar de su cuenta: Nueva clave, Repetir clave, Nombre, Correo, Teléfono y Fax.
- 4.1.6. El usuario del sistema entra los datos requeridos: Nueva clave, Repetir clave, Nombre, Correo, Teléfono y Fax.
- 4.1.7. El sistema verifica que todos los campos estén llenos.

4.1.8. El sistema verifica que la clave sea fuerte.

4.1.9. El sistema almacena los datos adicionales y activa la cuenta del usuario, mostrando el mensaje Se guardaron los datos correctamente. (Volver al paso 4.1.1)

5. Flujos Alternos

5.1. Autenticar Usuario.

4.1.2 Se marcan en rojo los campos vacíos y se muestra el mensaje “Campo Vacío” pasándole por encima el mouse al campo al vacío.

4.1.3 Se le muestra el mensaje “Usuario o clave incorrecta”.

4.1.4 En caso de tener el estado de la cuenta activa se le asignan sus permisos.

4.1.7 Se marcan en rojo los campos vacíos y se muestra el mensaje Campo Vacío pasándole por encima el mouse al campo al vacío.

4.1.8 Se le marca en rojo el campo Nueva clave y se le muestra el mensaje La clave debe de tener más de 7 caracteres y debe de estar compuesta por números y letras.

6. Poscondiciones.

6.1. Se autentica un Usuario General y se le muestran todas las funcionalidades que posee el mismo.

Caso de Uso: Evaluar Solicitudes de Plan Mensual.

1. Breve Descripción

El caso de uso se inicia cuando el Asesor decide ver las solicitudes de plan mensual.

2. Breve Descripción de los Actores

2.1. Asesor: Se encarga de evaluar las solicitudes de plan mensual y las solicitudes de selección de centros.

3. Precondiciones

3.1. Asesor ya autenticado.

3.2. Asesor con los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.

3.3. Debe de tener el sistema almacenado al menos una solicitud de plan mensual.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. Evaluar solicitudes de plan mensual

- 4.1.1. El Asesor selecciona la opción Evaluar solicitudes de plan mensual.
- 4.1.2. El sistema muestra un listado de las solicitudes de plan mensual.
- 4.1.3. El Asesor escoge la solicitud que desea atender del listado de solicitudes de plan mensual.
- 4.1.4. El sistema muestra una ventana con los datos de la solicitud y el campo para emitir un comentario acerca de la solicitud.
- 4.1.5. El usuario inserta el comentario y le da a la opción enviar solicitud.
- 4.1.6. El sistema le actualiza el listado de solicitud de plan mensual a la entidad MEP, terminando así el caso de uso.

5. Poscondiciones

- 5.1. La solicitud queda evaluada por el Asesor.

Caso de Uso: Evaluar Solicitudes de Selección de Centro.

1. Breve Descripción

El caso de uso se inicia cuando el Asesor decide ver las solicitudes de selección de centro.

2. Breve Descripción de los Actores

- 2.1. **Asesor:** Se encarga de evaluar las solicitudes de plan mensual y las solicitudes de selección de centros.

3. Precondiciones

- 3.1. Asesor ya autenticado.
- 3.2. Asesor con los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.
- 3.3. Debe de tener el sistema almacenado al menos una solicitud de selección de centro.

4. Flujo Básico de Eventos

- 4.1. **Evaluar solicitudes de selección de centro**

- 4.1.1.El Asesor selecciona la opción Evaluar solicitudes de selección de centro
- 4.1.2.El sistema muestra un listado de las solicitudes de selección de centro.
- 4.1.3.El Asesor escoge la solicitud que desea atender del listado de solicitudes de selección de centro.
- 4.1.4.El sistema muestra una ventana con los datos de la solicitud y el campo para emitir un comentario acerca de la solicitud.
- 4.1.5.El usuario inserta el comentario y le da a la opción enviar solicitud.
- 4.1.6.El sistema le actualiza el listado de solicitud de selección de centro a la entidad MEP, terminando así el caso de uso.

5. Poscondiciones

- 5.1. La solicitud queda evaluada por el Asesor.

Caso de Uso: Gestionar Empresa

1. Breve Descripción

El caso de uso se inicia cuando el Planificador decide adicionar, modificar o eliminar datos acerca de una empresa.

2. Breve Descripción de los Actores

2.1. Planificador: Se encarga de gestionar empresas, uniones/grupos empresariales, UEB, controlar solicitudes de selección de centro y aprobar solicitudes de plan mensual.

3. Precondiciones

- 3.1. Planificador del sistema ya autenticado.
- 3.2. Planificador con los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. Gestionar Empresa.

- 4.1.1. El Planificador selecciona la opción Definir Estructura Administrativa->Empresa.
- 4.1.2. El sistema muestra un listado de las uniones o grupos empresariales subordinados para la

entidad del planificador registrado y las opciones: adicionar una nueva empresa, modificarla o eliminarla.

Si decide Adicionar una empresa, ir a la sección Adicionar Empresa

Si decide Modificar una empresa, ir a la sección Modificar Empresa.

Si decide Eliminar una empresa, ir a la sección Eliminar Empresa.

5. Flujos Alternos

5.1. Escenario 1: Adicionar Empresa.

6.1.3 Se marcan en rojo los campos vacíos y se muestra el mensaje “Campo Vacío” pasándole por encima el mouse al campo al vacío.

6.1.4 Se marcan en rojo el campo código y se muestra el mensaje Ya existe ese código pasándole por encima el mouse al campo código.

5.2. Escenario 2: Modificar Empresa.

6.2.4 Se marcan en rojo los campos vacíos y se muestra el mensaje “Campo Vacío” pasándole por encima el mouse al campo al vacío.

6. Escenarios clave

6.1. Escenario 1: Adicionar Empresa.

6.1.1. El sistema le muestra una ventana con todos los campos a llenar: Nombre, Sigla, Código.

6.1.2. El Planificador entra los datos requeridos por el sistema para registrar una unión o grupo empresarial: Nombre, Sigla, Código.

6.1.3. El sistema verifica que todos los campos estén llenos.

6.1.4. El sistema verifica que el código no exista.

6.1.5. La empresa se almacena en el sistema.

6.1.6. Se le muestra el mensaje “Se adicionó la empresa satisfactoriamente” al Planificador y finaliza así el caso de uso.

6.2. Escenario 2: Modificar Empresa.

6.2.1. El Planificador marca las empresas a modificar.

6.2.2. El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos.

6.2.3. El Planificador realiza las actualizaciones deseadas.

- 6.2.4. Se verifica que todos los campos estén llenos.
- 6.2.5. El sistema muestra el mensaje de confirmación “¿Está seguro que desea modificar las empresas seleccionadas?”.
- 6.2.6. Se actualiza la información incorporada a las empresas y se emite el mensaje “Se modificaron las empresas correctamente”. Finalizando así el caso de uso.

6.3. Escenario 3: Eliminar Empresa.

- 6.3.1. El Planificador marca las uniones o grupos empresariales que desea eliminar
- 6.3.2. El sistema muestra el mensaje de confirmación “¿Está seguro que desea eliminar las empresas seleccionadas?”.
- 6.3.3. El sistema elimina las empresas seleccionadas y emite el mensaje Se eliminaron las empresas correctamente, finalizando así el caso de uso.

7. Poscondiciones

- 7.1. Se adiciona una empresa, se modifican sus datos o se eliminan las mismas.

Caso de Uso: Gestionar Uniones/Grupos Empresariales

1. Breve Descripción

El caso de uso se inicia cuando el Planificador decide adicionar, modificar o eliminar datos acerca de una unión o grupo empresarial.

2. Breve Descripción de los Actores

- 2.1. Planificador:** Se encarga de gestionar empresas, uniones/grupos empresariales, UEB, controlar solicitudes de selección de centro y aprobar solicitudes de plan mensual.

3. Precondiciones

- 3.1 Planificador del sistema ya autenticado.
- 3.2 Planificador con los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. Gestionar uniones o grupos empresariales.

4.1.1. El Planificador selecciona la opción Definir Estructura Administrativa->Unión o Grupo Empresarial.

4.1.2. El sistema muestra un listado de las uniones o grupos empresariales subordinadas para la entidad del planificador registrado y las opciones: adicionar una nueva unión o grupo empresarial, modificarla o eliminarla.

Si decide Adicionar una unión o grupo empresarial, ir a la sección Adicionar Uniones/Grupos Empresariales

Si decide Modificar una unión o grupo empresarial, ir a la sección Modificar Uniones/Grupos Empresariales.

Si decide Eliminar una unión o grupo empresarial, ir a la sección Uniones/Grupos Empresariales.

5. Flujos Alternos

5.1. Escenario 1: Adicionar Uniones/Grupos Empresariales.

6.1.3 Se marcan en rojo los campos vacíos y se muestra el mensaje “Campo Vacío” pasándole por encima el mouse al campo al vacío.

6.1.4 Se marcan en rojo el campo código y se muestra el mensaje “Ya existe ese código” pasándole por encima el mouse al campo código.

5.2. Escenario 2: Modificar Uniones/Grupos Empresariales.

6.2.4 Se marcan en rojo los campos vacíos y se muestra el mensaje “Campo Vacío” pasándole por encima el mouse al campo al vacío.

6. Escenarios clave

6.1. Escenario 1: Adicionar Uniones/Grupos Empresariales.

6.1.1. El sistema le muestra una ventana con todos los campos a llenar: Nombre, Sigla, Código.

6.1.2. El Planificador entra los datos requeridos por el sistema para registrar una unión o grupo empresarial: Nombre, Sigla, Código.

6.1.3. El sistema verifica que todos los campos estén llenos.

6.1.4.El sistema verifica que el código no exista.

6.1.5.La unión o grupo empresarial se almacena en el sistema.

6.1.6.Se le muestra el mensaje “Se adicionó la unión/grupo empresarial satisfactoriamente” al planificador y finaliza así el caso de uso.

6.2. Escenario 2: Modificar Uniones/Grupos Empresariales.

6.2.1.El Planificador marca las uniones o grupos empresariales a modificar.

6.2.2.El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos.

6.2.3.El Planificador realiza las actualizaciones deseadas.

6.2.4.Se verifica que todos los campos estén llenos.

6.2.5.El sistema muestra el mensaje de confirmación “¿Está seguro que desea modificar las uniones/grupos empresariales seleccionadas?”.

6.2.6.Se actualiza la información incorporada a las uniones o grupos empresariales y se emite el mensaje “Se modificaron las uniones/grupos empresariales correctamente”. Finalizando así el caso de uso.

6.3. Escenario 3: Eliminar Uniones/Grupos Empresariales.

6.3.1.El Planificador marca las uniones o grupos empresariales que desea eliminar

6.3.2.El sistema muestra el mensaje de confirmación “¿Está seguro que desea eliminar las uniones/grupos empresariales?”.

6.3.3.El sistema elimina las uniones o grupos empresariales seleccionados y emite el mensaje “Se eliminaron las uniones/grupos empresariales correctamente”. Finalizando así el caso de uso.

7. Poscondiciones

7.1 Se adiciona una unión o grupo empresarial, se modifican sus datos o se eliminan las mismas.

Caso de Uso: Gestionar UEB

1. Breve Descripción

El caso de uso se inicia cuando el Planificador decide adicionar, modificar o eliminar datos acerca de un UEB.

2. Breve Descripción de los Actores

2.1. **Planificador:** Se encarga de gestionar empresas, uniones/grupos empresariales, UEB, controlar solicitudes de selección de centro y aprobar solicitudes de plan mensual.

3. Precondiciones

3.1. Planificador del sistema ya autenticado.

3.2. Planificador con los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. Gestionar UEB

4.1.1. El Planificador selecciona la opción Definir estructura Administrativa->UEB.

4.1.2. El sistema muestra un listado de las UEB existentes (Nombre, Código, Sigla) para la entidad del planificador registrado y las opciones: adicionar un nuevo centro, modificarlo o eliminarlo.

Si decide Adicionar un UEB, ir a la sección "Adicionar UEB"

Si decide Modificar un UEB, ir a la sección "Modificar UEB".

Si decide Eliminar un UEB, ir a la sección "Eliminar UEB".

5. Flujos Alternos

5.1. Escenario 1: Adicionar UEB.

6.1.3 Se marcan en rojo los campos vacíos y se muestra el mensaje "Campo Vacío" pasándole por encima el mouse al campo al vacío.

6.1.4 Se marcan en rojo el campo Código y se muestra el mensaje "Ya existe ese código" pasándole por encima el mouse al campo Código.

5.2. Escenario 2: Modificar UEB.

6.2.4 Se marcan en rojo los campos vacíos y se muestra el mensaje "Campo Vacío" pasándole por encima el mouse al campo al vacío.

6. Escenarios clave

6.1. Escenario 1: Adicionar UEB.

- 6.1.1. El sistema le muestra una ventana con todos los campos a llenar: Nombre, Código, Sigla.
- 6.1.2. El Planificador entra los datos requeridos por el sistema para registrar un UEB: Nombre, Código, Sigla.
- 6.1.3. El sistema verifica que todos los campos estén llenos.
- 6.1.4. El sistema verifica que el código no exista.
- 6.1.5. El UEB se almacena en el sistema.
- 6.1.6. Se le muestra el mensaje “Se adicionó el UEB satisfactoriamente” al Planificador y finaliza así el caso de uso.

6.2. Escenario 2: Modificar UEB.

- 6.2.1. El Planificador marca los UEB a modificar.
- 6.2.2. El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos.
- 6.2.3. El Planificador realiza las actualizaciones deseadas.
- 6.2.4. Se verifica que todos los campos estén llenos.
- 6.2.5. El sistema muestra el mensaje de confirmación “¿Está seguro que desea modificar las UEB seleccionados?”.
- 6.2.6. Se actualiza la información incorporada a las UEB y se emite el mensaje “Se modificaron las UEB correctamente”. Finalizando así el caso de uso.

6.3. Escenario 3: Eliminar UEB.

- 6.3.1. El Planificador marca las UEB que desea eliminar
- 6.3.2. El sistema muestra el mensaje de confirmación “¿Está seguro que desea eliminar las UEB seleccionadas?”.
- 6.3.3. El sistema elimina las UEB seleccionadas y emite el mensaje “Se eliminaron las UEB correctamente”. Finalizando así el caso de uso.

7. Poscondiciones

- 7.1. Se adiciona una UEB, se modifican sus datos o se eliminan las mismas.

Caso de Uso: Modificar Centro Seleccionado.

1. Breve Descripción

El caso de uso se inicia cuando el planificador general decide modificar algún centro de sus seleccionados.

2. Breve Descripción de los Actores

2.1. **Planificador General:** Es la generalización del usuario Planificador, Jefe Planificación y Energético, a partir de este pueden modificar centros seleccionados.

3. Precondiciones

3.1. Planificador General ya autenticado.

3.2. Planificador General con los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.

3.3. Que exista almacenado en el sistema al menos un centro.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. Modificar centro seleccionado.

4.1.1. El sistema muestra la opción de “Modificar centros seleccionados”

4.1.2. El Planificador General marca la opción “Modificar centros seleccionados”.

4.1.3. El sistema le muestra un listado con todos los centros seleccionados.

4.1.4. El Planificador General selecciona un centro del listado de centros seleccionados.

4.1.5. El sistema muestra una ventana con todos los datos (Nombre, Provincia, Municipio, Ruta, Folio, Producciones (Si las tiene), Consumos) del centro seleccionado a modificar.

4.1.6. El Planificador General modifica los datos deseados y le da al botón aceptar.

4.1.7. El sistema verifica que todos los campos estén llenos.

4.1.8. El sistema actualiza los datos del centro, finalizando así el caso de uso.

5. Flujos Alternos

4.1.7 Se marcan en rojo los campos vacíos y se muestra el mensaje “Campo Vacío” pasándole por encima el mouse al campo al vacío.

6. Poscondiciones

6.1. Se modifica el centro seleccionado.

Caso de Uso: Realizar Solicitud de Selección de Centro.

1. Breve Descripción

El caso de uso se inicia cuando el energético decide realizar la solicitud de selección de centro.

2. Breve Descripción de los Actores

2.1. Energético: Es el encargado de realizar las solicitudes de selección de centro y solicitudes de plan mensual.

3. Precondiciones

3.1. El Energético debe estar autenticado.

3.2. El Energético debe tener los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. Realizar solicitud de selección de centro

4.1.1. El Energético selecciona la opción Realizar Solicitud de selección de centro.

4.1.2. El sistema le muestra un formulario con todos los campos a llenar: Nombre, Código, Ruta, Folio, Provincia, Municipio, Fecha y Producciones (Producción, Unidad de Medida, Producciones de los 12 meses anteriores) en caso de tenerlas.

4.1.3. El Energético entra los datos requeridos por el sistema para registrar la solicitud.

4.1.4. El Energético le da al botón guardar.

4.1.5. El sistema verifica que todos los campos estén llenos.

4.1.6. El sistema verifica que esa solicitud no exista.

4.1.7. El sistema verifica la no existencia del centro en la base de dato comercial.

4.1.8. El sistema le notifica al usuario que debe llenar la tabla de los consumos, mostrando el mensaje “El centro no está en la base de datos comercial, debe llenar los consumos de los 12 meses anteriores. “

4.1.9. El sistema muestra el formulario para insertar los datos con los consumos de los 12 meses

anteriores.

4.1.10. El Energético llena todos los datos especificados.

4.1.11. El sistema verifica que los campos estén llenos.

4.1.12. El sistema guarda los datos y termina así el caso de uso.

5. Flujos Alternos

4.1.5 Se marcan en rojo los campos vacíos y se muestra el mensaje “Campo Vacío” pasándole por encima el mouse al campo al vacío.

4.1.6 Se muestra el mensaje “Esa solicitud ya existe”.

4.1.7 El sistema guarda la solicitud y envía la misma al nivel superior, finalizando así el caso de uso.

4.1.11 Se muestra mensaje “El centro no está en la base de datos comercial, debe llenar los consumos de los 12 meses anteriores. “

6. Poscondiciones

6.1. La solicitud es almacenada en el sistema y enviada al nivel superior.

Caso de Uso: Realizar Solicitud del Plan Mensual.

1. Breve Descripción

El caso de uso se inicia cuando el energético decide realizar la solicitud del plan mensual.

2. Breve Descripción de los Actores

2.1. **Energético:** Es el encargado de realizar las solicitudes de selección de centro y solicitudes de plan mensual.

3. Precondiciones

3.1. Energético del sistema ya autenticado.

3.2. Energético con los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.

3.3. El centro al cual se le realizará la solicitud debe estar registrado en el sistema.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. Realizar solicitud del Plan mensual.

- 4.1.1. El energético selecciona la opción Realizar Solicitud del plan mensual.
- 4.1.2. El sistema le muestra el listado de centros a los cuales le puede realizar solicitud de plan mensual.
- 4.1.3. El energético selecciona un centro del listado.
- 4.1.4. El sistema le muestra las producciones (Producción, Unidad de Medida) en caso de tenerlas, pidiendo los planes de cada una para el mes a planificar.
- 4.1.5. El energético inserta los planes de cada producción.
- 4.1.6. El sistema muestra el formulario que permite insertar las causas adicionales al plan: Demanda, Causa.
- 4.1.7. El energético inserta la Demanda, Causa y le da al botón guardar.
- 4.1.8. El sistema muestra el resumen del plan solicitado (Energía asignada por el sistema, la energía solicitada por causas adicionales y la energía total) pidiendo confirmación de este.
- 4.1.9. El energético le da al botón Ok.
- 4.1.10. El sistema guarda la solicitud y la envía al nivel superior, finalizando así el caso de uso.

5. Flujos Alternos

- 6.1.4 En caso del centro seleccionado no tenga producciones, ir al paso 4.1.6.
- 6.1.9 El energético le da al botón cancelar y el sistema le brinda la posibilidad de modificar la solicitud y enviar la misma.

6. Poscondiciones

- 6.1. La solicitud queda almacenada en el sistema y enviada al nivel superior.

Caso de Uso: Aprobar Solicitudes de Selección de Centro.

1. Breve Descripción

- 1.1. El caso de uso se inicia cuando el Jefe Planificación decide ver las solicitudes de selección de centro.

2. Breve Descripción de los Actores

2.1. **Jefe Planificación:** Se encarga de gestionar organismos, usuarios, provincias, municipios, aprobar solicitudes de selección de centro, asignar plan mensual y modificar centros seleccionados.

3. Precondiciones

3.1. Jefe Planificación ya autenticado.

3.2. Jefe Planificación con los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.

3.3. El sistema debe de tener registrado al menos una solicitud de selección de centros.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. Controlar solicitudes de selección de centro.

4.1.1. El Jefe Planificación selecciona la opción Controlar solicitudes de selección de centro

4.1.2. El sistema muestra un listado de las solicitudes de selección de centro.

4.1.3. El Jefe Planificación escoge la solicitud que desea atender del listado de solicitudes de selección de centro.

4.1.4. El sistema muestra una ventana con los datos de la solicitud y las opciones de Seleccionar, No Seleccionar.

Si decide marcar seleccionar, ir a la sección "Seleccionar"

Si decide no seleccionar, ir a la sección "No seleccionar".

5. Flujos Alternos

5.1. Escenario 1: Seleccionar

6.1.4 Si los datos están incorrectos se le marcan en rojo, y muestra el mensaje "Campos Incorrectos".

6. Escenarios clave

6.1. Escenario 1: Seleccionar

6.1.1. El sistema muestra el mensaje de confirmación "¿Desea modificar los datos?"

6.1.2. El sistema le muestra una ventana permitiendo editar todos los campos de una solicitud de selección de centro.

6.1.3. El Jefe Planificación marca la opción Aprobar.

6.1.4. El sistema verifica que los datos estén correctos.

- 6.1.5. El sistema calcula el método de planificación.
- 6.1.6. El sistema guarda los datos modificados en la base de datos del sistema.
- 6.1.7. El sistema actualiza el listado de centro seleccionado, terminando así el caso de uso.

6.2. Escenario 2: No Seleccionar.

- 6.2.1. El sistema calcula el método de planificación.
- 6.2.2. El sistema actualiza el listado de centros seleccionados al nivel inferior mostrándole que el centro fue no seleccionado por el nivel superior y le notifica el método por el cual se va a planificar, terminándose así el caso de uso.

7. Poscondiciones

- 7.1. Se aprueba la solicitud actualizando el estado de centros seleccionados del MEP y la UNE.

Caso de Uso: Asignar Plan Mensual.

1. Breve Descripción

El caso de uso se inicia cuando el Jefe Planificación decide atender una solicitud del listado de solicitudes de plan mensual y asignarle un plan.

2. Breve Descripción de los Actores

2.1. **Jefe Planificación:** Se encarga de gestionar a los usuarios de su centro, asignar planes y extra planes, controlar solicitudes de selección de centro y asignar energía mensual para extraplanes.

3. Precondiciones

- 3.1. Jefe Planificación ya autenticado.
- 3.2. Jefe Planificación con los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.
- 3.3. Que exista al menos una solicitud del plan mensual.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. Asignar plan mensual.

- 4.1.1. El sistema muestra un listado de los centros seleccionados y otro con los no seleccionados de todas las solicitudes del plan mensual.
- 4.1.2. El usuario escoge atender una solicitud del listado de los seleccionados o editar el total de

energía de los no seleccionados.

4.1.3. El sistema muestra las siguientes opciones

Si escoge una solicitud del listado de las solicitudes del plan mensual de los centros seleccionados, ir a la sección “Asignar plan a centros seleccionados”.

Si escoge editar el total de energía de los no seleccionados, ir a la sección “Asignar plan total de energía para todos los centros no seleccionados”.

5. Flujos Alternos

5.1. Escenario 1: Asignar plan a centros seleccionados.

6.1.5. Se le marca en rojo el campo vacío y se muestra el mensaje “Campo Vacío”.

5.2. Escenario 2: Asignar plan total de energía para todos los centros no seleccionados.

6.2.5. Se le marca en rojo el campo vacío y se muestra el mensaje “Campo Vacío”

6. Escenarios clave

6.1. Escenario 1: Asignar plan a centros seleccionados.

6.1.1. El sistema le muestra una ventana con todos los campos de la solicitud del plan mensual y la argumentación que dio el usuario UNE acerca de la evaluación de la solicitud.

6.1.2. El sistema permite al Jefe Planificación modificar todos los datos de la solicitud.

6.1.3. El Jefe Planificación modifica los datos de la solicitud.

6.1.4. El Jefe Planificación marca la opción Asignar plan.

6.1.5. El sistema verifica que todos los campos estén correctos.

6.1.6. El sistema le muestra un mensaje con el resumen del plan asignado pidiendo confirmación de asignación del plan.

6.1.7. El Jefe Planificación acepta la asignación del plan.

6.1.8. El sistema notifica a toda la estructura a la que pertenece el centro, mostrándole la asignación del plan para el mes actual, terminando así el caso de uso.

6.2. Escenario 2: Asignar plan total de energía para todos los centros no seleccionados.

6.2.1. El sistema le muestra el listado por organismos del total de energía solicitada de los centros no seleccionados del MEP.

6.2.2. El sistema permite al Jefe Planificación modificar la energía total solicitada por cada orga-

nismo para los centros no seleccionados del MEP.

6.2.3. El Jefe Planificación modifica los datos.

6.2.4. El Jefe Planificación marca la opción Asignar Plan.

6.2.5. El sistema verifica que todos los campos estén llenos.

6.2.6. El sistema notifica a cada organismo la energía asignada para el mes para todos los centros no seleccionados del MEP, finalizando así el caso de uso.

7. Poscondiciones

7.1. Se asigna el plan a los centros seleccionados del MEP y el plan a cada organismo de los centros no seleccionados del MEP.

Caso de Uso: Controlar Solicitudes de Selección de Centro.

1. Breve Descripción

El caso de uso se inicia cuando el Planificador decide ver las solicitudes de selección de centro.

2. Breve Descripción de los Actores

2.1. **Planificador:** Se encarga de gestionar empresas, uniones/grupos empresariales, UEB, controlar solicitudes de selección de centro y aprobar solicitudes de plan mensual.

3. Precondiciones

3.1. Planificador ya autenticado.

3.2. Planificador con los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.

3.3. El sistema debe de tener registrado al menos una solicitud de selección de centros.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. Controlar solicitudes de selección de centro

4.1.1. El Planificador selecciona la opción Controlar solicitudes de selección de centro

4.1.2. El sistema muestra un listado de las solicitudes de selección de centro por cada entidad subordinada.

4.1.3. El Planificador escoge la solicitud que desea atender del listado de solicitudes de selección de centro.

- 4.1.4. El sistema muestra una ventana con los datos de la solicitud: Nombre, Código, Ruta, Folio, Provincia, Municipio, Entidad, Fecha, el listado de producciones con las producciones de los 12 meses anteriores en caso de tenerlas y las opciones de Seleccionar, No Seleccionar:
Si decide marcar seleccionar, ir a la sección “Seleccionar”
Si decide no seleccionar, ir a la sección “No seleccionar”.

5. Flujos Alternos

5.1. Escenario 1: Seleccionar

- 6.1.2. Si el planificador no acepta la confirmación, vuelve al listado de solicitud de selección de centro.

5.2. Escenario 1: No Seleccionar

- 6.2.2. Si el planificador no acepta la confirmación, vuelve al listado de solicitud de selección de centro.

6. Escenarios clave

6.1. Escenario 1. Seleccionar.

- 6.1.1. El sistema muestra el mensaje de confirmación” ¿Está seguro que desea seleccionar el centro?”
6.1.2. El Planificador marca la opción OK.
6.1.3. El sistema actualiza la solicitud y la envía al nivel superior notificando al mismo que tiene una nueva solicitud de selección de centro y muestra el mensaje “Se seleccionó el centro correctamente”, finalizando así el caso de uso.

6.2. Escenario 2: No Seleccionar.

- 6.2.1. El sistema muestra el mensaje de confirmación” ¿Está seguro que no desea seleccionar el centro?”
6.2.2. El planificador acepta la no selección de centro.
6.2.3. El sistema le asigna el método por el cual se va a planificar y le muestra el mensaje “El centro quedó no seleccionado”, finalizando así el caso de uso.

7. Poscondiciones

- 7.1. Se aprueba la solicitud enviándola al nivel superior o no se aprueba quedándose en el nivel inferior con su método de planificación definido.

Caso de Uso: Gestionar Municipios

1. Breve Descripción

El caso de uso se inicia cuando el Jefe Planificación decide adicionar, modificar o eliminar datos acerca de un municipio.

2. Breve Descripción de los Actores

2.1. **Jefe Planificación:** Se encarga de gestionar organismos, usuarios, provincias, municipios, aprobar solicitudes de selección de centro, asignar plan mensual y modificar centros seleccionados.

3. Precondiciones

3.1. Jefe Planificación ya autenticado.

3.2. Jefe Planificación con los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.

3.3. Debe de existir almacenado en el sistema al menos una provincia.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. Gestionar Municipio

4.1.1. El Jefe Planificación selecciona la opción Definir Estructura->Regionales->Municipio.

4.1.2. El sistema muestra un listado de los organismos existentes y las opciones: adicionar un nuevo municipio, modificarlo o eliminarlo.

Si decide Adicionar los datos de un municipio, ir a la sección "Adicionar Municipio"

Si decide Modificar los datos de un municipio, ir a la sección "Modificar Municipio".

Si decide Eliminar un municipio, ir a la sección "Eliminar Municipio".

5. Flujos Alternos

5.1. Escenario 1: Adicionar Municipio.

6.1.3 Se le marca en rojo el campo vacío y se muestra el mensaje "Campo Vacío".

6.1.4 Si el código existe se le marca en rojo el campo código y se muestra el mensaje "Ya existe ese código"

5.2. Escenario 2: Modificar Municipio.

6.2.4 Se le marca en rojo el campo vacío y se muestra el mensaje “Campo Vacío”.

6. Escenarios clave

6.1. Escenario 1: Adicionar Municipio.

- 6.1.1. El sistema le muestra una ventana con todos los campos a llenar (Nombre, Sigla, Código, Provincia).
- 6.1.2. El Jefe Planificación entra los datos necesarios para registrar un municipio: Nombre, Sigla, Código, Provincia.
- 6.1.3. El sistema verifica que todos los campos estén llenos.
- 6.1.4. El sistema verifica que el código no exista.
- 6.1.5. El municipio se almacena en el sistema.
- 6.1.6. Se le muestra el mensaje “Se adicionó el municipio satisfactoriamente” al Jefe Planificación y finaliza así el caso de uso.

6.2. Escenario 2: Modificar Municipio

- 6.2.1. El Jefe Planificación marca el municipio (s) a modificar.
- 6.2.2. El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos.
- 6.2.3. El Jefe Planificación realiza las actualizaciones deseadas.
- 6.2.4. Se verifica que todos los campos estén llenos.
- 6.2.5. El sistema muestra el mensaje de confirmación “ ¿Está seguro que desea modificar los municipios seleccionados?”
- 6.2.6. Se actualiza la información incorporada a los municipios y se emite el mensaje “Se modificaron los municipios correctamente”. Finalizando así el caso de uso.

6.3. Escenario 3: Eliminar Municipio

- 6.3.1. El Jefe Planificación marca los municipios que desea eliminar.
- 6.3.2. El sistema muestra el mensaje de confirmación “¿Está seguro que desea eliminar los municipios?”.
- 6.3.3. El sistema elimina los municipios seleccionados y emite el mensaje “Se eliminaron los municipios correctamente “. Finalizando así el caso de uso.

7. Poscondiciones

7.1. Se adiciona un municipio, se modifican sus datos o se eliminan los mismos.

Caso de Uso: Gestionar Organismos

1. Breve Descripción

El caso de uso se inicia cuando el Jefe Planificación decide adicionar, modificar o eliminar datos acerca de un organismo.

2. Breve Descripción de los Actores

2.1. **Jefe Planificación:** Se encarga de gestionar organismos, usuarios, provincias, municipios, aprobar solicitudes de selección de centro, asignar plan mensual y modificar centros seleccionados.

3. Precondiciones

3.1. Jefe Planificación ya autenticado.

3.2. Jefe Planificación con los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. Gestionar Organismo

4.1.1. El Jefe Planificación selecciona la opción Definir Estructura->Administrativa->Organismos.

4.1.2. El sistema muestra un listado de los organismos existentes y las opciones: adicionar un nuevo organismo, modificarlo o eliminarlo.

Si pulsa la opción Adicionar ver el escenario "Adicionar Organismo".

Si pulsa la opción Modificar ver el escenario "Modificar Organismo".

Si pulsa la opción Eliminar ver el escenario "Eliminar Organismo".

5. Flujos Alternos.

5.1. Escenario 1: Adicionar Organismo.

6.1.3 Se le marca en rojo el campo vacío y se muestra el mensaje "Campo Vacío".

6.1.4 Si el código existe se le marca en rojo el campo código y se muestra el mensaje "Código existente"

5.2. Escenario 2: Modificar Organismo

6.2.4 Se le marca en rojo el campo vacío y se muestra el mensaje “Campo Vacío”.

6. Escenarios clave

6.1. Escenario 1: Adicionar Organismo.

- 6.1.1. El sistema le muestra una ventana con todos los campos a llenar (Nombre, Sigla, Código, Presidente).
- 6.1.2. El Jefe Planificación entra los datos necesarios para registrar un organismo: Nombre, Sigla, Código, Presidente.
- 6.1.3. El sistema verifica que todos los campos estén llenos.
- 6.1.4. El sistema verifica que el código no exista.
- 6.1.5. El organismo se almacena en el sistema.
- 6.1.6. Se le muestra el mensaje “Se adicionó el organismo satisfactoriamente” al Jefe Planificación y finaliza así el caso de uso.

6.2. Escenario 2: Modificar Organismo.

- 6.2.1. El Jefe Planificación marca el organismo (s) a modificar.
- 6.2.2. El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos.
- 6.2.3. El Jefe Planificación realiza las actualizaciones deseadas.
- 6.2.4. Se verifica que todos los campos estén llenos.
- 6.2.5. El sistema muestra el mensaje de confirmación “¿Está seguro que desea modificar los organismos seleccionados?”
- 6.2.6. Se actualiza la información incorporada a los organismos y se emite el mensaje “Se modificaron los organismos correctamente”. Finalizando así el caso de uso.

6.3. Escenario 3: Eliminar Organismo

- 6.3.1. El Jefe Planificación marca los organismos que desea eliminar
- 6.3.2. El sistema muestra el mensaje de confirmación “¿Está seguro que desea eliminar los organismos seleccionados?”.
- 6.3.3. El sistema elimina los organismos seleccionados y emite el mensaje “Se eliminaron los organismos correctamente “. Finalizando así el caso de uso.

7. Poscondiciones

7.1. Se registra un organismo, se modifican los datos o se elimina el mismo.

Caso de Uso: Gestionar Provincias

1. Breve Descripción

El caso de uso se inicia cuando el Jefe Planificación decide adicionar, modificar o eliminar datos acerca de una provincia.

2. Breve Descripción de los Actores

2.1. Jefe Planificación: Se encarga de gestionar organismos, usuarios, provincias, municipios, aprobar solicitudes de selección de centro, asignar plan mensual y modificar centros seleccionados.

3. Precondiciones.

3.1. Jefe Planificación ya autenticado.

3.2. Jefe Planificación con los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.

4. Flujo Básico de Eventos.

4.1. Gestionar Provincia.

4.1.1. El Jefe Planificación selecciona la opción Definir Estructura->Regionales->Provincia.

4.1.2. El sistema muestra un listado de las provincias existentes y las opciones: adicionar una nueva provincia, modificarlo o eliminarlo.

Si pulsa la opción Adicionar ver el escenario "Adicionar Provincia".

Si pulsa la opción Modificar ver el escenario "Modificar Provincia".

Si pulsa la opción Eliminar ver el escenario "Eliminar Provincia".

5. Flujos Alternos.

5.1. Escenario 1: Adicionar Provincia.

6.1.3 Se le marca en rojo el campo vacío y se muestra el mensaje "Campo Vacío".

6.1.4 Si el código existe se le marca en rojo el campo código y se muestra el mensaje "Ya existe ese código".

5.2. Escenario 2: Modificar Provincia.

6.2.5 Se le marca en rojo el campo vacío y se muestra el mensaje “Campo Vacío”.

6. Escenarios clave

6.1. Escenario 1: Adicionar Provincia.

- 6.1.1. El sistema le muestra una ventana con todos los campos a llenar (Nombre, Sigla, Código).
- 6.1.2. El Jefe Planificación entra los datos necesarios para registrar una provincia: Nombre, Sigla, Código.
- 6.1.3. El sistema verifica que todos los campos estén llenos.
- 6.1.4. El sistema verifica que el código no exista.
- 6.1.5. La provincia se almacena en el sistema.
- 6.1.6. Se le muestra el mensaje “Se adicionó la provincia satisfactoriamente” al Jefe Planificación y finaliza así el caso de uso.

6.2. Escenario 2: Modificar Provincia

- 6.2.1. El Jefe Planificación marca la provincia (s) a modificar.
- 6.2.2. El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos.
- 6.2.3. El Jefe Planificación realiza las actualizaciones deseadas.
- 6.2.4. Se verifica que todos los campos estén llenos.
- 6.2.5. El sistema muestra el mensaje de confirmación “Está seguro que desea modificar las provincias seleccionadas”.
- 6.2.6. Se actualiza la información incorporada a las provincias y se emite el mensaje “Se modificaron las provincias correctamente”. Finalizando así el caso de uso.

6.3. Escenario 3: Eliminar Provincia

- 6.3.1. El Jefe Planificación marca las provincias que desea eliminar
- 6.3.2. El sistema muestra el mensaje de confirmación “ ¿Está seguro que desea eliminar las provincias ?”.
- 6.3.3. El sistema elimina las provincias seleccionadas y emite el mensaje “Se eliminaron las provincias correctamente “. Finalizando así el caso de uso.

7. Poscondiciones

7.1. Se registra una provincia, se modifican los datos o se elimina la misma.

Caso de uso: Gestionar Usuario

1. Breve Descripción

1.1. El caso de uso se inicia cuando el Usuario General decide adicionar, modificar, suspender /restablecer y sustituir algún usuario del sistema.

2. Breve Descripción de los Actores

2.1. Usuario General: Es la generalización del Planificador General y del Asesor, a partir de este pueden gestionar usuario y autenticarse.

3. Precondiciones

3.1. Usuario General ya autenticado.

3.2. Usuario General con los privilegios necesarios para ejecutar las acciones.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. Gestionar Usuario

4.1.1. El Usuario General selecciona la opción “Administrar Accesos”.

4.1.2. El sistema muestra un menú con las opciones de Nuevo Usuario, Modificar, Suspender/Restablecer y Sustituir.

4.1.3. Si pulsa la opción Nuevo Usuario ver el escenario “Nuevo Usuario”.

4.1.4. Si pulsa la opción Modificar ver el escenario “Modificar”.

4.1.5. Si pulsa la opción Suspender/Restablecer ver el escenario “Suspender/Restablecer”.

5. Flujos Alternos

5.1. Escenario 1: Nuevo Usuario

6.1.2 Se marcan en rojo los campos vacíos y se muestra el mensaje “Campo Vacío” pansándole por encima el mouse al campo al vacío.

6.1.3 Si el usuario existe se marca el campo y se emite el mensaje “Usuario Existente”

5.2. Escenario 2: Modificar.

6. Escenarios clave

6.1. Escenario 1: Nuevo Usuario.

El sistema le muestra una ventana al Usuario General donde este adiciona los siguientes datos: nombre del usuario con el que se autenticará, correo electrónico, y selecciona en dependencia del rol, los privilegios que tendrá (Se carga a partir del usuario registrado en el sistema) y la entidad (Se cargan las entidades a partir del privilegio seleccionado y del usuario registrado en el sistema). (Ver Documento Adjunto Privilegios por Usuarios del Sistema)

- 6.1.1. El sistema verifica que todos los campos estén llenos.
- 6.1.2. El sistema verifica que el usuario no exista.
- 6.1.3. El usuario se almacena en el sistema.
- 6.1.4. Se emite el mensaje "Usuario adicionado satisfactoriamente" y finaliza así el caso de uso.

6.2. Escenario 2: Modificar

- 6.2.1. El sistema muestra una lista desplegable de los usuarios posibles de modificar.
- 6.2.2. El Usuario General selecciona el usuario que desea modificar
- 6.2.3. El sistema muestra los privilegios del usuario seleccionado permitiendo agregar o quitar privilegios al Usuario General.
- 6.2.4. El Usuario General modifica los privilegios que estime necesarios y le da al botón guardar.
- 6.2.5. El sistema pide la confirmación de modificación de los privilegios del usuario "¿Está seguro que desea modificar los privilegios del usuario seleccionado?".
- 6.2.6. El sistema actualiza los privilegios del usuario.

6.3. Escenario 3: Suspender/Restablecer

- 6.3.1. El sistema muestra un listado de los usuarios (usuario, nombre, correo, privilegio, Estado) y la opción de suspender o restablecer.
- 6.3.2. El Usuario General marca los usuarios que quiera restablecer o los que quiera suspender y le da al botón restablecer o suspender.
- 6.3.3. El sistema pide confirmación. "¿Está seguro que desea suspender/restablecer los usuarios seleccionados".
- 6.3.4. El sistema actualiza los datos de los usuarios seleccionados, terminado así el caso de uso.

7. Poscondiciones.

7.1. Se adiciona, modifica, suspende o restablece un usuario y sustituye los privilegios de un usuario.

Anexo D: Diagramas de clases del diseño

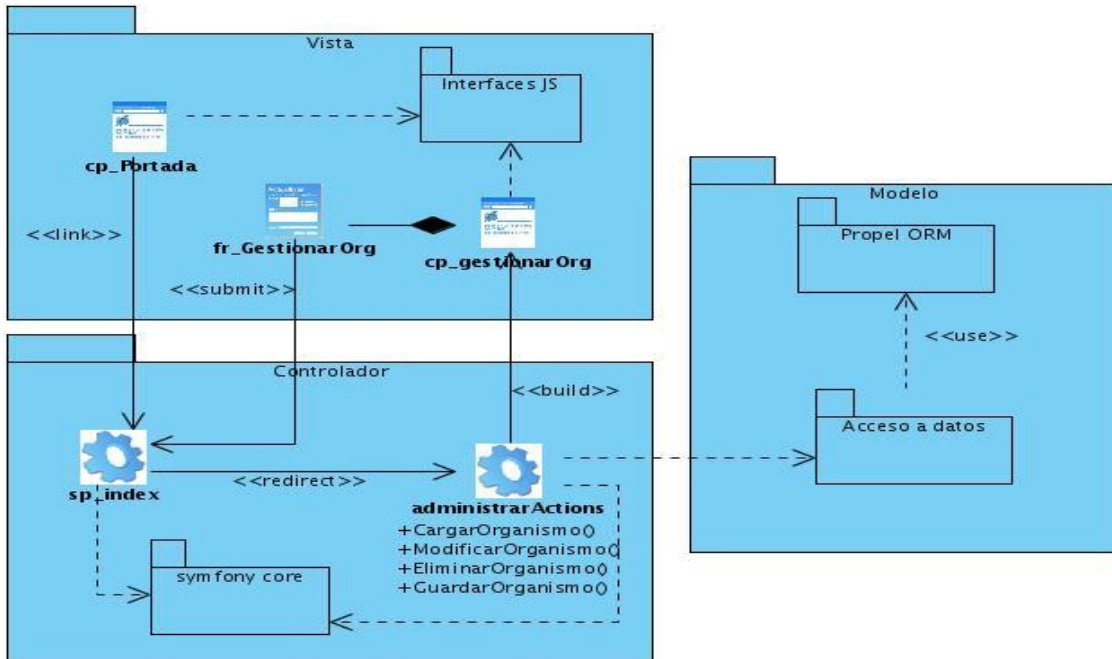


Figura D1: Diagrama de clases del diseño. CUS "Gestionar Organismo"

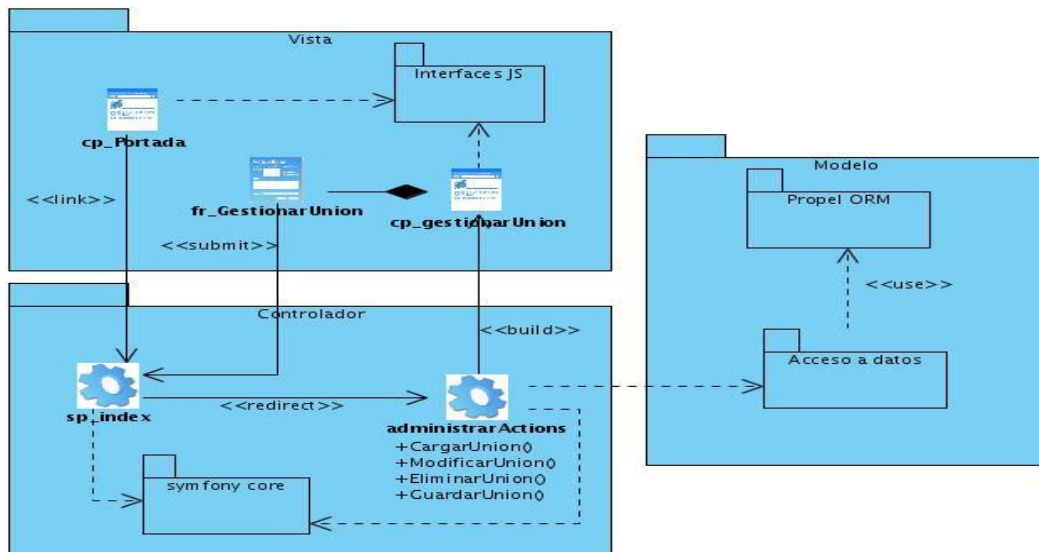


Figura D2: Diagrama de clases del diseño. CUS "Gestionar Uniones o Grupos Empresariales"

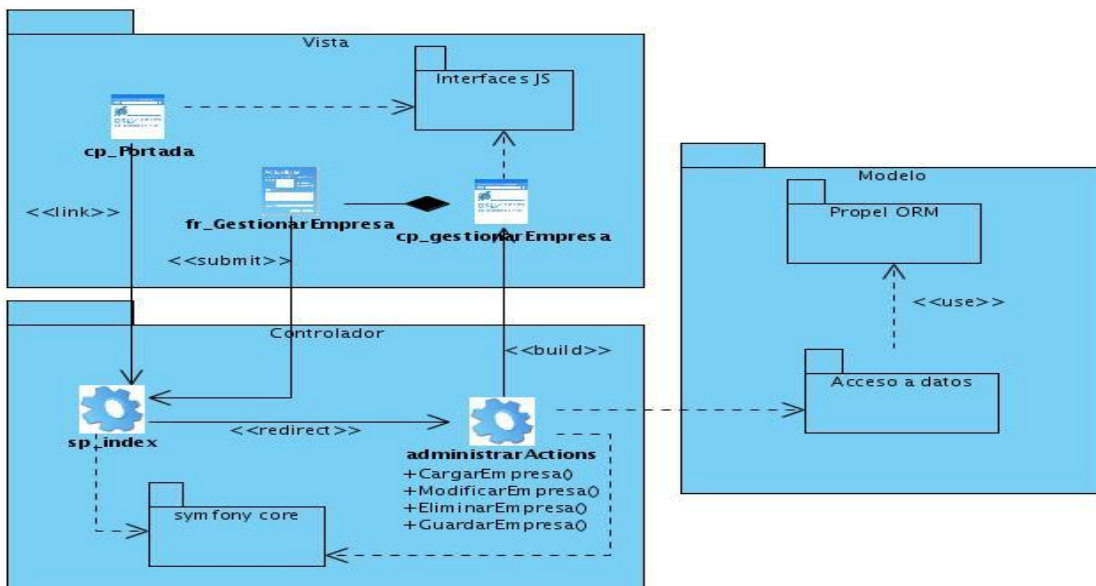


Figura D3: Diagrama de clases del diseño. CUS “Gestionar Empresa”

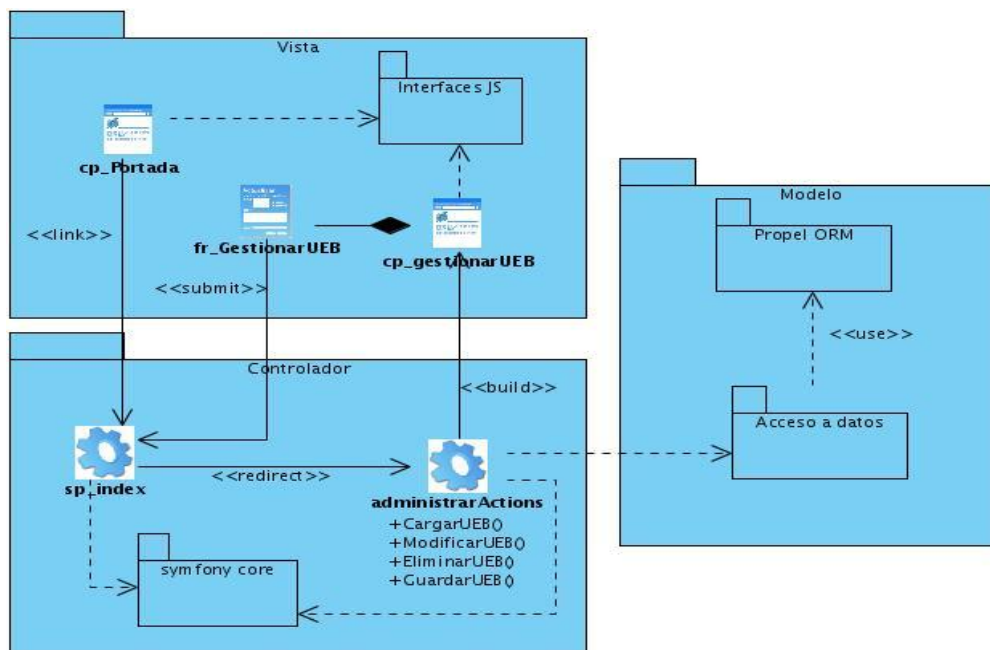


Figura D4: Diagrama de clases del diseño. CUS “Gestionar UEB”

Para los casos de usos Gestionar Organismos, Gestionar Uniones o Grupos Empresariales, Gestionar Empresa y Gestionar UEB la especificación del paquete de Acceso a datos es el que se muestra en la Fi-

gura D5.



Figura D5: Paquete Acceso a Datos

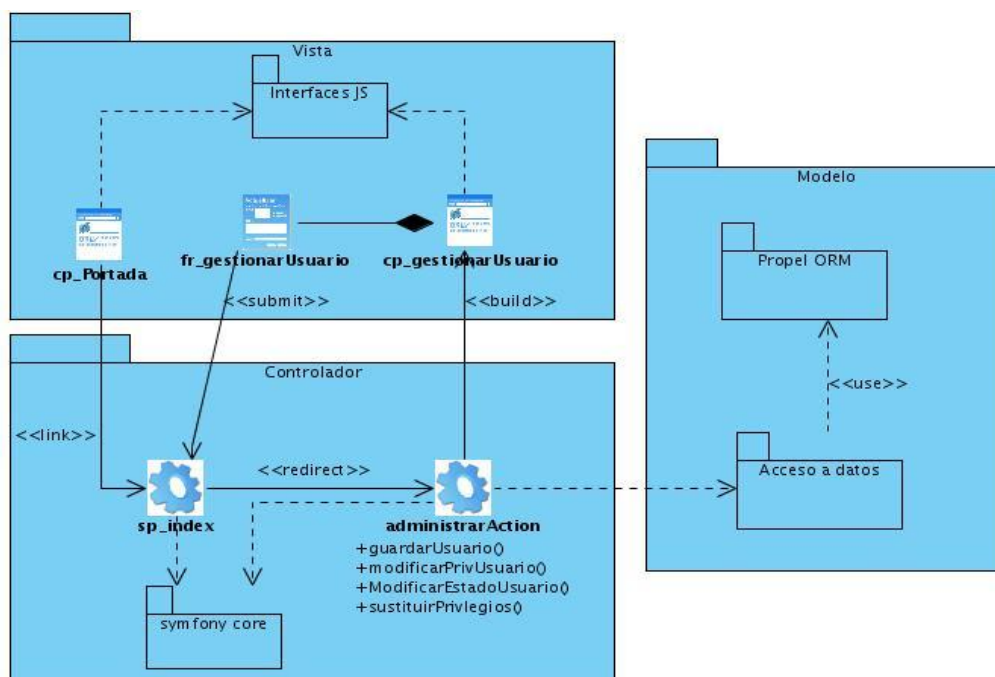


Figura D6: Diagrama de clases del diseño. CUS “Gestionar Usuarios”

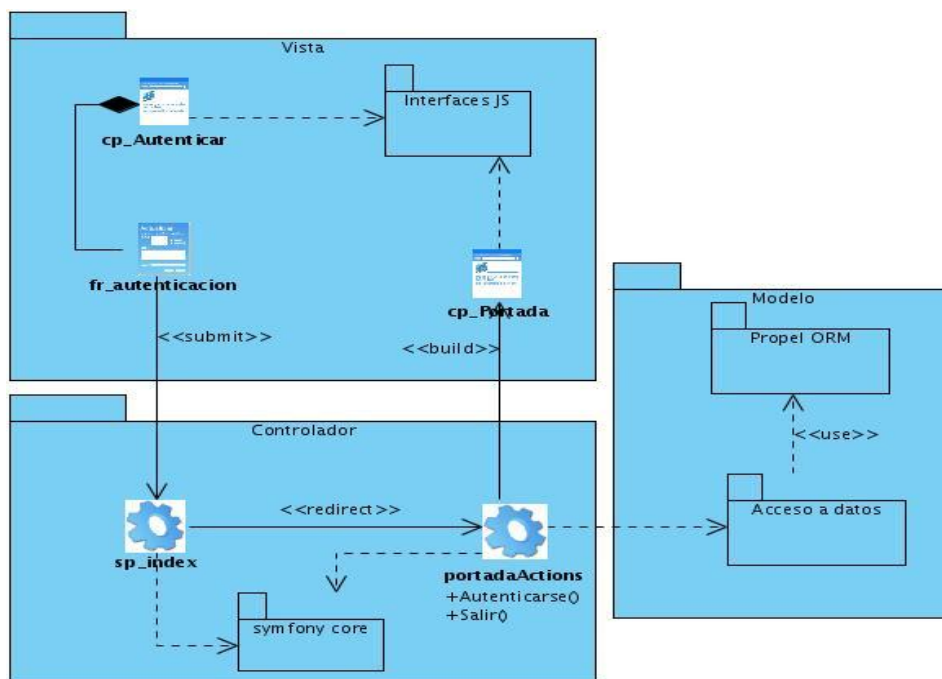


Figura D7: Diagrama de clases del diseño. CUS "Autenticar Usuario"

Para los casos de usos Gestionar Organismos, Gestionar Uniones o Grupos Empresariales, Gestionar Empresa y Gestionar UEB la especificación del paquete de Acceso a datos es el que se muestra en la Figura D8.

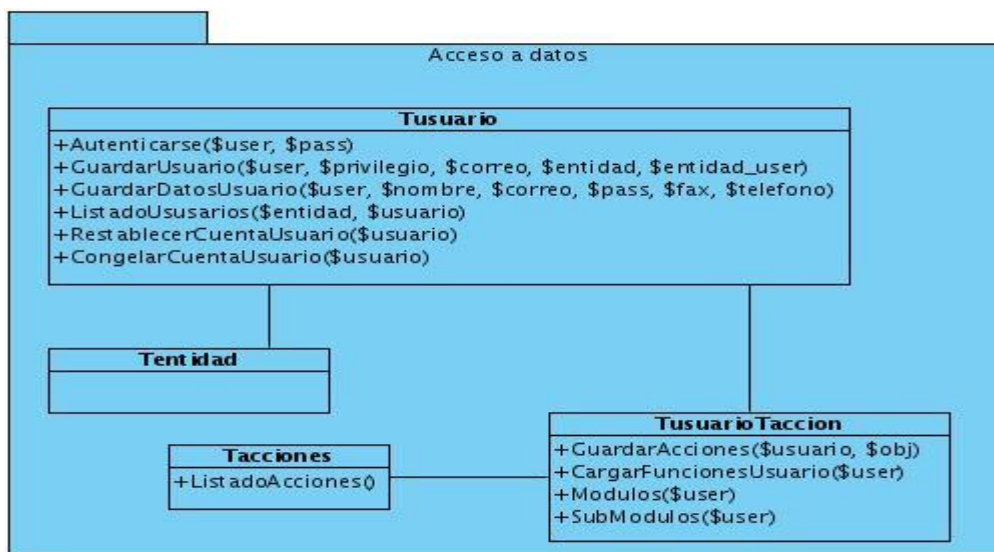


Figura D8: Paquete Acceso a Datos

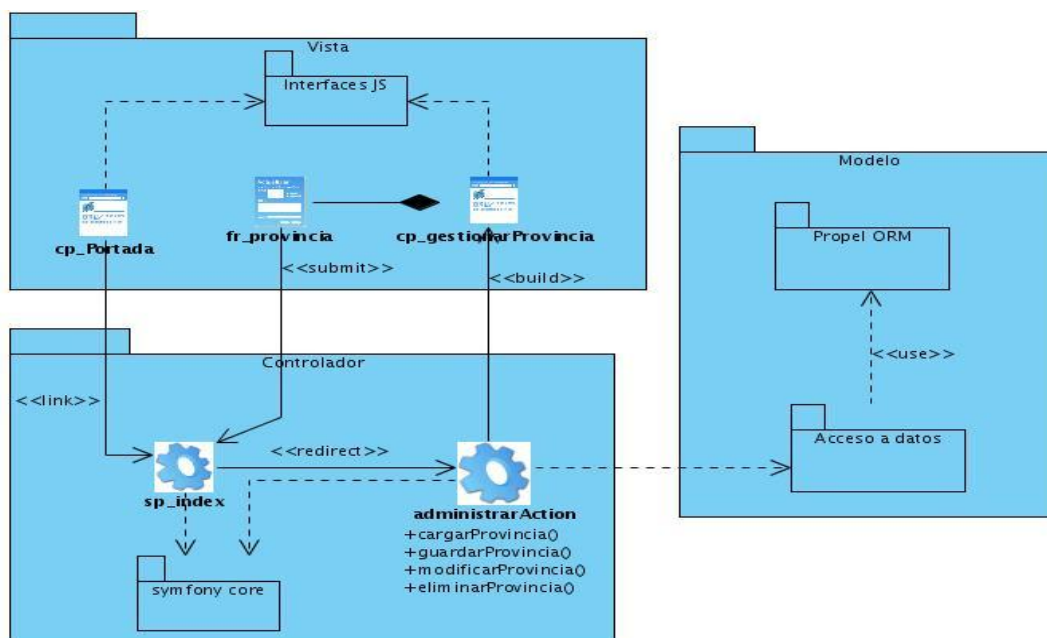


Figura D9: Diagrama de clases del diseño. CUS “Gestionar Provincia”

Para el caso de uso Gestionar Provincia la especificación del paquete de Acceso a datos es el que se muestra en la Figura D10.



Figura D10: Paquete Acceso a Datos

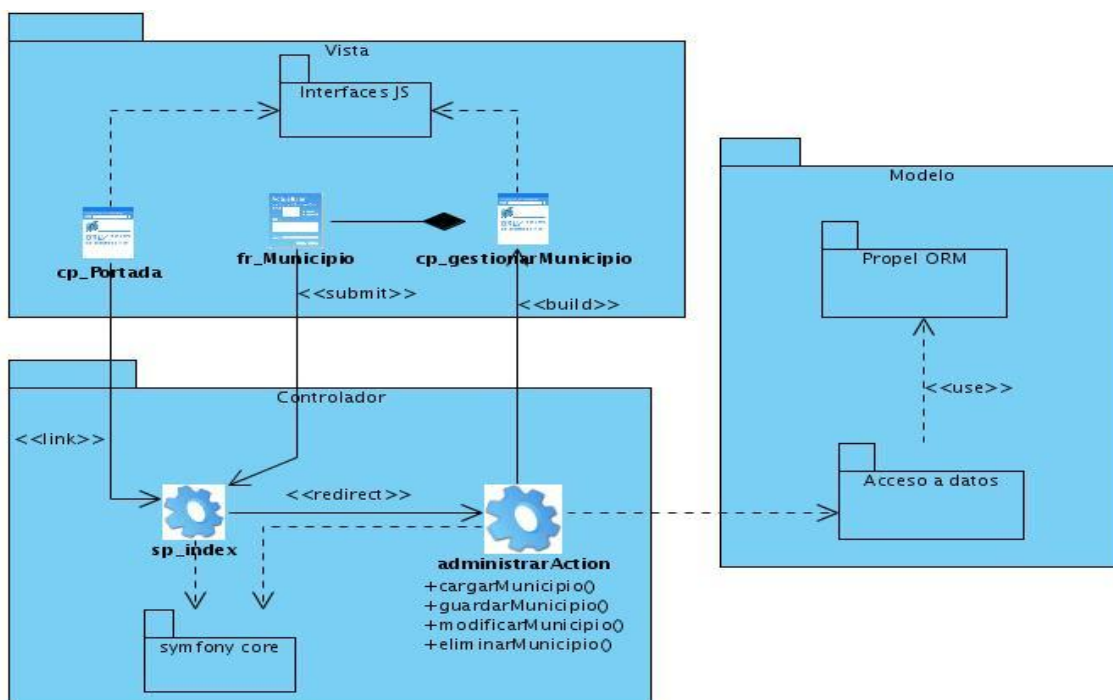


Figura D11: Diagrama de clases del diseño. CUS “Gestionar Municipio”

Para el caso de uso Gestionar Municipio la especificación del paquete de Acceso a datos es el que se muestra en la Figura D12.

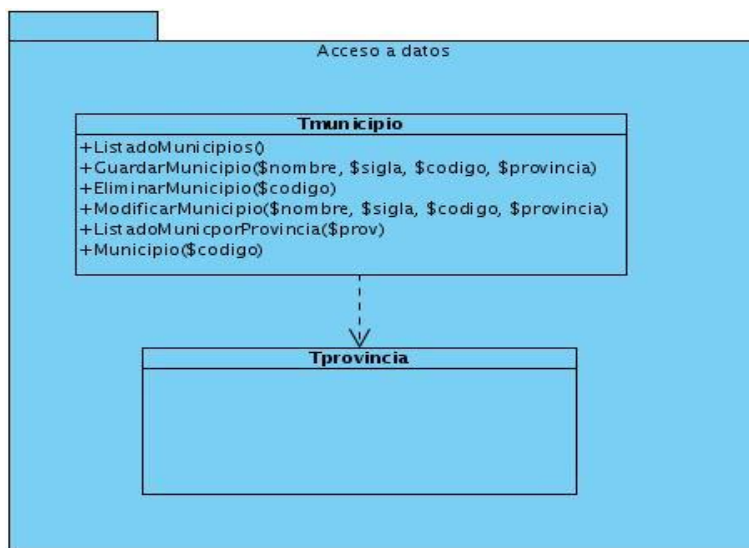


Figura D12: Paquete Acceso a Datos

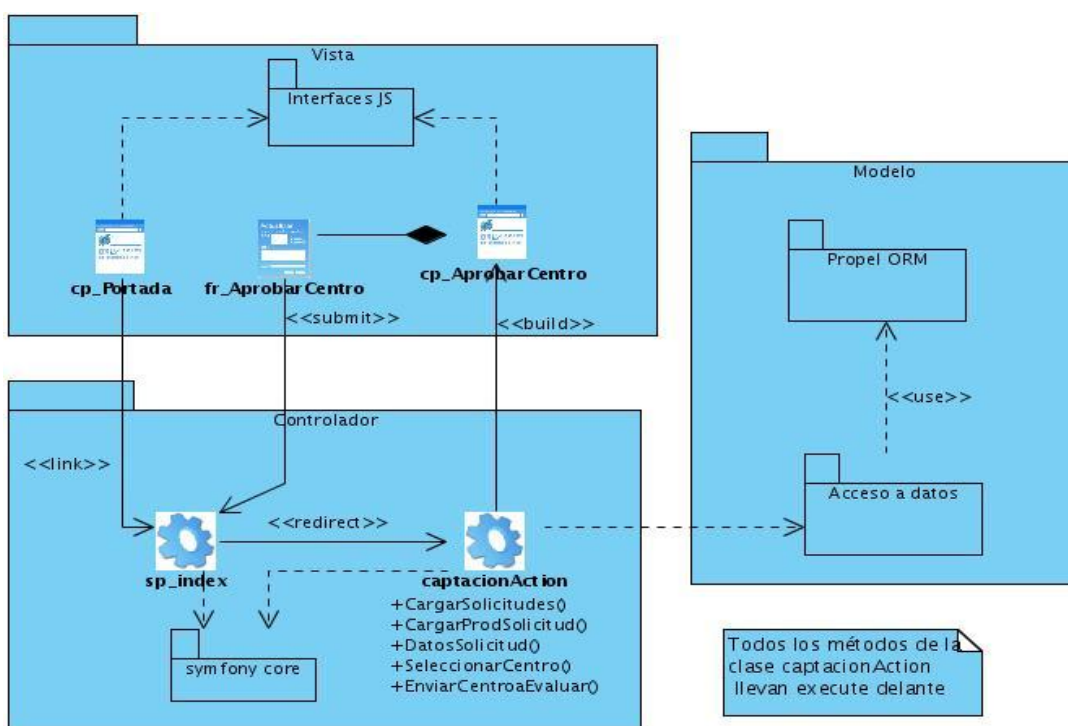


Figura D13: Diagrama de clases del diseño. CUS “Aprobar Solicitud de Selección de Centro”

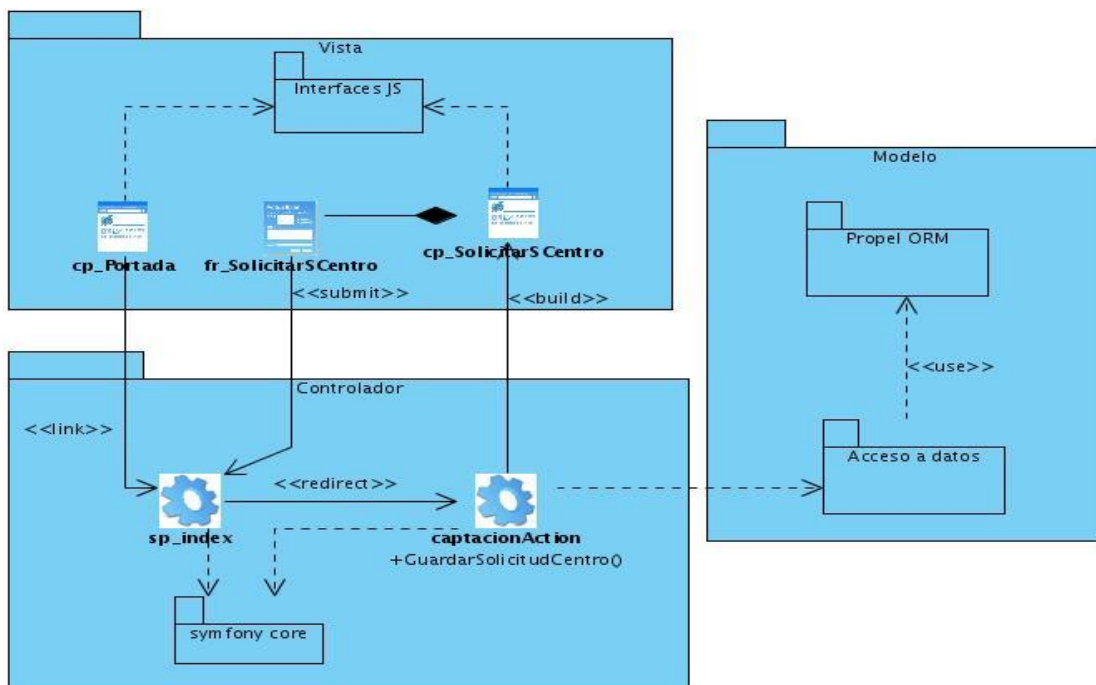


Figura D14: Diagrama de clases del diseño. CUS “Solicitar Selección de Centro”

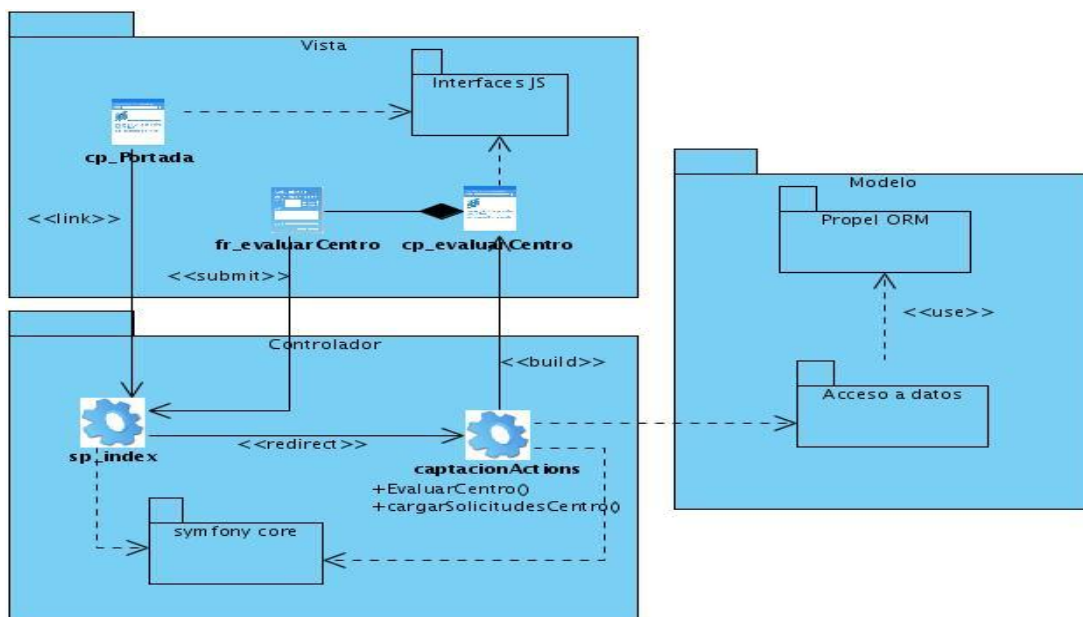


Figura D15: Diagrama de clases del diseño. CUS “Evaluar Solicitud de Selección de Centro”

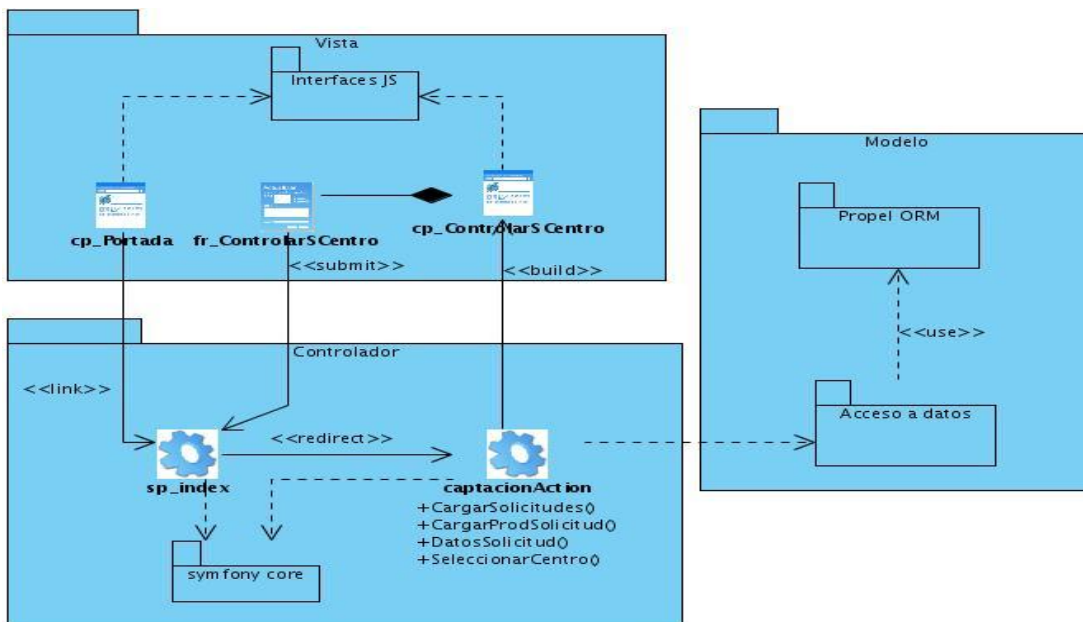


Figura D16: Diagrama de clases del diseño. CUS “Controlar Solicitudes Selección de Centro”

Para los casos de usos Aprobar Solicitud de Selección de Centro, Solicitar Selección de Centro, Evaluar Solicitud de Selección de Centro y Controlar Solicitudes de Selección de Centro la especificación del paquete de Acceso a datos es el que se muestra en la Figura D17.

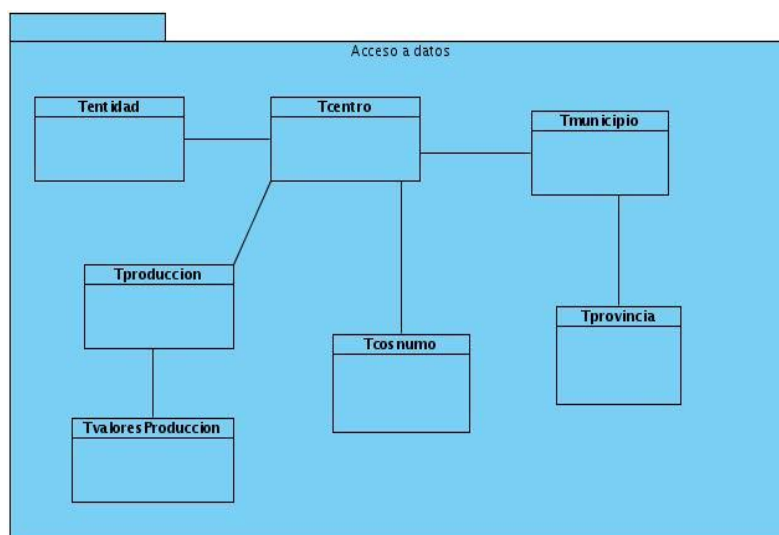


Figura D17: Paquete Acceso a Datos

Anexo E: Diagramas de Interacción

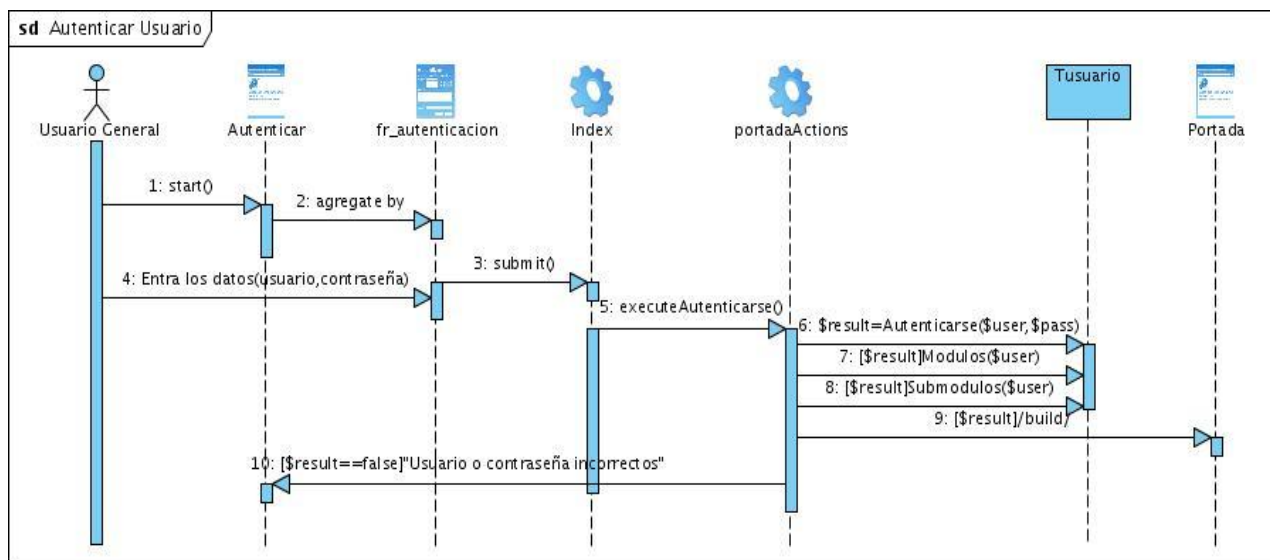


Figura E2: Diagrama de Secuencia. CUS: "Autenticar Usuarios"

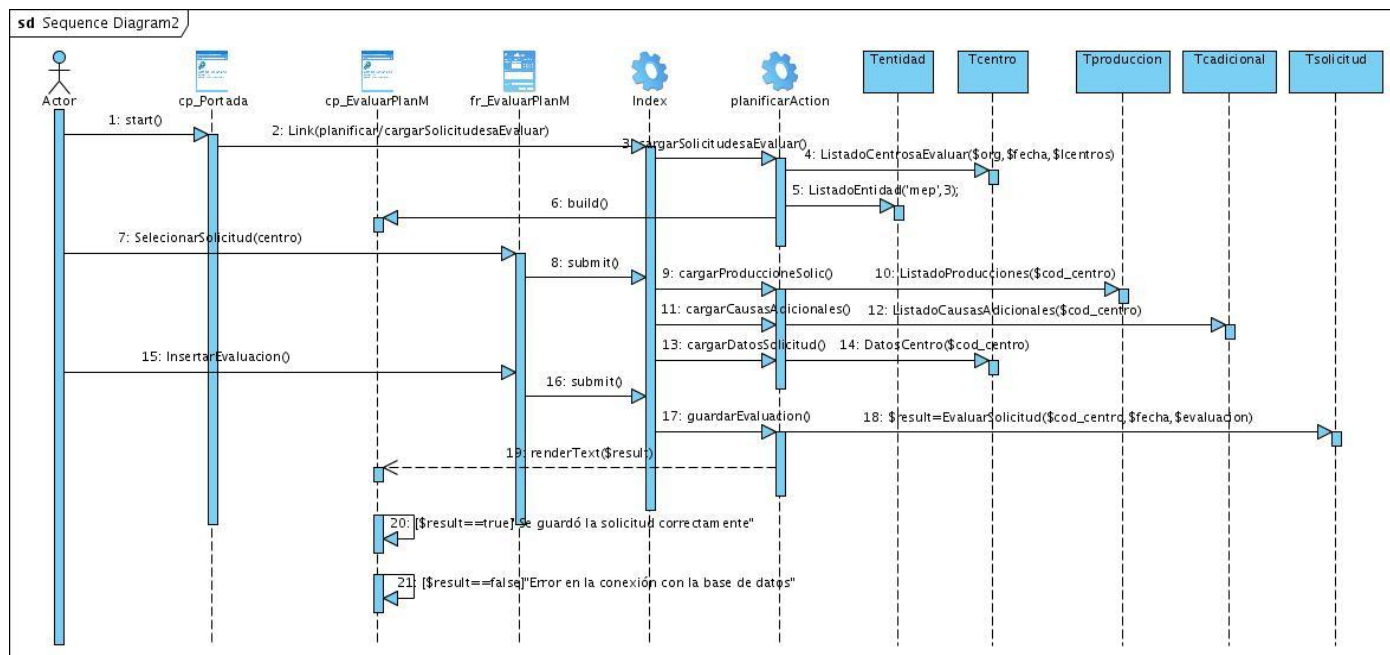


Figura E3: Diagrama de Secuencia. CUS: "Evaluación Mensual"

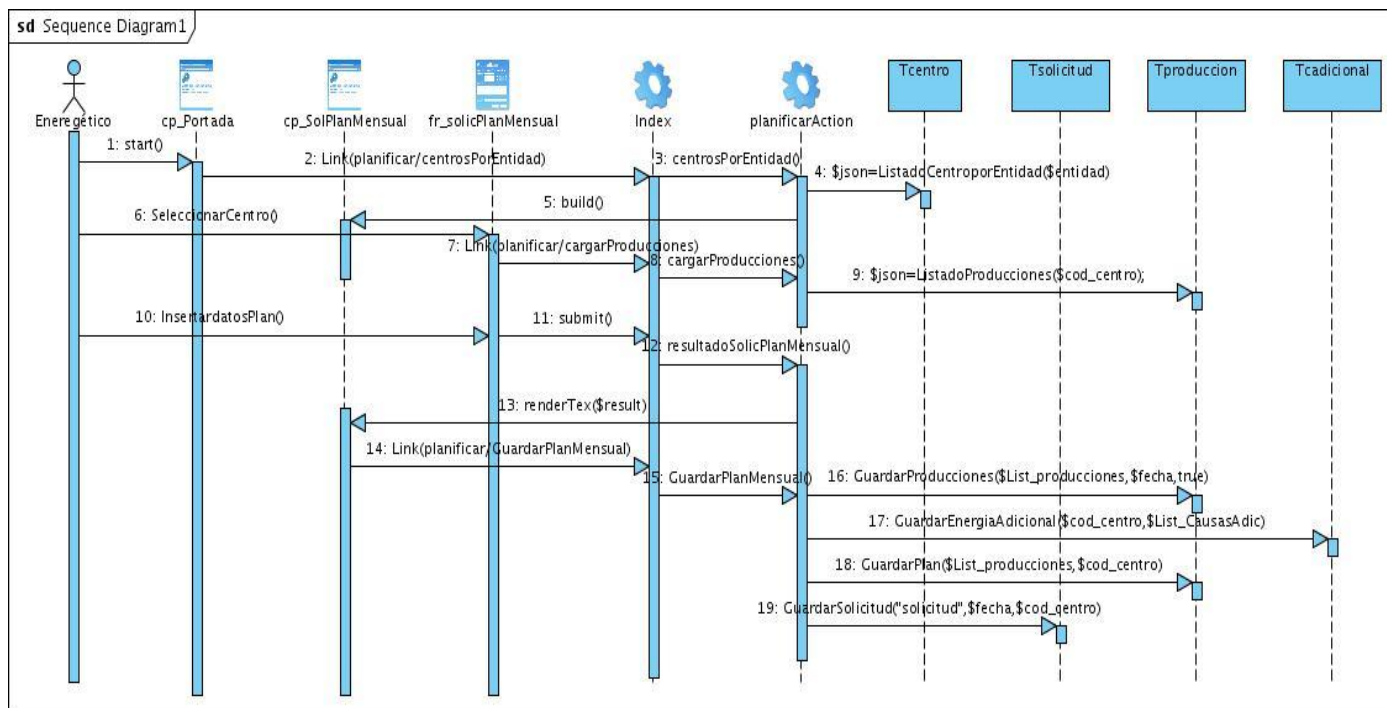


Figura E4: Diagrama de Secuencia. CUS: “Solicitar Plan Mensual”

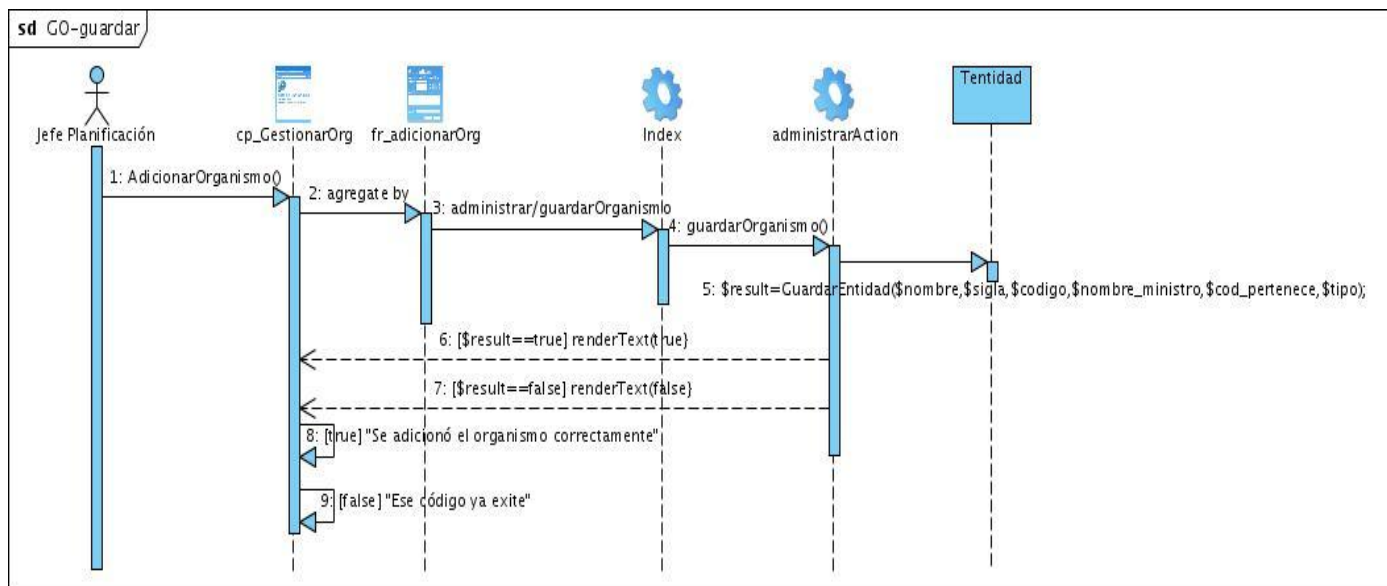


Figura E5: Diagrama de Secuencia escenario Adicionar. CUS: “Gestionar Organismos”

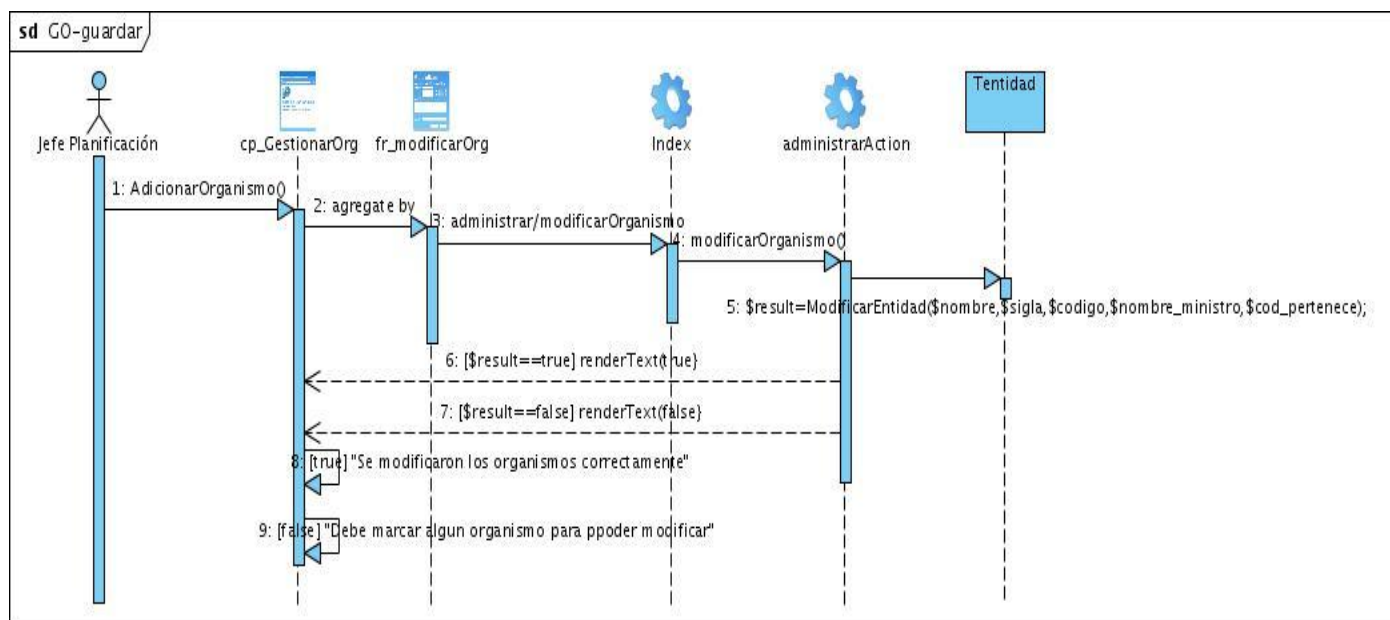


Figura E6: Diagrama de Secuencia escenario Modificar. CUS: “Gestionar Organismos”

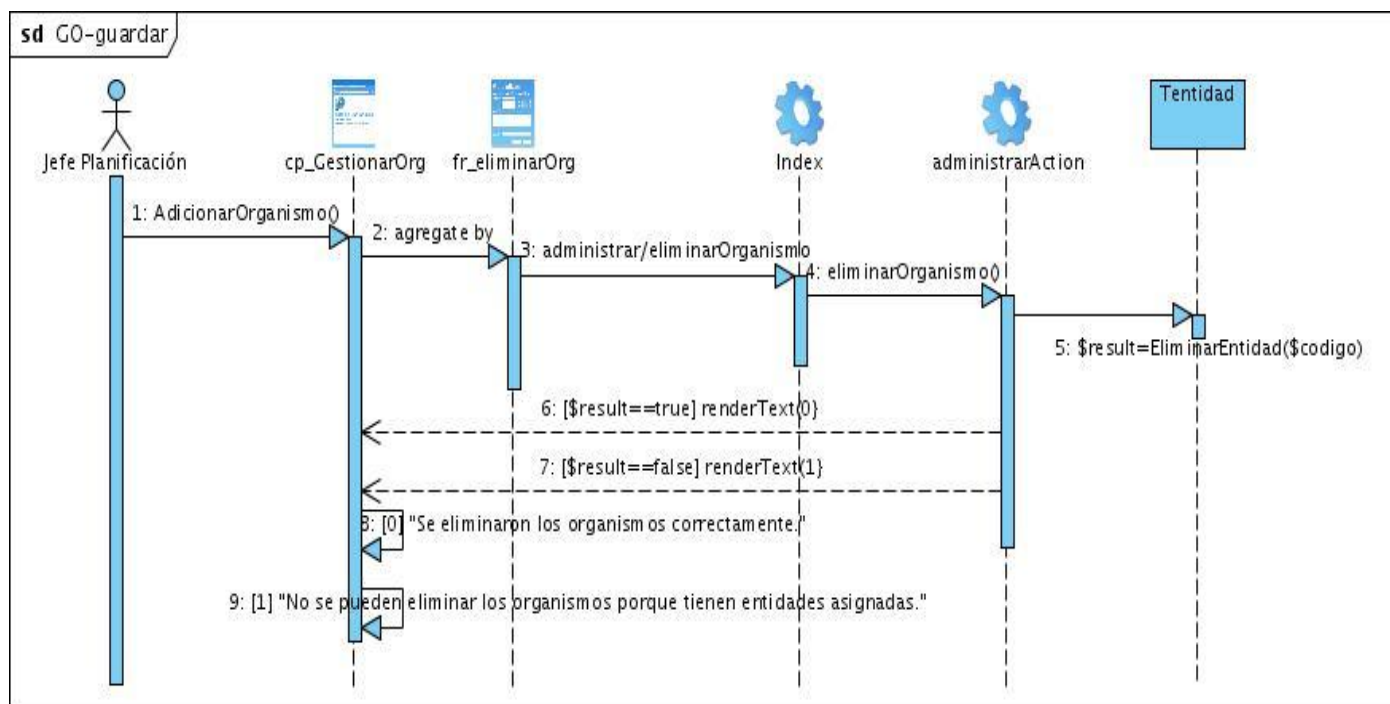


Figura E7: Diagrama de Secuencia escenario Eliminar. CUS: “Gestionar Organismos”

Anexo F: Descripción de las tablas de la base de datos

Nombre: tusuario		
Descripción: Tabla que almacena los usuarios que tienen acceso a la aplicación web.		
Atributo	Tipo	Descripción
nombre_usuario	varchar(20)	Llave primaria de la tabla.
password	varchar(20)	Almacena la contraseña del usuario.
nombre	varchar(30)	Nombre del usuario.
correo_electronico	varchar(25)	Correo electrónico del usuario.
telefono	integer	Teléfono del usuario.
fax	varchar(20)	Número de fax del usuario.
fecha_expiracion	timestamp	Fecha en que expira la cuenta de usuario.
jefe	boolean	Informa si el usuario tiene a su cargo otros usuarios.
estado	varchar(15)	Informa el estado de la cuenta de usuario. Que puede ser: inicial, aceptado ó congelado.
privilegio	varchar(20)	Informa el rol que desempeña el usuario en el sistema.
cod_entidad	integer	Llave foránea de la tabla tentidad. Representa la entidad a la que pertenece el usuario.

Nombre: tentidad		
Descripción: Tabla que almacena todas las entidades que se manejan en el sistema. En esta tabla se refleja la estructura administrativa del sector estatal cubano, exceptuando los centros.		
Atributo	Tipo	Descripción
codigo	integer	Llave primaria de la tabla tentidad. Código que identifica una entidad.
nombre	varchar(50)	Nombre de la entidad.
siglas	varchar(15)	Almacena las siglas que corresponden al nombre de la entidad.
nombre_ministro	varchar(30)	Representa el máximo representante de la entidad.
cod_pertenece	integer	Llave foránea de la tabla tentidad que representa a qué entidad es subordinada.
tipo	integer	Representa el lugar que ocupa la entidad en la estructura administrativa.

Nombre: tmunicipio		
Descripción: Tabla que almacena todos los municipios de Cuba.		
Atributo	Tipo	Descripción
cod_municipio	integer	Llave primaria de la tabla tmunicipio.

cod_provincia	integer	Llave foránea de la tabla tprovincia.
nombre	varchar(30)	Nombre del municipio.
siglas	varchar(15)	Almacena las siglas que corresponden al nombre del municipio.

Nombre: tprovincia		
Descripción: Tabla que almacena todas las provincias de Cuba.		
Atributo	Tipo	Descripción
cod_provincia	integer	Llave primaria de la tabla tprovincia.
nombre	varchar(30)	Nombre de la provincia.
siglas	varchar(15)	Almacena las siglas que corresponden al nombre de la provincia.

Nombre: taccion		
Descripción: Tabla que almacena todas las funcionalidades o acciones que pueden ser ejecutadas en el sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
nombre_accion	varchar(15)	Abreviatura de la acción.
nombre	varchar(30)	Nombre de la acción.
menu	boolean	Informa si la acción se desglosa en otras acciones.
id_pertenece	integer	Llave foránea de la tabla taccion. Representa la subordinación de una acción a otra.
id	integer	Atributo autoincremental. Llave primaria de la tabla taccion.
descripcion	varchar(255)	Descripción de la acción.
nivel	varchar(20)	Describe para que rol o roles pertenece la acción.

Nombre: tusuario_taccion		
Descripción: Tabla que representa las acciones a las que tienen acceso los usuarios del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
nombre_usuario	varchar(20)	Llave foránea de la tabla tusuario.
nombre_accion	integer	Llave foránea de la tabla taccion.

Nombre: tcentro		
Descripción: Tabla que almacena todos los centros del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
nombre	varchar(30)	Nombre del centro.
ruta	varchar(15)	Ruta del centro
folio	varchar(15)	Folio del centro
fecha	timestamp	Fecha en que se aprueba la selección del centro.
entidad	integer	Llave foránea de la tabla tentidad. Entidad a la que pertenece el centro.
estado	varchar(15)	Informa si al centro se le ha definido qué nivel atiende sus demandas energéticas.
codigo	integer	Llave primaria de la tabla tcentro.
centro_seleccionado	integer	Máximo nivel que acepta el centro como seleccionado.
municipio	integer	Llave foránea de la tabla tmunicipio. Municipio en el cual está ubicado el centro.
evaluacion	varchar(500)	Evaluación que da el asesor.
entidad_selecc	varchar(5)	Última entidad que acepta el centro como seleccionado.
metodo_planificacion	varchar(5)	Método por el cual se le va asignar el plan mensual de electricidad al centro.

Nombre: tcadicional		
Descripción: Tabla que almacena las causas adicionales de una solicitud de plan mensual.		
Atributo	Tipo	Descripción
energia	float	Cantidad de energía que se solicita.
Causa	varchar(200)	Justificación de la cantidad de energía solicitada.
validez	integer	Validez en meses de la causa.
energia_asignada	float	Cantidad de energía que se asigna a una causa adicional.
Id	integer	Identificador de la tabla tcadicional.
codigo	integer	Llave foránea, proviene de la relación de la tabla tsolicitud.

Nombre: tsolicitud		
Descripción: Tabla que representa las solicitudes de planes mensuales de electricidad.		
Atributo	Tipo	Descripción
nivel	integer	Nivel al cual pertenece la solicitud con respecto a la estructura administrativa de

		Cuba.
estado	varchar(15)	Estado en que se encuentra la solicitud (solicitud, asignada).
fecha	timestamp	Fecha en la que se realiza la solicitud.
codigo	integer	Identificador de la tabla tsolicitud.
evaluacion	varchar(500)	Evaluación que da la UNE sobre la solicitud.
cod_centro	integer	Código del centro al cual pertenece la solicitud. Llave foránea.

Nombre: tconsumo		
Descripción: Tabla que guarda los consumos de los centros.		
Atributo	Tipo	Descripción
comsumo	float	Valor del consumo por meses.
fecha	timestamp	Fecha en que se almacena el valor del consumo.
id	integer	Identificador de la
cod_centro	integer	Código del centro al cual pertenece el consumo.

Nombre: tvalores_produccion		
Descripción: Tabla para almacenar los valores de las producciones de un centro.		
Atributo	Tipo	Descripción
valor	float	Valor de una producción.
fecha	timestamp	Fecha en la que se guarda el valor.
solicitud	boolean	Si es true el valor pertenece a una solicitud de plan mensual sino a datos históricos.
id	integer	Identificador de la tabla.
producto	varchar(20)	Producto al cual pertenece el valor. Llave foránea de la tabla.

Nombre: tproduccion		
Descripción: Representa las producciones de un centro		
Atributo	Tipo	Descripción
producto	varchar(20)	Nombre del producto.
unidad_medida	varchar(15)	Unidad de medida del producto.
cod_centro	integer	Código del centro al cual pertenece la producción. Llave foránea.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

AJAX: Acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncrono y XML): Es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Éstas se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios y mantiene comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano.

Apache: Servidor HTTP de dominio público basado en el sistema operativo Linux. Se desarrolló en 1995 y es actualmente uno de los servidores HTTP más utilizados en la red.

Aplicación Web: Una aplicación web es un sistema informático que los usuarios utilizan accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet. Las aplicaciones web son populares debido a la practicidad del navegador web como cliente ligero.

Base de Datos (BD): Es un conjunto de datos, o registros dentro del mismo contexto que son almacenados sistemáticamente (ordenados, clasificados) para su posterior consulta, actualización o mantenimiento a través de aplicaciones específicas.

Casos de Uso: Proporcionan uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico, utilizando un lenguaje más cercano al usuario final. También, se trata de una secuencia de transacciones que son desarrolladas por un sistema en respuesta a un evento que inicia un actor sobre el propio sistema.

Eclipse: Es principalmente una plataforma de programación, usada para crear entornos integrados de desarrollo (del Inglés IDE).

Eclipse PHP Development Tools (PDT): Es un conjunto de herramientas que mejora la productividad de los desarrolladores de PHP.

Framework: Es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado.

HTML (Hypertext Markup Language): Es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de

páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.

JavaScript: Es el lenguaje scripting por excelencia, es decir, es un lenguaje basado en scripts (guión o conjunto de instrucciones). Posee una sintaxis similar a la del lenguaje Java y el lenguaje C, aunque no es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, ya que no dispone de herencia. Está destinado al desarrollo de aplicaciones web como complemento del HTML.

JSON: Acrónimo de "JavaScript Object Notation", es un formato ligero para el intercambio de datos, es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript que no requiere el uso de XML.

Lenguaje: En informática, cuando se habla de lenguaje nos referimos generalmente al de programación, conjunto de instrucciones que las aplicaciones necesitan para que el ordenador ejecute determinadas operaciones. Hay lenguaje de alto y bajo nivel, de tercera y cuarta generación, lenguaje natural y lenguaje máquina, etc.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML): Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software.

Mapeo de Objetos a Bases de Datos (ORM): Consiste en una serie de objetos que permiten acceder a los datos y que contienen en su interior cierta lógica de negocio.

Multiplataforma: Sistema que puede ejecutarse en diversos sistemas operativos y tipos de hardware.

PHP (acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor"): Es un lenguaje de "código abierto" interpretado, de alto nivel, embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. Se trata de un lenguaje usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios web.

PostgreSQL: Es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional (ORDBMS) basado en el proyecto POSTGRES, de la universidad de Berkeley. Es una derivación libre (OpenSource) de este proyecto, y utiliza el lenguaje SQL92/SQL99.

Propel: Es un proyecto de software libre y es una de las mejores capas de abstracción de obje-

tos/relacional disponibles en PHP 5. Propel está completamente integrado en Symfony.

Servidor: Sistema que proporciona recursos (por ejemplo, servidores de ficheros, servidores de nombres). En Internet este término se utiliza muy a menudo para designar a aquellos sistemas que proporcionan información a los usuarios de la red.

Software: Se llama así a todos los programas o elementos lógicos que hacen que una computadora funcione, poniéndose en interacción con los componentes físicos de la computadora.

Visual Paradigm: Es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue.

XML: Sus siglas vienen de Extensible Markup Language, no es más que un conjunto de reglas para definir etiquetas semánticas que organizan un documento en diferentes partes.

RAM: La memoria de acceso aleatorio, o memoria de acceso directo (en inglés: Random Access Memory, cuyo acrónimo es RAM), o más conocida como memoria RAM.

Oracle: Es un sistema de gestión de base de datos relacional (o RDBMS por el acrónimo en inglés de (Relational Data Base Management System), fabricado por Oracle Corporation.

SQL Server: Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGBD) basado en el lenguaje Transact-SQL, y específicamente en Sybase IQ, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea. Así de tener unas ventajas que a continuación se pueden describir.

MySQL: Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones.

HTTP: Es el protocolo de la Web (WWW), usado en cada transacción. Las letras significan Hyper Text Transfer Protocol, es decir, protocolo de transferencia de hipertexto. El hipertexto es el contenido de las páginas web, y el protocolo de transferencia es el sistema mediante el cual se envían las peticiones de acceder a una página web, y la respuesta de esa web, remitiendo la información que se verá en pantalla.

CSS Cascading Style Sheets: Tecnología empleada en la creación de páginas Web, que permite un mayor control sobre el lenguaje HTML. Permite hojas de estilo que definen como cada elemento, se tiene que mostrar. CSS ha sido desarrollado por W3C.

DOM Document Object Model: Especificación que define como se puede acceder a los objetos de un documento HTML (ventanas, imágenes y formularios) a través de un lenguaje script. Básicamente define una jerarquía de objetos.

phpDocumentor: Herramienta que permite documentar código php.

Creole: sistema de abstracción de la base de datos usado por Symfony.