



**Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Informática**

Título:

“Sistema informático para la gestión de la información del modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura en la EDIN de Cienfuegos.”

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

Autor:

Lianna Funes Méndez.

Tutora:

MSc. Anay Carrillo Ramos.

Consultante(s):

Ing. Yuniesky Labrada Moreno.

Cienfuegos, Cuba

Curso 2012 - 2013

Agradecimientos

- ✓ A mis padres Blanca Rosa y José Luis por haberme apoyado y guiado durante toda mi vida para que me convirtiera en la persona que soy.
- ✓ A mi esposo Hanoy por haberme apoyado estos 5 años.
- ✓ A toda mi familia por su apoyo y amor.
- ✓ A mis amigos Yanerkis, Lisder, Luis, Pablo, Yoana, y Arahí por haber compartido conmigo su amistad y su amor en estos años.
- ✓ A todos mis compañeros de aula que me acompañaron durante estos 5 años.
- ✓ A todos mis profesores por los conocimientos y valores que inculcaron en mí.
- ✓ A mi tutora Anay que me acompañó durante todo este periodo, que tuvo la paciencia y dedicación necesaria para que este trabajo fuera posible.
- ✓ A Yuniesky por su cariño y gran apoyo en la programación para que este trabajo fuera posible.
- ✓ A mi tutor Reinaldo por su apoyo y cariño.
- ✓ A todos los trabajadores de la EDIN por brindarme todo su apoyo y cariño durante todo este tiempo, principalmente a Beatris, Odalis, y Lidia.
- ✓ A todas las personas que de una forma u otra contribuyeron al desarrollo de este trabajo.

A mi papá José Luis.
A mi mamá Blanca Rosa.

El presente trabajo lleva por título “Sistema Informático para la Gestión de la Información del Modelo de Elaboración de Fichas Técnicas de Arquitectura en la Empresa de Diseño e Ingeniería Cienfuegos”. Tuvo como fin el desarrollo de una aplicación Web, para facilitar la gestión de la información del Departamento de Diseño 1 y Diseño 2 relacionada con los proyectos ejecutivos que se realizan, permitiendo mayor rapidez y reducción en la pérdida de información documentada, así como confiabilidad del proceso y la obtención de reportes. En el documento se describieron los elementos que conforman el análisis, diseño e implementación del sistema propuesto, siguiendo lo establecido por el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP). Se utilizó el framework CodeIgniter y ExtJs para el lenguaje de programación web PHP, HTML, JavaScript y MySQL como sistema gestor de Bases de Datos.

Contenido

Introducción.....	1
Capítulo 1. Fundamentación teórica.....	7
1.1 Introducción del Capítulo.....	7
1.2 Descripción de conceptos asociados al dominio del problema.....	7
1.3 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos. ...	9
1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.	10
1.4.1 Sistemas Internacionales.....	10
1.4.2 Sistemas Nacionales.....	11
1.4.3 Análisis comparativo con la propuesta a raíz del estudio realizado..	11
1.5 Tecnologías.....	11
1.5.1 Arquitectura de N capas.....	11
1.5.2 Arquitectura Modelo –Vista –Controlador (MVC).....	13
1.6 Framework.....	14
1.6.1 CodeIgniter.....	15
1.6.2 ExtJs.....	15
1.7 Metodología utilizada para el desarrollo de software.....	16
1.7.1 El Proceso unificado de modelado (RUP).....	17
1.7.2 SCRUM.....	18
1.8 Lenguajes.....	20
1.8.1 Lenguaje de Modelado Unificado (UML).....	20
1.8.2 Lenguajes de Desarrollo Web del lado del Cliente.....	22
1.8.3 Lenguajes de Desarrollo Web del lado del Servidor.....	24
1.9 Herramientas de desarrollo.....	26
PhpMyAdmin.....	26
Visual Paradigm Studio:	26
Photoshop CS6:	27
Embarcadero ER/Studio:.....	27
Notepad++:	27
1.10 Sistema Gestor de Base de Datos.....	28
MySQL:.....	28
PostgreSQL:	29
1.11 Conclusión del Capítulo.....	30
Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta.....	31
2.1 Introducción.....	31
2.2 Descripción del modelo de negocio.....	31
2.3 Reglas del negocio.....	32
2.4 Modelo de Casos de Uso del Negocio.....	32
2.4.1 Actores del negocio.....	33
2.4.2 Diagrama de caso de uso del Negocio.....	33
2.4.3 Trabajadores del Negocio.....	33
2.4.4 Descripción textual del caso de uso del negocio a través de la plantilla:	34
2.4.5 Diagrama de actividades del negocio.....	37
2.5 Modelo de Objeto.....	37

2.6 Descripción general del Modelo del Sistema.....	38
2.6.1 Requisitos funcionales:.....	38
2.6.2 Requerimientos no funcionales:.....	39
2.7 Modelo de Casos de Uso del Sistema.....	42
2.7.1 Actores del sistema.....	42
2.7.2 Casos de uso del sistema.....	43
2.7.3 Jerarquía de Actores.....	45
2.7.4 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	46
2.7.5 Descripción de los Casos de Uso del Sistema.....	47
2.8 Construcción del Sistema Propuesto.....	48
2.8.1 Diagrama de Clases del Diseño.....	49
2.8.2 Diseño de la Base de Datos.....	51
2.8.3 Modelo lógico de datos.....	51
2.8.4 Modelo físico de datos.....	51
2.8.5 Modelo de Implementación.....	51
2.9 Principios del Diseño del Sistema.....	52
2.9.1 Estándares en la interfaz de la Aplicación.....	52
2.9.2 Tratamiento de Errores.....	52
2.10 Conclusiones del capítulo.....	53
3.1 Introducción.....	54
3.2 Factibilidad.....	54
3.2.1 Cálculos de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.....	54
3.2.2 Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW).....	55
3.2.3 Factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW).....	56
3.2.4 Cálculo de puntos de casos de uso ajustados.....	59
3.2.5 Factor de complejidad técnica (TCF).....	59
3.2.6 Factor de ambiente (EF).....	61
3.2.7 Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.....	62
3.2.8 Costos.....	64
3.3 Beneficios tangibles e intangibles.....	64
3.4 Análisis de costos y beneficios.....	64
3.5 Validación de la solución propuesta.....	65
3.6 Conclusiones de capítulo.....	67
Recomendaciones:.....	70
Referencias bibliográficas.....	71
Bibliografía.....	75

Índice de imágenes.

Figura 1: Diagrama de una arquitectura de 3 capas.....**¡Error! Marcador no definido.**

Figura 2: Diagrama de arquitectura MVC.....14

Figura 3: Fases de interacciones de la metodología de Scrum.....19

Figura 4: Diagrama de caso de uso del negocio.....33

Figura 5: Modelo de objeto.....37

Figura 6: Jerarquía de actores.....45

Figura 7: Diagrama de caso de uso del sistema.....46

Figura 8: Diagrama de funcionamiento del framework codeIgniter.....49

Figura 9: Modelo de despliegue.....52

Índice de tablas.

Tabla 1:Descripción de los actores del negocio.....	33
Tabla 2:Descripción de los trabajadores del negocio.....	34
Tabla 3:Descripción del caso de uso crear modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura.....	36
Tabla 4:Diagrama de actividades del caso de uso del negocio.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5:Descripción de los actores del sistema.....	43
Tabla 6:Caso de uso del sistema.....	48
Tabla 7:Diagrama de clase web.....	51
Tabla 8:Factor de peso de los autores del sistema.....	55
Tabla 9:Clasificación de los actores atendiendo al factor de peso.....	56
Tabla 10:Criterio del factor de peso de los casos sin ajustar.....	57
Tabla 11:Clasificación de los casos de uso del sistema.....	58
Tabla 12:Factores de complejidad del sistema.....	60
Tabla 13:Habilidades del grupo de desarrollo.....	62
Tabla 14:Criterio de distribución de esfuerzo.....	64

Introducción.

La Informatización de la Sociedad es el proceso de utilización ordenada y masiva de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la vida cotidiana, para satisfacer las necesidades de todas las esferas de la sociedad, en su esfuerzo por lograr cada vez más eficacia y eficiencia en todos los procesos y por consiguiente un aumento en la calidad de vida de los ciudadanos.

Cada día nos vemos más involucrados en el remolino que llevará a todos al mar del conocimiento, alimentado por los grandes ríos del saber y dentro de los cuales yacen todas las tecnologías que se están desarrollando en los últimos tiempos.

Para los países subdesarrollados resulta un reto el logro de este propósito, pero Cuba ha identificado desde muy temprano la necesidad de dominar e introducir en la práctica social estas tecnologías; y lograr una cultura digital como una de las características imprescindibles del hombre nuevo.

La empresa cubana, inmersa en este nuevo período de cambio, tiene como prioridad significativa el desarrollo de transformaciones profundas en los aspectos organizacionales y funcionales del sistema empresarial, los cuales están dirigidos a propiciar el momento de “nuevas capacidades empresariales”, entiéndase por ello el desarrollo de aquellas que están relacionadas con la introducción de nuevas formas de organización y dirección de la actividad económica y de la prestación de servicios, lo que incluye también medidas dirigidas a asegurar la calidad de los mismo, mejorar las relaciones con los proveedores y los clientes y lograr un mayor aprovechamiento de las reservas potenciales de elevación de la efectividad en el empleo de los recursos.[1]

El Ministerio de la Construcción perteneciente a la provincia de Cienfuegos se encuentra inmersa en muchos de estos cambios, pero dentro de esta empresa tan grande se encuentra una más pequeña llamada Empresa de Diseño e Ingeniería, perteneciente al Grupo Empresarial de Diseño e Ingeniería dedicada a la elaboración de Diseños, Ingeniería, Consultoría y Dirección Integrada de Proyectos, fue fundada como Grupo de Proyectos del MICONS en

Introducción

1980 y que perteneciera a la Empresa de Proyectos #9 de Villa Clara desde 1981 hasta 1996, cuando pasa a ser el Centro de Proyectos de Cienfuegos, para proyectar Obras Sociales, Agropecuarias y del Transporte, posee personal competente y experimentado en este tipo de acciones constructivas y cuenta con los recursos y medios técnicos necesarios para **alcanzar el liderazgo** en esas actividades, con soluciones funcionales, económicas y estéticas, con garantía contractual para los clientes.

La empresa unificada permite asumir proyectos de mayor complejidad y envergadura que se aprueben en el territorio, un mejor uso de la fuerza de trabajo, además se obtiene una empresa de mayor categoría, aplicando el Perfeccionamiento Empresarial con todas sus ventajas y facultades y con la perspectiva de una nueva imagen empresarial como resultado de las mejores prácticas y experiencias de ambas. También posibilita un mejor desarrollo de los procesos de trabajo y de dirección que son básicos para el desarrollo de la Norma ISO 9000, al contar con el personal necesario para ello.

La nueva empresa fue lanzada al sistema empresarial con una imagen corporativa, diferente a la que presentaban las empresas que dieron su origen, para ello se tomaron de sus actividades fundamentales las palabras que conforman el genérico (ingeniería, diseño, arquitectura) lo cual al combinarse fonéticamente se concluye en IDEAR palabra fácil de recordar, pronunciar, pregnante y globalizadora de la actividad que desarrolla la empresa. Actualmente ya Certificado con No 2003-0634 y concedido por Resolución 4224/2004 y dado en La Habana a 3 de Febrero de 2006. [2]

Actualmente dicha entidad brinda servicios de topografía, diseño, ingeniería, consultoría y otros trabajos afines para obras de construcción y montaje. Cuenta con personal competente y tecnología, que soporta sobre un Sistema de Gestión de la Calidad, basado en las NC-ISO-9001/2008, se mejora continuamente, para cumplir con los requisitos y las expectativas de sus clientes.

La Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos está conformada por diferentes departamentos entre ellos están la Dirección Técnica y Desarrollo Tecnológico, Dirección de Recursos Humanos, Dirección de Contabilidad y

Finanzas, Dirección de Proyectos, Grupo de Topografía, Viales y Movimiento de Tierra, Grupo de Diseño 1 y Grupo de Diseño 2, donde estos dos últimos grupos se dedican a la realización de proyectos.

Luego de terminados dichos proyectos sus datos son registrados en el Expediente de Servicios que contiene:

- ✓ Documentos de entrada.
- ✓ Documentos de planificación.
- ✓ Documentos de ejecución.
- ✓ Documentos de entrega.
- ✓ Documentos de terminación:
 - Modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura.

Situación problemática.

La Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos (IDEAR) es una entidad que elabora diseños para obras de Arquitectura, Ingeniería, Industriales y de Infraestructura General de cualquier tipo, categoría y complejidad, incluidas autopistas, carreteras, calles y avenidas, aeropuertos, redes técnicas soterradas o no, tanto en obras nuevas como en remodelaciones y ampliaciones.

Cuando se finaliza cada servicio que se ejecuta, se prepara el modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura, como parte del proceso de Realización del Producto.

Cada servicio nuevo a ejecutar requiere estimar los precios en la etapa de contratación para lo cual nos auxiliamos de las fichas técnicas de los servicios ya ejecutados.

Toda esta información se encuentra archivada en cientos de papeles donde se hace trabajoso y complejo acceder a diferentes datos que se necesitan para la manipulación por parte de los proyectistas, los presupuestistas y demás personas interesadas en consultar estos documentos al momento de trabajar o buscar alguna información de su interés.

Por otra parte el manejo de toda esta información es realizado en documentos Word lo que puede producir desperdicios de materiales en el momento que los especialistas cometen un error en dicho proceso, exigiendo esto del uso de nuevos materiales de oficina como hojas de papel y otros.

Introducción

Toda esta documentación generada se archiva en el Centro de Información de la Construcción, distante a 4 km de la empresa para tenerla como referencia en nuevos servicios.

Además este proceso es de entrega personal y el recorrido de un centro a otro puede ocasionar demora o pérdida de la información innecesariamente.

Teniendo en cuenta todo lo anterior se define como **problema a resolver**:
¿Cómo contribuir a facilitar la gestión de la información del modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura en la empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos para el manejo de datos sobre los proyectos ejecutivos que se realizan?

Objeto de estudio: La gestión de la información relacionada con los proyectos que se realiza en la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos.

Campo de acción: La gestión de la información del Modelo de Elaboración de Fichas técnicas de Arquitectura de la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos.

Nos planteamos como **idea a defender** que con la elaboración de una aplicación informática para la gestión de la información del modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura en la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos, se facilitará mayor rapidez y confiabilidad en el proceso, permitiendo mostrar información de fácil entendimiento a los especialistas sobre los proyectos ejecutivos que se realizan.

A partir del planteamiento anterior y como una vía de solución al problema, se define como **Objetivo General** de esta investigación:

Elaborar una aplicación informática para la gestión de la información del Modelo de Elaboración de Fichas Técnicas de Arquitectura de la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos.

De este objetivo general se desprenden los siguientes **objetivos específicos**:

- Analizar el proceso de gestión de la información en la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos.
- Diseñar un sistema informatizado que responda a las necesidades de la entidad.
- Implementar el sistema propuesto mediante una aplicación Web.
- Validar el sistema informático.

Las **tareas a desarrollar** para el cumplimiento de los objetivos específicos son:

- Entrevista a los trabajadores que participan en el proceso.
- Selección de las metodologías, lenguajes, sistema de base de datos y herramientas a utilizar.
- Captura de los Requisitos Funcionales y no Funcionales.
- Diseño de la base de datos del sistema.
- Construcción de la interfaz de la aplicación.
- Confección de la documentación de la información generada durante el análisis, diseño e implementación del sistema.
- Encuesta a los usuarios finales del sistema para medir el grado de satisfacción con el producto.
- Análisis estadístico de los resultados obtenidos de las encuestas.

El **aporte práctico** del trabajo es la obtención de un sistema informático que facilita la informatización del Modelo de Elaboración de Fichas técnicas de Arquitectura de la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos, permitiendo reducir la pérdida de información por deterioro de documentación, mayor rapidez y confiabilidad del proceso y la obtención de datos de fácil entendimiento a los especialistas.

La tesis está estructurada en introducción, tres capítulos, conclusiones y recomendaciones, incluye la bibliografía y un cuerpo de anexos que permite una mejor comprensión de la tesis presentada.

Capítulo I.- “Fundamentación teórica”.

En este capítulo se abordan los aspectos teóricos que se necesitan dominar en la investigación, se analiza el objeto de estudio, los sistemas existentes vinculados a la investigación, así como tecnologías, herramientas y metodologías actuales a emplear.

Capítulo II.- “Descripción y construcción de la solución propuesta”.

En este capítulo se presenta la descripción actual del negocio y se utiliza la metodología Rational Unified Process (RUP) para el desarrollo del sistema transitando por los flujos de trabajo: negocio, requerimientos, diseño e implementación.

Capítulo III.- “Análisis de prueba y estudio de factibilidad”.

En este capítulo se describe el análisis realizado en relación al cálculo de la factibilidad del proyecto, utilizando la estimación del esfuerzo basada en el Análisis de Puntos de Casos de Uso y se exponen los resultados alcanzados. En relación al procedimiento de validación del sistema, se exponen los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas a los usuarios finales del sistema.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

Capítulo 1. Fundamentación teórica.

1.1 Introducción del Capítulo.

En el presente capítulo se definen los principales conceptos asociados al dominio del problema y se describen los antecedentes relacionados con el objeto de estudio y campo de acción, realizándose un análisis crítico y comparativo de otras soluciones existentes con la solución propuesta. Se analizan a continuación las diferentes tendencias, metodologías, tecnologías y herramientas existentes, determinando en qué medida contribuyen a la solución del problema, permitiendo la selección de las adecuadas para el análisis, diseño e implementación del sistema.

1.2 Descripción de conceptos asociados al dominio del problema.

Modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura: Lleva el control de los proyectos que se hacen en los talleres de diseño, que incluye todos los valores reales del servicio, instalaciones, tamaño del área donde se va a construir, ubicación, categoría, complejidad, áreas de construcción, valor presupuestario, índices técnico económicos, entre otros.

Diseño: Traza o delineación de un edificio o de una figura. Proyecto, plan. Diseño urbanístico. Concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie. Diseño gráfico, de modas, industrial. Forma de cada uno de estos objetos. El diseño de esta silla es de inspiración modernista. Descripción o bosquejo verbal de algo. Disposición de manchas, colores o dibujos que caracterizan exteriormente a diversos animales y plantas. [3]

Cimentación: Echar o poner los cimientos de un edificio u obra. **Fundar** (edificar una ciudad, o un edificio). Establecer o asentar los principios de algo espiritual, como las virtudes, las ciencias, etc. Afinar el oro con cimiento real.[3]

Prefabricado: Dicho de una casa o de otra construcción: Cuyas partes esenciales se envían ya fabricadas al lugar de su emplazamiento, donde solo hay que acoplarlas y fijarlas. [3]

Capítulo 1: Fundamentación teórica

Hormigón: Mezcla compuesta de piedras menudas y mortero de cemento y arena. [3]

Parámetros de diseño: Parámetros que se tienen en cuenta a la hora de construir una vivienda o edificación cualquiera con respecto al área a ocupar.

Características técnico constructivas: Características que va a tener la obra en cuanto al sistema constructivo y los materiales a utilizar.

Datos técnicos económicos: Conocer el valor que va tener cada proyecto para su construcción.

Datos del presupuesto general: Costo general de la obra a construir.

¿Qué es Gestión?

Acción y efecto de administrar: encargarse de la gestión de una empresa.
Diligencias: Hacer gestiones para conseguir un puesto. La gestión, entendida en términos contemporáneos, es el procedimiento de adecuación de recursos de cualquier índole a aquellos fines para los cuales han sido recabados dichos recursos. [4]

Gestión de la información: La gestión de la información es el proceso de analizar y utilizar la información que se ha obtenido y registrado para permitir a los administradores tomar decisiones documentadas.

La información es un elemento fundamental para el desarrollo. Para desarrollar una correcta gestión de la información es necesario tener en cuenta una serie de pasos, entre los que se encuentran los siguientes:

- Recoger y analizar la información.
- Determinar la información que se precisa.
- Utilizarla.
- Registrarla y recuperarla cuando sea necesaria. [4]

¿Qué es Gestión de la Calidad?

Se llama **Gestión de la Calidad** al término de la empresa que determina y aplica la política de la calidad. La obtención de la calidad deseada requiere la atención y la dedicación; el compromiso y la participación de todos los miembros de la empresa, la responsabilidad de la gestión recae en la dirección de la empresa. Esta gestión incluye todas las actividades relacionadas con la calidad como planificación; organización y aplicación de las normas de calidad entre otras, lo cual trae consigo que para la implantación de la política de calidad de una empresa requiere un sistema de la calidad. [5]

1.3 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos.

En la oficina de diseño 1 y diseño 2 de la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos se lleva a cabo la realización de proyectos con todas sus especialidades: arquitectura, estructura, electricidad e hidráulico sanitaria, donde de todas estas especialidades se realiza el presupuesto de todos los proyectos, así como el resumen de toda la información que se genera.

El gran número de información a procesar y almacenar impide la obtención de una respuesta con calidad y a veces resulta difícil la unificación de la información.

La información de los proyectos que han sido realizados es almacenada en formato duro, provocando la pérdida considerable de tiempo en la búsqueda de información necesaria para elaborar los proyectos que se soliciten.

A pesar de una adecuada labor por parte del personal involucrado en la gestión de la información del modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura, en la actualidad, muchas veces, el trabajo resulta muy complicado sin la presencia de un sistema informático.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.

1.4.1 Sistemas Internacionales.

En la búsqueda realizada internacional se encontraron sistemas que están vinculados en alguna medida con las características de proyectos, pero este no cumple con los requisitos solicitados por la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos.

Obraeu.

Programa para el diseño y simulación de la deformación de Puentes de acero. Puedes diseñar tu propio puente y tras especificar al programa las características del mismo. El programa está diseñado por United States Military Academy y la American Society of Civil Engineers. [6]

KMKey Project.

Es un **software de gestión de proyectos** con el que cualquier empresa puede disponer de toda la información necesaria para desarrollar su negocio, desde la oferta hasta la entrega del proyecto.

KMKey Project es un software especialmente indicado para llevar el control de proyectos de cualquier tipo: desarrollo de proyectos de ingeniería, gestión de despachos de arquitectura, planificación seguimiento y control de obras, proyectos en tecnologías de la información, gestión de consultorías, ingeniería medioambiental... son algunas de las funcionalidades que actualmente son trabajadas con **KMKey Project**. [7]

CYPE 2013.f.

Completo paquete de software para el cálculo de estructuras, cálculo de instalaciones, gestión y documentación de proyectos. La versión 2013 de los programas de CYPE contiene importantes novedades y mejoras, como un nuevo menú principal, exportación avanzada en formato IFC, un potente editor de vigas continuas, generadores de precios para muchos más países y la integración en CYPECAD MEP de todos los programas de instalaciones de diferentes idiomas.[8]

Capítulo 1: Fundamentación teórica

1.4.2 Sistemas Nacionales.

Control de proyectos.

Es un software que contiene el nombre, tipo de obra, complejidad, fecha de inicio y fin, y proyectista general de todos los proyectos que se han realizado hasta la actualidad.

1.4.3 Análisis comparativo con la propuesta a raíz del estudio realizado.

Ninguno de los sistemas mencionados anteriormente respondía a las especificidades y requisitos del proceso referente al modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura de la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos (EDIN), ni pudo adaptarse, a los requerimientos de esta investigación. Esto se debe en gran parte a las características tan particulares de esta actividad, en la que se controlan y manipulan variables muy específicas del proceso de gestión del modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura.

1.5 Tecnologías.

Tecnologías Web.

En informática, la World Wide Web (WWW), es un sistema de distribución de información basado en hipertexto o hipermedias enlazados y accesibles a través de Internet. Esta plataforma WWW ha ido evolucionando paulatinamente para convertirse en un ambiente donde se implementan potentes aplicaciones cliente/servidor o arquitecturas de n capas, unido a ello han ido surgiendo nuevas tecnologías que implican un conjunto de herramientas que nos facilitarán lograr mejores resultados a la hora del desarrollo de un sitio Web. [9]

1.5.1 Arquitectura de N capas.

Lo que se conoce como arquitectura en capas es en realidad un estilo de programación donde el objetivo principal es separar los diferentes aspectos del desarrollo, tales como las cuestiones de presentación, lógica de negocio, mecanismos de almacenamiento, etc.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

Es importante resaltar el uso del término "nivel" y no el de "capa" porque no significan lo mismo. El término capa se utiliza para referenciar a las distintas "partes" en que una aplicación se divide desde un punto de vista lógico; mientras que "nivel" corresponde a la forma física en que se organiza una aplicación. Las aplicaciones en 'n' niveles surgieron por primera vez como una forma de resolver algunos de los problemas asociados a las aplicaciones cliente/servidor tradicionales (modelo de dos capas), pero con la llegada de la Web, esta arquitectura ha llegado a dominar el nuevo desarrollo. [10]

La necesidad de contar con porciones de la aplicación que se puedan "intercambiar" sin tener que modificar el resto de la aplicación es lo que impulsa el desarrollo en capas; de este modo se puede encontrar la siguiente figura:

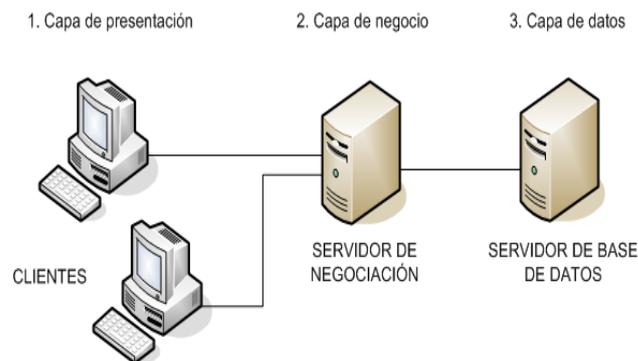


Figura 1: Diagrama de una Arquitectura de 3 capas.

Arquitectura de 3 capas:

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

El uso de las tres capas es relativo, depende de la tecnología utilizada en la implementación de la arquitectura y la complejidad de la misma.[11]

1.5.2 Arquitectura Modelo –Vista –Controlador (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. Si por ejemplo una misma aplicación debe ejecutarse tanto en un navegador estándar como un navegador de un dispositivo móvil, solamente es necesario crear una vista nueva para cada dispositivo; manteniendo el controlador y el modelo original. El controlador se encarga de aislar al modelo y a la vista de los detalles del protocolo utilizado para las peticiones (HTTP, consola de comandos, email, etc.). 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.

En la práctica, permite que las páginas Web contengan mínima codificación ya que la presentación es separada del código PHP. [12]

Esta arquitectura está formada por tres niveles:

El **Modelo** representa la estructura de datos. Típicamente las clases de modelo contendrán funciones que nos ayudan a recuperar, insertar y actualizar información de la base de datos.

La **Vista** es la información que es presentada al usuario. La Vista normalmente será una página Web.

El **Controlador** sirve como un intermediario entre el Modelo, la Vista y cualquier otro recurso necesario para procesar la petición HTTP y generar una página Web.

La Arquitectura MVC, es triangular es decir que hay una relación entre la vista y el controlador, entre el controlador y el modelo y entre la vista y el modelo.[12]

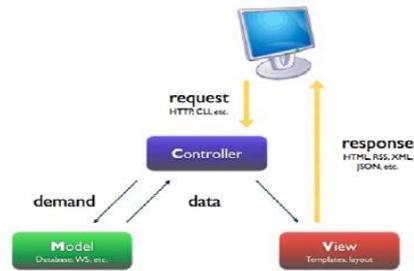


Figura 2: Diagrama de la Arquitectura MVC

¿Qué Ventajas trae utilizar el MVC?

- Es posible tener diferentes vistas para un mismo modelo.
- Es posible construir nuevas vistas sin necesidad de modificar el modelo subyacente.

Proporciona un mecanismo de configuración a componentes complejos muchos más tratable que el puramente basado en eventos (el modelo puede verse como una representación estructurada del estado de la interacción).

1.6 Framework.

Los frameworks han adquirido un gran valor para los desarrolladores pues facilita el desarrollo de una aplicación mediante la automatización de algunos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes.

También proporcionan estructura al código fuente, esto provoca que el desarrollador del sistema deba crear código más legible y más fácil de mantener; además por su característica de encapsular operaciones complejas en instrucciones sencillas, el framework, facilita la programación de aplicaciones.

A continuación se presentan algunas de las principales características de varios frameworks con el fin de facilitar su selección.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

1.6.1 CodeIgniter.

CodeIgniter es un framework que contiene un grupo de herramientas que le facilitan el trabajo a las personas que gustan de crear aplicaciones web usando PHP, permitiéndole desarrollar proyectos en un tiempo mucho menor que si lo escribiese desde cero.

Este framework tiene un juego de librerías para tareas comúnmente necesarias, así como una interfaz simple y estructura lógica para acceder a esas librerías; permite creativamente enfocarse en un proyecto específico minimizando la cantidad de código necesaria para una tarea dada. Es fácil de instalar y de aprender, características que provocan que sea preferido por aquellas personas que dispongan de poco tiempo para realizar un proyecto; otra de sus ventajas es que proporciona la escritura de código repetitivo.[13]

- ✓ Sistema basado en Modelo Vista Controlador (MVC).
- ✓ Compatible con PHP 4.
- ✓ Extremadamente liviano.

1.6.2 ExtJs.

Es una librería Javascript que permite construir aplicaciones complejas en Internet. Esta librería incluye:

- Componentes UI del alto performance y personalizables.
- Modelo de componentes extensibles.
- Un API fácil de usar.
- Licencias Open source y comerciales.

Además este framework presenta una ventana flotante que es excelente por la forma en la que funciona. Al moverla o redimensionarla solo se dibujan los bordes haciendo que el movimiento sea fluido lo cual le da una ventaja tremenda frente a otros. [14]

Capítulo 1: Fundamentación teórica

Ventajas:

Entre las ventajas rápidamente identificables tenemos:

- ✓ Diseño profesional embebido en los componentes
- ✓ Gran cantidad de componentes
- ✓ Posibilidad de crear clases propias
- ✓ Soporte del modelo MVC

Desventajas:

- ✓ El tamaño de la librería es muy grande para la web
- ✓ Los componentes base son duros de modificar
- ✓ Poca flexibilidad para integrarse con otros frameworks a nivel de componentes
- ✓ El control de la página reside dentro de Javascript y se pierden etiquetas HTML. [15]

1.7 Metodología utilizada para el desarrollo de software.

Cuando la tendencia actual es producir software cada vez más complejos, grandes y hacerlo de manera rápida y eficiente, se necesita de una metodología del trabajo que posibilite esto. Sin embargo las personas siguen haciendo software de la misma manera de hace 20 años. En la actualidad han surgido metodologías para ayudar y agilizar el proceso del software entre ellas se encuentran Scrum, XP, RUP.

Una metodología es el conjunto de técnicas y procedimientos que permiten conocer los elementos necesarios para definir un proyecto de software. Esto significa que al término del mismo se habrá producido lo esperado, en el tiempo esperado y con el costo esperado. Todo desarrollo de software es riesgoso y difícil de controlar, pero si no lleva una metodología de por medio, lo que se obtiene es: clientes insatisfechos con el resultado y desarrolladores aún más insatisfechos. [16]

Capítulo 1: Fundamentación teórica

Es necesario subrayar que en la actualidad existe un gran número de procesos de desarrollo, clasificados en dos grandes grupos atendiendo a sus características: las metodologías robustas y las metodologías ágiles.

A continuación se realiza un análisis de dos de las más famosas y conocidas metodologías. La primera, RUP (Rational Unified Process), se encuentra dentro del grupo de las metodologías pesadas mientras que la segunda, Scrum, es de las denominadas metodologías ágiles.

1.7.1 El Proceso unificado de modelado (RUP).

El objetivo final de cualquier aplicación, es un software robusto, flexible y escalable, por lo que es necesario tanto un lenguaje como un proceso para poder obtenerlo.

RUP, es un proceso de ingeniería de software creado por Jacobson, Rumbaugh y Booch cuyo objetivo es producir software de alta calidad, que cumpla con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y presupuesto establecido. RUP toma en cuenta las mejores prácticas en el modelo de desarrollo de software en particular las siguientes:

- Desarrollo de software en forma iterativa (repite una acción).
- Manejo de requerimientos.
- Utiliza arquitectura basada en componentes.
- Modela el software visualmente (modela con Lenguaje Unificado de Modelado UML).
- Verifica la calidad del software.

Este proceso está basado en componentes y utiliza el UML para diseñar todos los esquemas de un sistema de software. Los aspectos más importantes que definen al proceso unificado lo constituyen tres elementos claves: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, e iterativo e incremental. RUP, es un proceso de desarrollo de software y junto con el UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas. [17]

Ventajas.

Luego del análisis de las diferentes metodologías se elige RUP como metodología de desarrollo.

Entre las ventajas que hacen optar por ella están que lleva asociada un marcado énfasis en el control del proceso mediante una rigurosa definición de roles, actividades y artefactos, incluyendo modelado, documentación y seguimiento detallado en cada una de las fases de desarrollo.

La captura de requerimientos en una de sus fases, es un buen modo de saber en qué estado está el proyecto, permitiendo conocer qué diferencias hay entre el sistema que se desea y el que se tiene.

Esta documentación detallada (en el sentido convencional), falta en los métodos ágiles como SCRUM y XP, y ese era precisamente uno de las tareas de la investigación: documentar cada una de las fases de desarrollo. Teniendo en cuenta que se persigue la construcción de un sistema que puede ser en el futuro versionado por otros programadores, la documentación es imprescindible para la comprensión del código utilizado.

RUP posee además, alto soporte y herramientas integrales que guían a través del mismo, facilitando aplicar con mayor efectividad esta metodología y permitiendo aprovecharla al máximo.

1.7.2 SCRUM.

Scrum está concebido para ser utilizado dentro de proyectos pequeños. Los requisitos del cliente cambian frecuentemente. Con la aceptación de nuevos requerimientos, el sistema debe cambiar y ampliar sus funcionalidades de forma que sea capaz de adaptarse a cada nueva situación. [18]

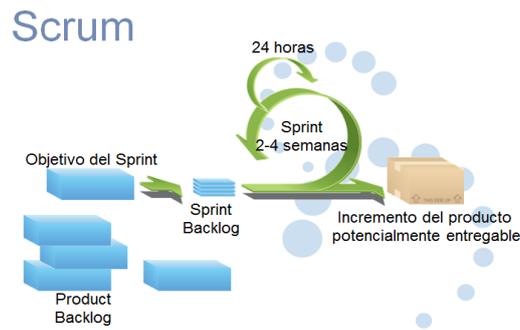


Figura 3: Fases e Iteraciones de la Metodología de Scrum.

La historia de Scrum se puede considerar larga en el mundo del desarrollo de software. En honor a los primeros lugares en los que fue probado y refinado, mencionamos a Individual Inc., Fidelity Investments e IDX (en la actualidad GE Medical).

Scrum, que se basa en la teoría del control empírico del proceso, emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la previsibilidad y controlar los riesgos. Existen tres pilares que sostienen toda implementación del control empírico de procesos.

- Transparencia.

La transparencia garantiza que los aspectos del proceso que afectan al resultado, son visibles para aquellos que administran dicho resultado. Estos aspectos no sólo deben ser transparentes, sino también conocidos.

- Inspección.

Se deben inspeccionar con la frecuencia suficiente los diversos aspectos del proceso para que puedan detectarse variaciones inaceptables en el mismo. La frecuencia de inspección debe tener en cuenta que todos los procesos se cambian por el propio acto de inspección.

- Adaptación.

Si el inspector determina, a través de la inspección, que uno o más aspectos del proceso están fuera de los límites aceptables, y que el producto resultante será inaceptable, debe ajustar el proceso o el material procesado. El ajuste debe realizarse lo más rápidamente posible para minimizar una desviación mayor.[18]

1.8 Lenguajes.

El lenguaje puede definirse como un sistema de comunicación. En el caso de los seres humanos, se encuentra extremadamente desarrollado y es mucho más especializado que en otras especies animales, ya que es fisiológico y psíquico a la vez. El lenguaje permite abstraer y comunicar conceptos. [19]

1.8.1 Lenguaje de Modelado Unificado (UML).

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML - Unified Modeling Language) permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un producto de Software que responde a un enfoque orientado a objetos. Este lenguaje fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1995. Desde entonces, se ha convertido en el estándar internacional para definir, organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos. Con este lenguaje, se pretende unificar las experiencias acumuladas sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar. [20]

UML no es un lenguaje de programación sino un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos y también puede considerarse como un lenguaje de modelado visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes. [21]

Entre sus objetivos fundamentales se encuentran:

- Ser tan simple como sea posible, pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.
- Necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la

Capítulo 1: Fundamentación teórica

ingeniería de software, como son el encapsulamiento y el uso de componentes.

- Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
- Imponer un estándar mundial.

Ventajas:

UML es un lenguaje para modelamiento de propósito general evolutivo, ampliamente aplicable, debe de ser soportado por herramientas e industrialmente estandarizado. Se aplica a una multitud de diferentes tipos de sistemas, dominios y métodos o procesos.

- ✓ Como lenguaje de propósito general, se enfoca en el corazón de un conjunto de conceptos para la adquisición, compartición y utilización de conocimientos emparejados con mecanismos de extensión.
- ✓ Como un lenguaje para modelamiento ampliamente aplicable, puede ser empleado en diferentes tipos de sistemas (software y no-software), dominios (negocios versus software) y métodos o procesos.
- ✓ Como un lenguaje para modelamiento soportable por herramientas, las herramientas ya están disponibles para soportar la aplicación del lenguaje para especificar, visualizar, construir y documentar sistemas.
- ✓ Como un lenguaje para modelamiento industrialmente estandarizado, no es un lenguaje cerrado, propiedad de alguien, sino más bien, un lenguaje abierto y totalmente extensible reconocido por la industria.

UML posibilita la captura, comunicación y nivelación de conocimiento estratégico, táctico y operacional para facilitar el incremento de valor, aumentando la calidad, reduciendo costos y reduciendo el tiempo de presentación al mercado; manejando riesgos y siendo proactivo para el posible aumento de complejidad o cambio.[22]

1.8.2 Lenguajes de Desarrollo Web del lado del Cliente.

HTML.

HTML (Lenguaje de Marcado de Hipertexto), 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. HTML se escribe en forma de "etiquetas", rodeadas por corchetes angulares (<,>). También puede describir, hasta un cierto punto, la apariencia de un documento, y puede incluir un script (por ejemplo JavaScript). Además el lenguaje HTML, permite a los desarrolladores crear documentos que pueden ser interpretados en ordenadores que tengan diferentes navegadores. [23]

HTML define varios aspectos de una página Web, incluyendo títulos, negritas, itálicas, imágenes, párrafos y conexiones de hipertexto a otros recursos, es por ello que puede ser comparado con el procesamiento de palabras. El texto de un archivo de un procesador de palabras puede ser formateado de varias formas. HTML es estandarizado y multiplataforma.

Ventajas:

- ✓ Fácil de usar
- ✓ Permite la comunicación rápida y directa con una o varias personas que se encuentren en cualquier parte del mundo.
- ✓ Desarrollo de diferentes proyectos y propuestas para darlos a conocer a través de la red.
- ✓ Se puede contactar con diferentes personas para realizar negocios, trabajos, proyectos, etc.

Desventajas:

- ✓ Es muy básico
- ✓ No ofrece diversidad de opciones
- ✓ No es muy completo. [24]

Capítulo 1: Fundamentación teórica

Cascading Style Sheets (CSS).

Hojas de estilo en cascada, CSS son un lenguaje formal usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML). Se dice que es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser procesada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre el estilo y formato de sus documentos. [25]

Ventajas de utilizar CSS:

- ✓ Control centralizado de la presentación de un sitio Web completo con lo que se agiliza de forma considerable la actualización del mismo.
- ✓ Una página puede disponer de diferentes hojas de estilo según el dispositivo que la muestre o incluso a elección del usuario.
- ✓ El documento HTML en sí mismo es más claro de entender y se consigue.
- ✓ Posicionar los elementos de la página de una manera más uniforme. [25]

JavaScript:

JavaScript es un lenguaje interpretado, al igual que Visual Basic, Perl, TCL... (Lenguajes de script) sin embargo, posee una característica que lo hace especialmente idóneo para trabajar en Web, ya que son los navegadores que se utilizan para viajar por ella los que interpretan los programas escritos en JavaScript. De esta forma, se puede enviar documentos a través de la Web que llevan incorporados el código fuente de programas, convirtiéndose de esta forma en documentos dinámicos, y dejando de ser simples fuentes de información estáticas. Las dos principales características de JavaScript son que es un lenguaje basado el paradigma de programación orientada a objetos, aunque con menos restricciones, y es además un lenguaje orientado a eventos, debido por supuesto al tipo de entornos en los que se utiliza (Windows y sistemas X-Windows). Esto implica que gran parte de la programación en JavaScript se centra en describir objetos y escribir funciones que respondan a

Capítulo 1: Fundamentación teórica

movimientos del Mouse, pulsación de teclas, apertura y cerrado de ventanas o carga de una página, entre otros eventos. [26]

Ventajas:

Algunas de las ventajas de javascript es que es un lenguaje muy sencillo, tiene gran documentación en la web, y es totalmente gratuito. Javascript también es un lenguaje de programación muy liviano, y al usarlo se pueden crear páginas web dinámicas, menús desplegables, efectos visuales sencillos, manipular datos y crear aplicaciones web, utilizando poca memoria y manteniendo un tiempo de descarga rápido para la página web.

Desventajas:

La página web puede quedar limitada si los usuarios deciden desactivar javascript, perdiendo así la página funcionalidad. Si la página web es muy dependiente de javascript o scripts en general, usuarios que desactiven la interpretación de scripts en su navegador no se podrá utilizar al 100% las capacidades de la página web. [27]

1.8.3 Lenguajes de Desarrollo Web del lado del Servidor.

Con el auge de Internet los lenguajes de programación para la Web se han diversificado, motivo por el cual a la hora de elegir el lenguaje que se utilizará se debe conocer con exactitud qué es lo que se quiere hacer y si el lenguaje en cuestión lo permite o no.

PHP.

Es un lenguaje de programación el cual se ejecuta en los servidores Web y que permite crear contenido dinámico en las páginas HTML, con un lenguaje propietario derivado del Perl.

PHP fue creado por Rasmus Lerdorf a finales de 1994, aunque no hubo una versión utilizable por otros usuarios hasta principios de 1995. Esta primera versión se llamó Personal Home Page Tools.

Al principio, PHP sólo estaba compuesto por algunas macros que facilitaban el trabajo a la hora de crear una página Web. Hacia mediados de 1995 se creó el

Capítulo 1: Fundamentación teórica

analizador sintáctico y se llamó PHP/F1 Versión 2, y solo reconocía el texto HTML y algunas directivas de MySQL. Dispone de múltiples herramientas que permite acceder a base de datos de forma sencilla, por lo que es ideal para crear aplicaciones para Internet.

El lenguaje PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, con variables, sentencias condicionales, bucles funciones, entre otras. La sintaxis que utiliza la toma de otros lenguajes muy extendidos como C y Perl. El código de PHP está incluido en tags especiales “<?,?>”. [28]

El funcionamiento de PHP se puede describir a través de los pasos siguientes:

- Escribir en las páginas HTML pero con el código PHP adentro.
- Guardar la página en el servidor Web.
- Un navegador solicita la página al servidor.
- El servidor interpreta el código PHP.
- PHP que también es HTML. [28]

Ventajas:

Está soportado en la mayoría de las plataformas de Sistemas Operativos, mientras que otros por ser propiedad de Microsoft no son multiplataforma. El PHP no tiene costo oculto, o sea que cuando se adquiere incluye un sinnúmero de bibliotecas que proporcionan el soporte para la mayoría de las aplicaciones Web, por ejemplo e-mail, generación de ficheros PDF y otros. En caso de que no se tengan las bibliotecas estas se pueden encontrar gratis en Internet. En el caso de ASP por ejemplo, forma parte del Internet Information Server que viene integrado en Windows NT-2000 Server con su elevado costo de adquisición. PHP y ASP son parecidos en cuanto a la forma de utilización, pero PHP es más rápido, gratuito y multiplataforma.

Apache: Servidor Web.

El servidor Web es un programa que implementa el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Está diseñado para transferir hipertextos, páginas Web o HTML, textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonido. El servidor Apache es un servidor HTTP de código abierto para varias plataformas. Presenta

Capítulo 1: Fundamentación teórica

mensajes de error altamente configurables, Base de Datos de Autenticación y negociado de contenidos. Es el servidor HTTP más usado en la actualidad. [29]

1.9 Herramientas de desarrollo.

PhpMyAdmin.

Es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas Web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 50 idiomas. Se encuentra disponible bajo la licencia GPL. Este proyecto se encuentra vigente desde el año 1998, siendo el mejor evaluado en la comunidad de descargas de SourceForge.net como la descarga del mes de diciembre del 2002. Como esta herramienta corre en máquinas con Servidores Web y Soporte de PHP y MySQL, la tecnología utilizada ha ido variando durante su desarrollo. [30]

Visual Paradigm Studio:

Visual Paradigm Studio es una herramienta CASE que utiliza "UML": como lenguaje de modelado, ayuda a construir aplicaciones rápidamente, mejor y económicamente. La misma propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos, desde la planificación, pasando por el análisis y el diseño, hasta la generación del código fuente de los programas y la documentación.

Visual Paradigm ha sido concebida para soportar el ciclo de vida completo del proceso de desarrollo del software a través de la representación de todo tipo de diagramas. Fue diseñado para una amplia gama de usuarios interesados en la construcción de sistemas de software de forma fiable a través de la utilización de un enfoque Orientado a Objetos.

Se caracteriza por:

- Software libre.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

- Disponibilidad en múltiples plataformas.
- Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad.
- Uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación. [31]

Photoshop CS6:

El software Adobe® Photoshop® CS6 Extended ofrece la magia de las imágenes de última generación, nuevas opciones creativas y un rendimiento sin igual. Retoque con más precisión y cree de manera intuitiva gráficos en 3D, diseños en 2D y películas enteras mediante las herramientas y flujos de trabajos nuevos y renovados. [32]

Embarcadero ER/Studio:

ER/Studio es una solución intuitiva y visual de modelado de datos para el diseño y mantenimiento de bases de datos transaccionales, de ayuda a la toma de decisiones y para la Web.

El diseño multi-nivel de ER/Studio permite a los profesionales de bases de datos controlar, documentar y desplegar rápidamente cambios en el diseño en las principales plataformas de bases de datos. ER/Studio Repositor y facilita la creación de un entorno de modelado basado en la colaboración e incrementa la productividad desde el primer momento. [33]

Notepad++:

También conocido como Notepad plus plus, es un editor gratuito de código fuente libre y un sustituto de Notepad que soporta varios lenguajes de programación. Funciona en entorno MS Windows, su uso está regulado por la Licencia Pública General de GNU.

Basado en un potente componente de edición llamado Scintilla, Notepad++ está escrito en C++ y usa directamente la API de Win32 y STL, lo que asegura

Capítulo 1: Fundamentación teórica

una gran velocidad de ejecución y un menor tamaño del programa. Mediante la optimización de tantas rutinas como sea posible sin perder la interfaz amigable con el usuario.

Se parece al Bloc de notas en cuanto al hecho de que puede editar texto sin formato y de forma simple. No obstante, incluye opciones más avanzadas que pueden ser útiles para usuarios avanzados como desarrolladores y programadores. [34]

1.10 Sistema Gestor de Base de Datos.

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

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

El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado. [35]

Algunos de los gestores de base datos son:

MySQL:

Es un sistema para la administración de bases de datos relacionales (RDBMS) rápido y sólido. El servidor de MySQL controla el acceso a los datos para garantizar el uso simultáneo de varios usuarios, para proporcionar acceso a dichos datos y para asegurarse de que solo obtienen acceso a ellos los usuarios con autorización. Por lo tanto, MySQL es un servidor multiusuario y de sub-procesamiento múltiple, que utiliza el lenguaje estándar para la consulta de bases datos utilizado en todo el mundo. Lleva disponible desde 1996 pero su nacimiento se remonta a 1979, ha obtenido el galardón ChoiceAward del Linux JournalReaders en varias ocasiones, se distribuye bajo una licencia de

Capítulo 1: Fundamentación teórica

código abierto en la actualidad, pero también existen licencias comerciales, cuenta con muchas ventajas, entre las que se encuentran que es muy rápido. Si lo desea puede consultar la página de indicadores comparativos de sus desarrolladores en el sitio Web: “www.mysql.com”. Estos indicadores revelan en muchos casos una diferencia de velocidad abismal con respecto a los productos de la competencia y está disponible de manera gratuita, bajo una licencia de código abierto o por un precio reducido en forma de licencia comercial si resultara necesario para su aplicación. [36]

Ventajas:

MySQL es un sistema de administración de Base de Datos. Opera en una arquitectura cliente/servidor. Es un proyecto “Open Source”. Permite la fácil conectividad, alta velocidad de respuesta a solicitudes, y gran seguridad, por ello se utiliza para acceder a Bases de Datos desde Internet. [MySQL-a] [MySQL-b] MySQL es muy rápido, confiable y fácil de usar, es multiplataforma, multiusuario y permite elaborar consultas con el robusto SQL, además no tiene valor monetario, es un software que se puede adquirir libremente, la licencia es completamente libre. El lenguaje PHP es altamente compatible con MySQL, por el amplio conjunto de comandos definidos para el tratamiento de este.

Las características, son:

- ✓ Arquitectura cliente/servidor.
- ✓ Soporte para Unicode.
- ✓ Posibilidades de vistas.
- ✓ Es Multiplataforma.
- ✓ Tiene interfaz nativa con PHP. [36]

PostgreSQL:

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional (ORDBMS) basado en el proyecto POSTGRES, de la universidad de Berkeley. El director de este proyecto es el profesor Michael Stonebraker, y fue patrocinado por Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), el ArmyResearch Office (ARO), el National Science Foundation(NSF), y ESL Inc. Fue el pionero en muchos de los conceptos existentes en el sistema objeto-

Capítulo 1: Fundamentación teórica

relacional actual, incluido, más tarde en otros sistemas de gestión comerciales. PostgreSQL es un sistema objeto-relacional, ya 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. Está considerado como la base de datos de código abierto más avanzada del mundo proporcionando un gran número de características. [37]

1.11 Conclusión del Capítulo.

En este capítulo se realizó un estudio de los conceptos asociados al dominio del problema, así como un análisis de las tecnologías Web, las metodologías, los lenguajes de programación y gestor de bases de datos. Se selecciona la metodología RUP como guía para la documentación del software propuesto y UML como lenguaje para modelar el análisis y diseño. Para el desarrollo de la aplicación se seleccionó el framework CodeIgniter que utiliza PHP como lenguaje de programación del lado del servidor, HTML, CSS, y Javascript como lenguajes del lado del cliente. Se eligió Apache 5.4 como servidor Web, Visual Parading, ER/Studio, photoshop y notepad++, como herramientas de desarrollo. Y como gestor de base de datos MySQL. Toda esta elección, fue realizada sobre la consideración de las potencialidades de dichas herramientas y lenguajes para llevar a cabo la implementación del software propuesto.

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta.

2.1 Introducción.

En el presente capítulo, tomando como guía la Metodología RUP, se utiliza uno de los artefactos que brinda dicha metodología: el Modelo de Negocio, el cual ayuda a modelar y describir el comportamiento actual de los procesos objeto de automatización. Se realiza una identificación de los procesos del negocio, así como el enunciado y descripción de sus reglas para garantizar las restricciones existentes en el mismo. Se describen actores, trabajadores, casos de uso del negocio y se muestran los diagramas de casos de uso, de actividades y de objetos para una mejor comprensión de los procesos.

Además, se describe y analiza el modelo de sistema. Se identifican los requerimientos funcionales y no funcionales, se definen los actores del sistema y las funcionalidades que a su disposición se colocan (los casos de uso del sistema).

2.2 Descripción del modelo de negocio.

Un proceso de negocio es un conjunto de tareas relacionadas lógicamente llevadas a cabo para lograr un resultado de negocio definido. Cada proceso de negocio tiene sus entradas, funciones y salidas. Las entradas son requisitos que deben tenerse antes de que una función pueda ser aplicada. Cuando una función es aplicada a las entradas de un método, tendremos ciertas salidas resultantes. Es una colección de actividades estructurales relacionadas que producen un valor para la organización, sus inversores o sus clientes. [38]

Dicho proceso se inicia cuando cada proyectista de las diferentes especialidades: arquitectura, estructura, electricidad e hidráulico sanitaria de la Empresa de diseño e Ingeniería de Cienfuegos terminan el proyecto asignado. A partir de este momento el proyectista general y el presupuestista comienzan a llenar los datos del Modelo de Elaboración de Fichas Técnicas de Arquitectura, donde dicho modelo contiene todas las características de los proyectos. Luego de terminado el modelo el proyectista general lo guarda en el Expediente de Servicios, la especialista de calidad lo recoge, lo revisa y por

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

último es archivado en el centro de información técnico donde se guarda toda la documentación de los proyectos que se realizan en la empresa.

2.3 Reglas del negocio.

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio.

El proceso de especificación implica que hay que “identificarlas” dentro del negocio, “evaluar” si son relevantes dentro del campo de acción que se está modelando e “implementarlas” en la propuesta de solución. [39]

Partiendo de lo planteado anteriormente se identificaron las siguientes reglas:

1. El presupuestista y el proyectista general son los únicos que pueden llenar el modelo.
2. El modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura no puede ser archivado en el Centro de Información Técnico antes de ser revisado por la especialista de calidad.
3. El proyectista general una vez terminado el modelo es el único que puede guardarlo en el expediente.
4. No pueden existir proyectos con el mismo código en la empresa.

2.4 Modelo de Casos de Uso del Negocio.

El modelo de Casos de Uso del Negocio (CUN) describe los procesos de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente.

El modelo de casos de uso presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores. [40]

Este modelo se define con tres elementos: el diagrama de casos de uso del negocio, la descripción de los casos de uso del negocio y el diagrama de actividades.

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

2.4.1 Actores del negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. [40]

Actor del negocio	Descripción
Trabajadores	Es beneficiado en la gestión del modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura ya que este modelo les sirve de base estadística para tener actualizados sus índices económicos y te da valores para la estimación de los proyectos, así como el costo de cada uno.

Tabla 1: Descripción de los Actores del Negocio.

2.4.2 Diagrama de caso de uso del Negocio.

El diagrama de casos de uso del negocio se construye para lograr una visión general de los procesos de negocio de la organización o entidad; en éste se representa cada proceso como un caso de uso, el se relaciona con los actores del negocio. [40]

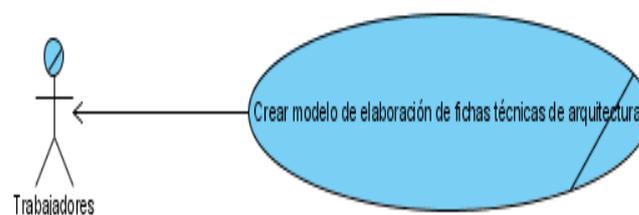


Figura 4: Diagrama de casos de uso del negocio.

2.4.3 Trabajadores del Negocio.

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado que actúa en el negocio

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol. [40]

Trabajador del negocio	Descripción
Presupuestista-Proyectista general	Son los encargados de llenar el Modelo de Elaboración de Fichas Técnicas de arquitectura.
Especialista de Calidad	Encargada de recoger el expediente, revisarlo y luego llevarlo al Centro de Información Técnica.

Tabla 2: Descripción de los Trabajadores del Negocio.

2.4.4 Descripción textual del caso de uso del negocio a través de la plantilla:

Nombre del caso de uso del negocio:	Crear modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura.
Actor del negocio:	Trabajadores.
Propósito:	Que al presupuestista y al proyectista general les sea más fácil la gestión de la información del modelo.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el presupuestista y el proyectista general llenan los datos del modelo y lo guardan en el expediente. El caso de uso finaliza cuando la especialista de calidad lo recoge, lo revisa y lo archiva en el Centro de Información Técnico.
Casos de uso asociados:	Ninguno
Curso normal de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del negocio

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

	<ol style="list-style-type: none">1. El presupuestista-proyectista general llena el modelo.2. El presupuestista-proyectista general llena los datos generales del modelo que son los siguientes: nombre del proyecto, código del contrato, ubicación de la obra, tipo de obra, complejidad, fecha de inicio, nombre del proyectista, fecha de terminación del proyecto y entidad inversionista.3. El presupuestista-proyectista general llena los parámetros de diseño. Esto se tiene en cuenta a la hora de construir una vivienda o edificación cualquiera con respecto al área a ocupar.4. El presupuestista-proyectista general llena las características técnico constructivas que consiste en la caracterización de la obra en cuanto al sistema constructivo, y los materiales a utilizar.5. El presupuestista-proyectista general llena los datos técnicos económicos, que es conocer el valor que va a tener cada proyecto para su construcción.
--	---

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

	<p>6. El presupuestista-proyectista general llena los datos del presupuesto general, que consiste en el costo general de la obra a construir.</p> <p>7. El presupuestista-proyectista general lo guarda en el expediente.</p> <p>8. La especialista de calidad recoge el expediente.</p> <p>9. La especialista de calidad revisa el modelo.</p> <p>10. La especialista de calidad archiva el expediente.</p>
<p>11. El trabajador busca información en caso de ser necesario.</p>	
<p>Cursos alternos:</p> <p>Línea 9: Si el modelo no está correcto la especialista de calidad se lo entrega al presupuestista-proyectista general, para arreglar el error cometido.</p>	
<p>Prioridad:</p>	<p>Crítica.</p>
<p>Mejoras:</p>	<p>Los datos del modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura serán automatizados, permitiendo así agilizar el proceso y evitar errores en los talleres de dicha empresa.</p>

Tabla 3: Descripción del Caso de Uso Crear modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura.

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

2.4.5 Diagrama de actividades del negocio.

El diagrama de actividad es un grafo que contiene los estados en que puede hallarse la actividad a analizar. Cada estado de la actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En resumen describe un proceso que explora el orden de las actividades que logran los objetivos del negocio. [41]

Caso de uso del negocio	Diagrama de actividad
Crear modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura	Anexo A

Tabla 4: Diagrama de actividades de los casos de uso del negocio.

2.5 Modelo de Objeto.

El modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe cómo cada caso de uso del negocio, es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo. [40]

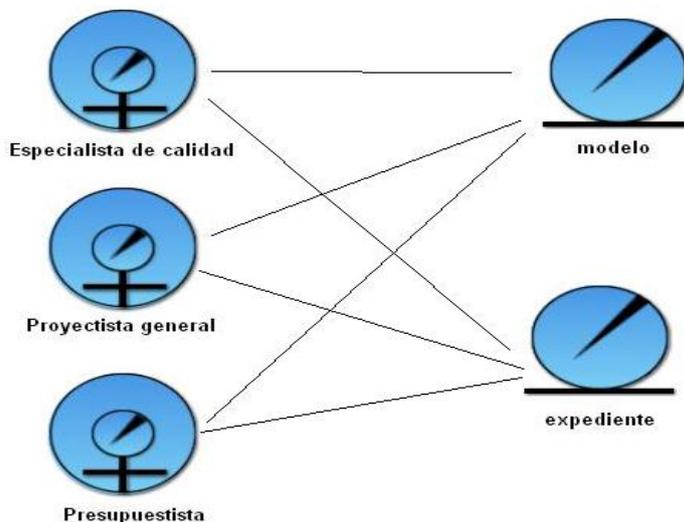


Figura 5: Modelo de Objeto.

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

2.6 Descripción general del Modelo del Sistema.

El sistema informático que propone esta investigación tiene como objetivo automatizar en general toda la información referente a los proyectos ejecutivos que se realizan en la Empresa de Diseño e Ingeniería vinculado a cada una de las áreas correspondientes dentro de dicho centro.

Este producto será creado con el fin de desarrollar y automatizar el flujo de trabajo existente, y en un futuro corregir cada uno de los errores existidos anteriormente.

Constará con una clara impresión de cada uno de los reportes que también serán visualizados.

Luego de su total funcionamiento y explotación la información podrá ser introducida directamente en el sistema de acuerdo al nivel de acceso y la misma podrá ser accedida desde cualquier oficina de la empresa, puesto que estará en un sitio Web dinámico.

2.6.1 Requisitos funcionales:

Los requerimientos funcionales permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone. Ellos permiten determinar, de una manera clara, lo que debe hacer el mismo. [41]

Los requerimientos funcionales del sistema propuesto son los siguientes:

- 1- Autenticar.
- 2- Ayuda.
- 3- Cerrar sesión.
- 4- Insertar usuario.
- 5- Eliminar usuario.
- 6- Cambiar contraseña del usuario.
- 7- Cambiar rol.
- 8- Nuevo rol.
- 9- Eliminar rol.
- 10-Asignar privilegio a un rol seleccionado.
- 11-Eliminar privilegio a un rol seleccionado.
- 12-Insertar modelo.

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

- 13-Eliminar modelo.
- 14-Modificar modelo.
- 15-Revisar modelo.
- 16-Buscar modelo.
- 17-Estadística.
- 18-Mostrar datos generales.
- 19-Mostrar parámetros de diseño.
- 20-Mostrar características técnico constructivas.
- 21-Mostrar datos técnicos económicos.
- 22-Mostrar datos del presupuesto general.
- 23-Mostrar modelo de elaboración.
- 24-Mostrar costo de mano de obra.
- 25-Mostrar costo en edificios multifamiliares.
- 26-Mostrar costo en viviendas unifamiliares.
- 27-Mostrar valor del proyecto.
- 28-Mostrar valor estimado del proyecto.
- 29-Modificar datos generales.
- 30-Modificar parámetros de diseño.
- 31-Modificar características técnico constructivas.
- 32-Modificar datos técnicos económicos.
- 33-Modificar datos del presupuesto general.
- 34-Exportar a pdf datos generales.
- 35-Exportar a pdf parámetros de diseño.
- 36-Exportar a pdf características técnico constructivas.
- 37-Exportar a pdf datos técnicos económicos.
- 38-Exportar a pdf datos del presupuesto general.
- 39-Exportar a pdf modelo de elaboración de fichas técnicas.

2.6.2 Requerimientos no funcionales:

Los requerimientos no funcionales especifican cualidades, propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento y dependencias de la plataforma.[42]

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

Requerimiento de apariencia o interfaz externa.

- ✓ La interfaz del sistema debe ser a través de una página Web dinámica y personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda al sistema.
- ✓ La interfaz debe estar confeccionada de forma amigable y de fácil navegación, donde el usuario en cada momento sepa en qué parte del sistema está ubicado y tenga disponible los vínculos a donde se quiere dirigir.
- ✓ Los mensajes de las aplicaciones deben estar en español.
- ✓ El sistema debe tener claridad y buena organización de la información, permitiendo la interpretación correcta e inequívoca de la misma.

Requisitos de Usabilidad.

- ✓ El sistema solo podrá ser accedido por los usuarios registrados. Cada vez que se autentiquen tendrán los derechos necesarios de acceso según los privilegios del rol que desempeñen.
- ✓ El sistema debe garantizar un acceso fácil y rápido. Podrá ser usado por usuarios con conocimientos informáticos básicos (manejo de la computadora, y específicamente de un navegador Web).

Requisitos de Confidencialidad.

La información estará protegida contra accesos no autorizados utilizando mecanismos de autenticación y autorización. La autenticación será la primera acción del usuario en el sistema y consistirá en suministrar un nombre de usuario único y una contraseña que debe ser de conocimiento exclusivo de la persona que se autentica.

Si el usuario autenticado no se encuentra registrado se debe reportar un error de acceso.

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

Requisitos de rendimiento.

- ✓ El sistema debe permitir el acceso simultáneo de los usuarios al sistema.
- ✓ El sistema debe ser rápido a la hora de procesar la información y dar respuesta a las peticiones de los usuarios.

Requerimientos de Soporte.

- ✓ El sistema debe propiciar su mejoramiento y la inclusión de nuevos módulos en el futuro.
- ✓ Los servicios de instalación y mantenimiento de la aplicación serán responsabilidad de la empresa de EDIN.

Requisitos de Seguridad.

- ✓ Se debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso. No se deben permitir accesos sin autorización al sistema. Además se debe definir una política de usuarios con roles y privilegios diferentes que garantice que la información pueda ser consultada de acuerdo al nivel de privilegios que puedan tener determinados grupos de usuarios.

Es de suma importancia garantizar la integridad de los datos que se almacenen en el servidor. La información almacenada deberá ser consistente y se utilizarán validaciones que limiten la entrada de datos. Esta deberá estar disponible a los usuarios en todo momento, limitada solamente por las restricciones que estos tengan de acuerdo a la política de seguridad del sistema.

Ayuda y documentación en línea.

Debe disponerse de una ayuda bien detallada sobre las principales opciones del sistema. Esta ayuda permitirá obtener los conocimientos generales y necesarios para un buen desempeño de los usuarios a la hora de interactuar con el sistema.

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

Requisitos de Software.

El Sistema Operativo será compatible (multiplataforma). Del lado del servidor se utilizará MySQL como sistema gestor de base de datos y el Apache como servidor Web, del lado del cliente se utilizará un navegador web, por la compatibilidad del framework utilizado se recomienda el uso de Firefox, Google Chrome, no se recomienda el uso del navegador Internet Explorer ya que no tiene implementado las funcionalidades para trabajar con páginas web que utilicen CSS 3 y html 5.

Requisitos de Hardware.

Para poder utilizar el sistema, se necesita un servidor Web y de base de datos de 256 Mb de RAM como mínimo (se recomienda 512 Mb) y 4 GB de capacidad del disco duro. Todas las computadoras implicadas, tanto para la administración como para los usuarios, deben estar conectadas a la red y tener al menos 128 Mb de RAM.

2.7 Modelo de Casos de Uso del Sistema.

El modelo de Casos de Uso es la técnica más efectiva y a la vez la más simple que emplean los desarrolladores de software para modelar los requisitos del sistema desde la perspectiva del usuario. El mismo consiste en actores y casos de uso. Los actores representan usuarios y otros sistemas que interactúan con el sistema y los casos de uso representan el comportamiento del sistema, los escenarios que el sistema atraviesa en respuesta a un estímulo desde un actor. [43]

2.7.1 Actores del sistema.

Los actores representan terceros fuera del sistema que colaboran con él. Cada trabajador del negocio que tiene actividades a automatizar es un candidato a actor del sistema. Si algún actor del negocio va a interactuar con el sistema, entonces también será un actor del sistema. [44]

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

Actores	Descripción
Usuario	<ul style="list-style-type: none">• Es el actor del sistema que solo tiene acceso a visualizar la información en forma de reportes. Debe autenticarse para realizar cualquier acción y puede cambiar su contraseña.
Especialista de calidad	<ul style="list-style-type: none">• Realiza las mismas funciones que el Usuario, además de ser el encargado de revisar el modelo.
Presupuestista-proyectista general	<ul style="list-style-type: none">• Realiza las mismas funciones que el Usuario, además de ser el encargado de revisar el modelo.
Administrador	<ul style="list-style-type: none">• Realiza las mismas funciones que el Usuario, además de ser el encargado de crear las cuentas de usuario y de asignar a cada uno sus permisos en dependencia al rol que va a desarrollar.

Tabla 5: Descripción de los Actores del Sistema.

2.7.2 Casos de uso del sistema.

Cada forma en que los actores usan el sistema se representa con un caso de uso.

Los casos de uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores.

La interacción existente entre los actores y el sistema se describe a partir de los casos de uso, de esta forma el caso de uso refiere una secuencia de acciones a realizar por el sistema con el fin de satisfacer las necesidades de los actores. [44]

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

- 1- Autenticar.
- 2- Ayuda.
- 3- Cerrar sesión.
- 4- Gestionar usuario.
- 5- Gestionar rol al usuario.
- 6- Asignar privilegio a un rol seleccionado.
- 7- Eliminar privilegio a un rol seleccionado.
- 8- Insertar modelo.
- 9- Eliminar modelo.
- 10-Modificar modelo.
- 11-Revisar modelo.
- 12-Buscar modelo.
- 13-Estadística.
- 14- Mostrar datos generales.
- 15-Mostrar parámetros de diseño.
- 16-Mostrar características técnico constructivas
- 17-Mostrar datos técnicos económicos.
- 18-Mostrar datos del presupuesto general.
- 19-Mostrar modelo de elaboración.
- 20-Mostrar costo de mano de obra.
- 21-Mostrar costo en edificios multifamiliares.
- 22-Mostrar costo en viviendas unifamiliares.
- 23-Mostrar valor del proyecto.
- 24-Mostrar valor estimado del proyecto.
- 25-Modificar datos generales.
- 26-Modificar parámetros de diseño.
- 27-Modificar características técnico constructivas.
- 28-Modificar datos técnicos económicos.
- 29-Modificar datos del presupuesto general.
- 30-Exportar a pdf datos generales.
- 31-Exportar a pdf parámetros de diseño.
- 32-Exportar a pdf características técnico constructivas.
- 33-Exportar a pdf datos técnicos económicos.
- 34-Exportar a pdf datos del presupuesto general.

35-Exportar a pdf modelo de elaboración.

2.7.3 Jerarquía de Actores.

Para un mejor entendimiento de las funcionalidades que comparten los actores del sistema y la dependencia que existe entre ellos, se muestra el siguiente diagrama de jerarquía de actores.

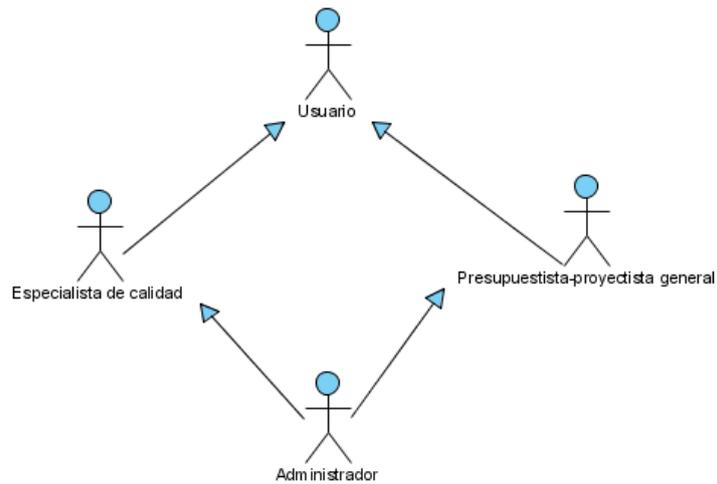


Figura 6. Jerarquía de actores.

2.7.4 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

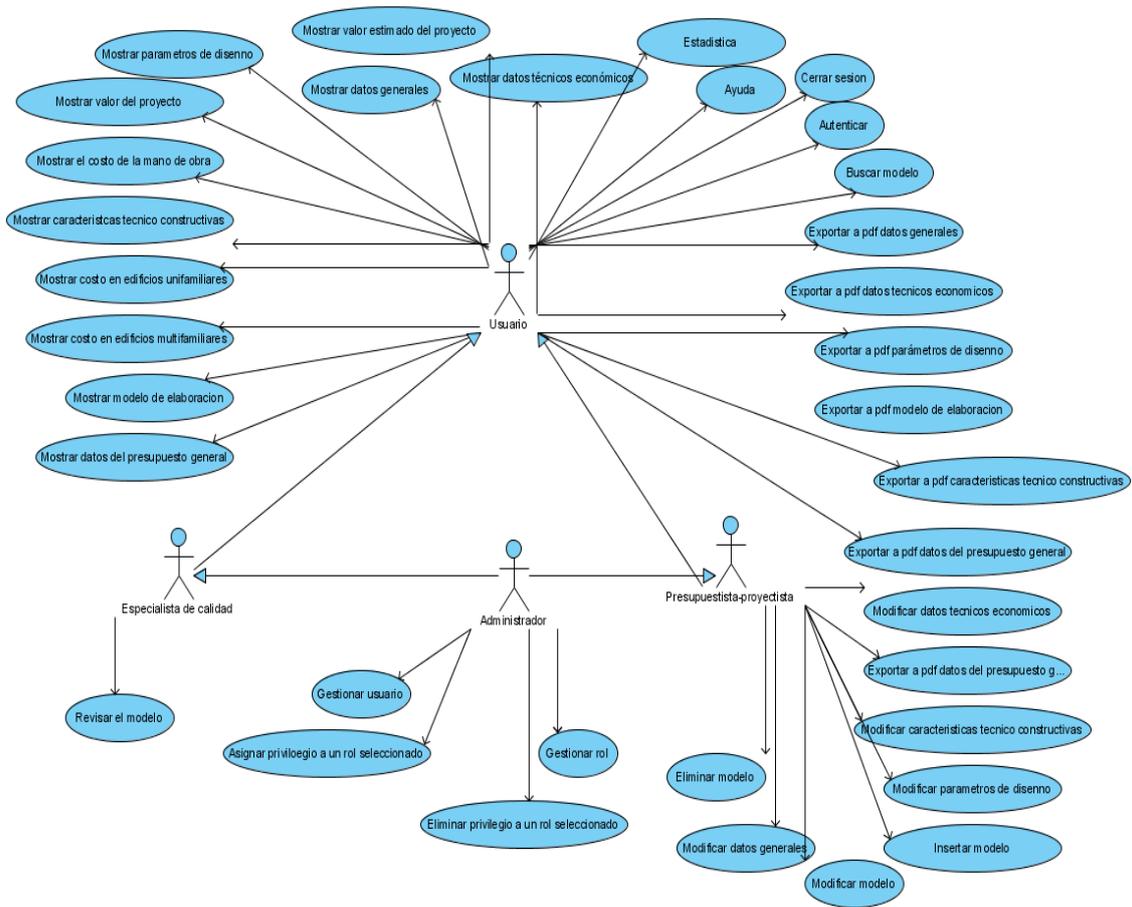


Figura 7. Diagrama de caso de uso del sistema.

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

2.7.5 Descripción de los Casos de Uso del Sistema.

No.	Caso de uso	Descripción	Prototipo
1	Autenticar	Anexo B.1	D1
2	Gestionar Usuario	Anexo B.2	D2
3	Gestionar Rol al usuario	Anexo B.3	D3
4	Estadística	Anexo B.4	D4
5	Mostrar datos generales	Anexo B.5	D5
6	Mostrar Parámetros de diseño	Anexo B.6	D6
7	Mostrar Características Técnico Constructivas	Anexo B.7	D7
8	Mostrar Datos Técnicos Económicos	Anexo B.8	D8
9	Mostrar Datos del presupuesto general	Anexo B.9	D9
10	Mostrar Modelo de elaboración	Anexo B.10	D10
11	Mostrar Costo de mano de obra	Anexo B.11	D11
12	Mostrar Costo en edificios multifamiliares	Anexo B.12	D12
13	Mostrar Costo en viviendas unifamiliares	Anexo B.13	D13
14	Mostrar Valor del proyecto	Anexo B.14	D14
15	Mostrar Valor estimado del proyecto	Anexo B.15	D15
16	Modificar datos generales	Anexo B.16	D16
17	Modificar parámetros de diseño	Anexo B.17	D17
18	Modificar Características técnicos constructivas	Anexo B.18	D18

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

19	Modificar datos técnicos económicos	Anexo B.19	D19
20	Modificar datos del presupuesto general	Anexo B.20	D20
21	Insertar modelo de elaboración	Anexo B.21	D21
22	Eliminar modelo de elaboración	Anexo B.22	D22
23	Cerrar Sesión	Anexo B.23	D23
24	Revisar modelo	Anexo B.24	D24
25	Exportar a pdf datos generales	Anexo B.25	D25
26	Exportar a pdf parámetros de diseño	Anexo B.26	D26
27	Exportar a pdf características técnico constructivas	Anexo B.27	D27
28	Exportar a pdf datos técnicos económicos	Anexo B.28	D28
29	Exportar a pdf datos del presupuesto general	Anexo B.29	D29
30	Exportar a pdf modelo de elaboración	Anexo B.30	D30

Tabla 6. Casos de Uso del Sistema

2.8 Construcción del Sistema Propuesto.

En el presente epígrafe se realiza una descripción de la construcción de la solución propuesta. En esta descripción se ha utilizado el Diagrama de Clases del Diseño como artefacto propuesto por la Metodología de RUP. Se plantean los diagramas del modelo lógico y físico de datos para una mayor comprensión del funcionamiento de la base de datos. Se describen los principios de diseño utilizados, mostrando ejemplos de cómo se presentan estos principios al usuario y la concepción general de la ayuda. También son descritas las

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

consideraciones de codificación que se tuvieron en cuenta en la implementación de este sistema. Para describir los elementos fundamentales de la implementación se muestra el Diagrama de Implementación.

2.8.1 Diagrama de Clases del Diseño.

Un diagrama de clases es una colección de elementos declaratorios del modelo, como clases, tipos y sus relaciones; conectados unos a otros y a sus contenidos en forma de grafo. Se usa como medio para definir las páginas y sus hipervínculos. [45]

Haciendo uso de las extensiones de UML para Web y a partir de los casos de uso del sistema, se modelaron los distintos diagramas de clases Web que se presentan a continuación:

Para mayor comprensión de los diagramas de clases del diseño utilizando el Framework CodeIgniter se realizó un diagrama de su funcionamiento interno.

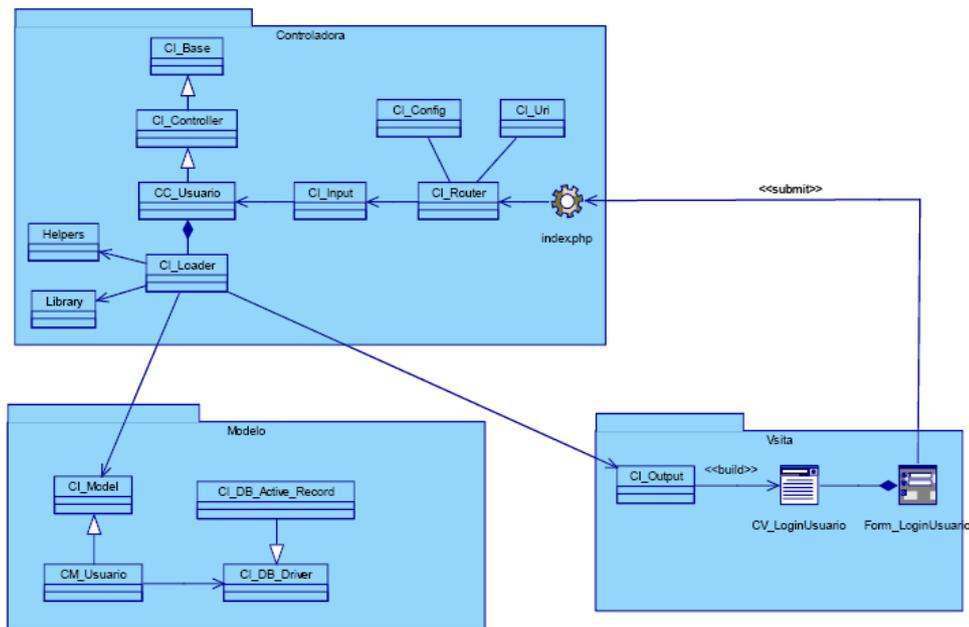


Figura 8: Diagramas de Funcionamiento del Framework CodeIgniter().

Caso de uso	Diagrama de Clases Web
Autenticar	Anexo C.1
Gestionar Usuario	Anexo C.2
Gestionar Rol al usuario	Anexo C.3

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

Estadística	Anexo C.4
Mostrar datos generales	Anexo C.5
Mostrar Parámetros de diseño	Anexo C.6
Mostrar Características Técnico Constructivas	Anexo C.7
Mostrar Datos Técnicos Económicos	Anexo C.8
Mostrar Datos del presupuesto general	Anexo C.9
Mostrar Modelo de elaboración	Anexo C.10
Mostrar Costo de mano de obra	Anexo C.11
Mostrar Costo en edificios multifamiliares	Anexo C.12
Mostrar Costo en viviendas unifamiliares	Anexo C.13
Mostrar Valor del proyecto	Anexo C.14
Mostrar Valor estimado del proyecto	Anexo C.15
Modificar datos generales	Anexo C.16
Modificar parámetros de diseño	Anexo C.17
Modificar Características técnicos constructivas	Anexo C.18
Modificar datos técnicos económicos	Anexo C.19
Modificar datos del presupuesto general	Anexo C.20
Insertar modelo de elaboración	Anexo C.21
Eliminar modelo de elaboración	Anexo C.22
Cerrar Sesión	Anexo C.23
Revisar modelo	Anexo C.24
Exportar a pdf datos generales	Anexo C.25
Exportar a pdf parámetros de diseño	Anexo C.26
Exportar a pdf características técnico constructivas	Anexo C.27
Exportar a pdf datos técnicos económicos	Anexo C.28

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

Exportar a pdf datos del presupuesto general	Anexo C.29
Exportar a pdf modelo de elaboración	Anexo C.30

Tabla 4: Diagrama de Clases Web.

2.8.2 Diseño de la Base de Datos.

Por la falta de organización e inconsistencia de la información en los departamentos de diseño 1 y diseño 2 y para la gestión de la información de los proyectos ejecutivos, resulta de gran importancia realizar un buen diseño de la base de datos para el almacenamiento de dicha información.

A continuación se muestra el diseño de la Base de Datos del sistema propuesto a través del Modelo lógico y físico.

2.8.3 Modelo lógico de datos

El modelo lógico de la base de datos o diagrama de clases persistentes determina cómo se estructuran los datos de forma lógica mediante tablas y relaciones. Este diseño puede tener también una gran repercusión en el rendimiento de la aplicación. **Ver anexo D.** [34]

2.8.4 Modelo físico de datos.

El modelo físico de datos incluye todos los aspectos de diseño de un modelo de base de datos que se pueden modificar sin cambiar los componentes de la aplicación. **Ver anexo E.** [34]

2.8.5 Modelo de Implementación.

El modelo de implementación describe la forma en que los elementos del modelo de diseño, como las clases, se implementan en términos de componentes. Describe también cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados y cómo dependen los componentes unos de otros. [45]

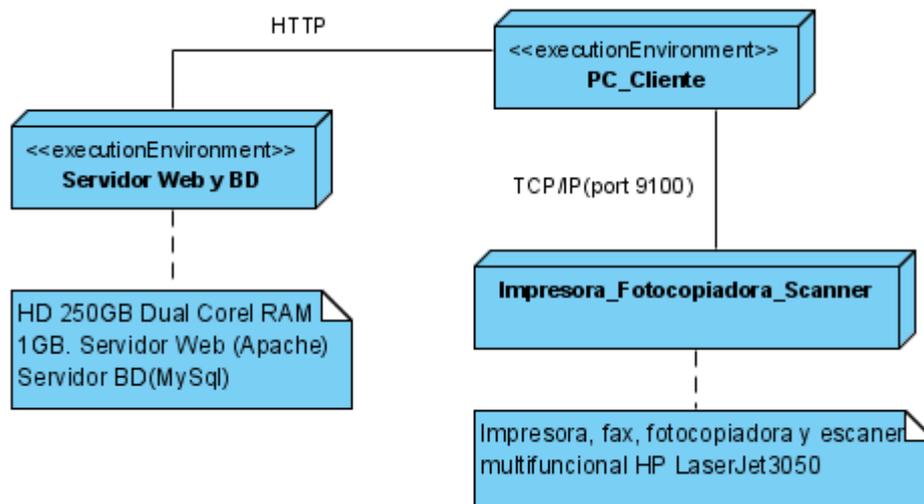


Figura 9: Modelo de despliegue.

2.9 Principios del Diseño del Sistema.

El diseño de sistemas se define como el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

2.9.1 Estándares en la interfaz de la Aplicación.

Para la creación de la interfaz del sistema se ha utilizado el framework ExtJs que ha sido programado con una serie de métodos y funciones las cuales son capaces de crear formularios como si fuera una aplicación desktop, el mismo ya tiene incluido el color a utilizar el cual es un azul claro, ese color está presente en la página. La letra que se utiliza es clara ya que se tomó el formato de letra arial, además se evita el empleo de muchas imágenes y animaciones ya que se desea que la aplicación sea rápida.

2.9.2 Tratamiento de Errores.

Al utilizar el framework ExtJs en la construcción del sistema informático, el mismo facilita la utilización de técnicas de validación de datos (expresiones regulares) que contiene programado, posibilitando así que se minimicen los

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

errores en el sistema ya que no hay necesidad de validar los errores en el servidor. Los mensajes del sistema contienen un lenguaje claro para un mejor entendimiento.

2.10 Conclusiones del capítulo.

En este capítulo fueron descritos los procesos del negocio, identificando los objetos que intervienen en el mismo, sus actores, trabajadores y la responsabilidad de cada uno. Se enumeraron las reglas y se identificaron y describieron los casos de uso del negocio. Esta descripción fue realizada mediante el modelo del negocio, para lo cual se elaboraron los modelos de casos de uso y de objeto. Se logró de esta forma una comprensión más clara del negocio, dando paso al modelado del sistema.

Del modelado del sistema enunciamos sus requerimientos funcionales y no funcionales, identificándose y describiéndose los actores y casos de uso. Se detallaron los diagramas de casos de uso del sistema, los diagramas de clases Web, el diagrama del modelo físico y modelo lógico de datos y el diagrama de implementación.

Además fueron definidos, los principios de diseño del sistema que abarcan: los estándares en la interfaz de la aplicación el tratamiento de errores. Todo esto propició un análisis completo y claro del modelo del sistema y marcó una guía en la implementación del software propuesto.

Capítulo 3: Estudio de factibilidad y validación del sistema.

3.1 Introducción.

En este capítulo se presenta el estudio de factibilidad del sistema. Se estiman el esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo que se requieren para su elaboración, así como los costos del mismo y los beneficios tangibles e intangibles que reporta. Se realiza el análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factible su desarrollo. Se realiza además una validación del producto mediante el método experto.

3.2 Factibilidad.

Algunas alternativas posibles para la estimación del esfuerzo en proyectos basados en Casos de Uso, son el Análisis de Puntos de Función y COCOMO II, o una variante más reciente denominada Análisis de Puntos de Casos de Uso.

Esta técnica permite cuantificar el tiempo de desarrollo de un proyecto, independientemente del lenguaje de programación, las metodologías, plataformas y/o tecnologías utilizadas, pero si teniendo en cuenta ciertos factores y su influencia en el proyecto.

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner, y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

3.2.1 Cálculos de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

El primer paso para la estimación consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar. Este valor, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\mathbf{UUCP = UAW + UUCW}$$

Dónde:

Capítulo 3: Estudio de factibilidad y validación del sistema

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

3.2.2 Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW).

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema.

Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

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

Tabla 8. Factor de peso de los actores del sistema.

Capítulo 3: Estudio de factibilidad y validación del sistema

Actor	Tipo de actor
Usuario	Complejo
Especialista de calidad	Complejo
Presupuestista-proyectista	Complejo
Administrador	Complejo

Tabla 9. Clasificación de los actores atendiendo al factor de peso.

Como se describe en la tabla anterior existen en el sistema cuatro actores de tipo complejo (Usuario), (Especialista de calidad), (Presupuestista-proyectista), y (Administrador) ya que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.

Multiplicando la cantidad de actores de cada tipo por el peso correspondiente se obtiene que:

$$UAW = 4 \cdot 3$$

$$UAW = 12$$

3.2.3 Factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW).

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Capítulo 3: Estudio de factibilidad y validación del sistema

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

Tabla 10: Criterios del factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

Autenticar	Simple
Ayuda	Simple
Cerrar sesión	Simple
Gestionar Usuario	Medio
Gestionar rol	Medio
Asignar privilegio a un rol seleccionado	Simple
Eliminar privilegio a un rol seleccionado	Simple
Insertar modelo	Medio
Eliminar modelo	Simple
Revisar modelo	Simple
Buscar modelo	Simple
Estadística	Medio
Mostrar datos generales	Simple
Mostrar parámetros de diseño	Simple
Mostrar características técnico constructivas	Simple
Mostrar datos técnicos económicos	Simple
Mostrar datos del presupuesto general	Simple
Mostrar modelo de elaboración	Simple
Mostrar costo de mano de obra	Simple
Mostrar costo en edificios	Simple

Capítulo 3: Estudio de factibilidad y validación del sistema

multifamiliares	
Mostrar costo en viviendas unifamiliares	Simple
Mostrar valor del proyecto	Simple
Mostrar valor estimado del proyecto	Simple
Modificar datos generales	Simple
Modificar parámetros de diseño	Simple
Modificar características técnico constructivas	Simple
Modificar datos técnicos económicos	Simple
Modificar datos del presupuesto general	Simple
Modificar modelo de elaboración	Medio
Exportar a pdf datos generales	Simple
Exportar a pdf parámetros de diseño	Simple
Exportar a pdf características técnico constructivas	Simple
Exportar a pdf datos técnicos económicos	Simple
Exportar a pdf datos del presupuesto general	Simple
Exportar a pdf modelo de elaboración	Simple

Tabla 11: Clasificación de los casos de uso del sistema.

Como puede verse en la tabla de clasificación anterior el sistema está conformado por 35 casos de uso, de ellos 30 simple y 5 medio.

De ahí que el factor de peso de los Casos de Uso sin ajustar puede calcularse como:

$$UUCW = 30*5 + 5*10$$

$$UUCW = 150 + 50$$

Capítulo 3: Estudio de factibilidad y validación del sistema

$$\mathbf{UUCW = 200}$$

Como ya se dispone de los valores de factor de peso de actores y casos de uso sin ajustar es posible obtener el valor de los puntos de caso de uso sin ajustar es:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 12 + 200$$

$$\mathbf{UUCP = 212}$$

3.2.4 Cálculo de puntos de casos de uso ajustados.

Una vez que se tienen los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se debe ajustar este valor mediante la siguiente ecuación:

$$\mathbf{UCP = UUCP \times TCF \times EF}$$

Dónde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

TCF: Factor de complejidad técnica

EF: Factor de ambiente

Es necesario calcular los valores de TCF y EF.

3.2.5 Factor de complejidad técnica (TCF).

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante. En la siguiente tabla se muestra el significado, el peso de cada uno, el valor asignado y el total:

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
T1	Sistema distribuido	2	3	6

Capítulo 3: Estudio de factibilidad y validación del sistema

T2	Objetivos de performance o Tiempo de respuesta	1	4	4
T3	Eficiencia del usuario final	1	4	4
T4	Procesamiento interno complejo	1	4	4
T5	El código debe ser reutilizable	1	5	5
T6	Facilidad de instalación	0.5	5	2.5
T7	Facilidad de uso	0.5	5	2.5
T8	Portabilidad	2	5	10
T9	Facilidad de cambio	1	4	4
T10	Concurrencia	1	4	4
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	3	3

Tabla 12. Factores de complejidad del sistema.

Capítulo 3: Estudio de factibilidad y validación del sistema

El Factor de complejidad técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Peso}i * \text{Valor asignado}i)$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * 52$$

$$\text{TCF} = 1.12$$

3.2.6 Factor de ambiente (EF).

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de ambiente. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5.

En la siguiente tabla se muestra el significado y el peso de cada uno de éstos factores.

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	4	6
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	3	1.5
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	3	3
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	4	2
E5	Motivación.	1	5	5
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	3	6
E7	Personal part-	-1	0	0

Capítulo 3: Estudio de factibilidad y validación del sistema

	time.			
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	-3

Tabla 13. Habilidades del grupo de desarrollo.

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor asignado}_i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 20.5$$

$$EF = 0.785$$

Con el cálculo de estos valores, es posible sustituir en la ecuación inicial y obtener el valor de los puntos de caso de uso ajustado.

De esta forma:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 212 * 1.12 * 0.785$$

$$UCP = 186.3904$$

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

$$E = UCP * CF$$

E: Esfuerzo estimado en horas hombres.

CF: Factor de conversión

- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por debajo del valor medio (3), para los factores E1 a E6.

- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por encima del valor medio (3), para los factores E7 y E8.

- Si el total es 2 o menos, se utiliza el factor de conversión 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 20 horas-hombre.

- Si el total es 3 o 4, se utiliza el factor de conversión 28 horas-hombre/Punto de

Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 28 horas-hombre.

Capítulo 3: Estudio de factibilidad y validación del sistema

- Si el total es mayor o igual que 5, se recomienda efectuar cambios en el proyecto, ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

En este proyecto si se analizan los valores tabulados anteriormente, es posible percatarse que el total es 2, por lo que:

CF= 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso.

E = UCP x CF

E = 186.3904x20

E = 3727.808 Horas-Hombre

Duración:

Trabajando 25 días al mes y 9 horas diarias como promedio, se tiene que:

Duración (días) = Total de Horas /Hombre entre 9 horas al día = 7455.616 /12 ≈ 621 días.

Duración (meses) = Total de días /25 días por mes = 621 /25 ≈ 24 meses.

Se debe tener en cuenta que éste método proporciona una estimación del esfuerzo en horas-hombre contemplando sólo el desarrollo de la funcionalidad especificada en los casos de uso. Por lo que para obtener una estimación más completa de la duración total del proyecto, hay que agregar a la estimación del esfuerzo obtenida, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software. Existe un criterio que estadísticamente se considera aceptable, que distribuye el esfuerzo de las diferentes actividades dentro del desarrollo de un proyecto según la estimación que se muestra en la tabla siguiente, a la que también se le ha agregado el cálculo del valor del esfuerzo para el sistema de esta investigación:

Actividad	Porcentaje	Valor (Horas-Hombre)
Análisis	10%	745.5616
Diseño	20%	1491.1232
Programación	40%	2982.2464
Pruebas	15%	1118.3424

Capítulo 3: Estudio de factibilidad y validación del sistema

Sobrecarga (otras actividades)	15%	1118.3424
Total de horas	100%	7455.616

Tabla 14: Criterios de distribución de esfuerzo.

3.2.8 Costos

Tomando como salario promedio mensual \$685.00

Costo = 24 meses * \$685.00 = \$16440.00

3.3 Beneficios tangibles e intangibles.

Los beneficios tangibles no son más que las ventajas económicas cuantificables que obtiene la organización a través del uso del sistema de información.

Los beneficios obtenidos con el desarrollo del presente software permiten agilizar el proceso de gestión de la información de los proyectos ejecutivos en la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos, contribuyendo a disminuir la posibilidad de errores de duplicidad o pérdida de información por las ventajas de la digitalización, manteniendo su integridad y confiabilidad. De esta manera se logra que los esfuerzos empleados en el desarrollo del sistema estén encaminados al cumplimiento de los objetivos planteados.

3.4 Análisis de costos y beneficios.

Este sistema, como resultado del presente trabajo de diploma, no implica costo alguno para el lugar donde se va a implantar, sin embargo, al desarrollo de todo producto informático va asociado un costo y su justificación económica viene dado por los beneficios tangibles e intangibles que este proporciona.

La utilización de este nuevo sistema facilitará la gestión de la información del modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura en la EDIN relacionada con los proyectos de la provincia de Cienfuegos, permitiendo reducir la pérdida de información por deterioro de documentación, mayor rapidez y confiabilidad del proceso y la obtención de reportes y gráficos de fácil entendimiento a los especialistas y tomadores de decisión. Además, posibilita

Capítulo 3: Estudio de factibilidad y validación del sistema

aprovechar las potencialidades informáticas existentes en el centro, en función del mejoramiento del proceso investigativo, mediante la utilización de los medios computacionales. Para la realización de este sistema no fue necesaria una inversión en los medios técnicos. Estos beneficios implican un ahorro del tiempo que se invierte en esta gestión y control de la información.

3.5 Validación de la solución propuesta.

Para validación se recomienda realizar consultas a expertos, el mismo consiste en la utilización del juicio intuitivo de un grupo de expertos para obtener un consenso de opinión. **En el Anexo F** muestra un ejemplar de la encuesta aplicada.

El cuestionario fue diseñado cumpliendo los requisitos de presentación, motivación y preguntas claras, simples y con secuencia lógica. La selección del formato (escala) de respuesta es un aspecto fundamental que se necesita tener en cuenta para diseñar un cuestionario, éste determina el modo en que los usuarios pueden contestar al mismo, de ahí la importancia de que sea bien comprendida.

El SPSS, facilita determinar la fiabilidad del cuestionario, mediante el coeficiente Alpha de Cronbach. La fiabilidad es el grado de puntuación alcanzada en las diferentes preguntas del cuestionario y la interrelación entre estas.

Resultados de la encuesta.

Fueron encuestados un total de 15 trabajadores del grupo de diseño 1 y diseño 2. Una vez recogidos los datos de las encuestas aplicadas se realizó el análisis estadístico de las mismas mediante la utilización del paquete de programa SPSS (Statistical Package for de Social Sciences), obteniéndose los resultados que a continuación se muestran:

La fiabilidad del cuestionario aplicado, fue medida mediante el coeficiente Alpha de Cronbach. La fiabilidad es el grado de puntuación alcanzada en las diferentes preguntas del cuestionario y la interrelación entre estas.

Capítulo 3: Estudio de factibilidad y validación del sistema

El coeficiente alpha obtenido fue 0,758 lo que permitió considerar luego del análisis, que las puntuaciones del cuestionario, están adecuadamente interrelacionadas. **Ver anexo G.**

Para saber el acuerdo estadístico entre los especialistas se realizó la prueba no paramétrica W de Kendall o también llamada de concordancia, donde se complementa el análisis anterior.

Para realizar dicha prueba se tomó la siguiente prueba de hipótesis H0 (Nula), que no hay acuerdo entre los especialistas, contra la hipótesis H1 (Alternativa), que sí se considera que hay acuerdo entre los especialistas. Luego de haber declarado las hipótesis es necesario decidir cuál es la aceptada. Se analiza el nivel de significación prefijado y se compara con la significación asintótica del estadígrafo que brinda el SPSS. Si la significación asintótica es menor que el nivel de significación se acepta la hipótesis alternativa.

Para todas las preguntas realizadas las posibles respuestas oscilaban en un rango de 1 a 5 puntos como se indica en las instrucciones de la encuesta.

Los resultados del procesamiento estadístico de las encuestas aplicadas a los expertos se encuentran en los **Anexos H.**

Los análisis estadísticos correspondientes a la dimensión contenido permitieron arribar a las siguientes conclusiones:

El primer aspecto estaba referido a la forma de Redacción empleada. Las respuestas oscilaron entre De Acuerdo y Total Acuerdo, con un 26.7 % en el primer caso, y un 73.3% en el segundo caso.

El segundo aspecto estaba referido a la Confiabilidad y rapidez. Las respuestas oscilaron entre De Acuerdo y Total Acuerdo, con un 73.3 % en el primer caso y un 26.7% en el segundo caso.

El tercer aspecto estaba referido a la Vigencia científica. Las respuestas oscilaron entre De Acuerdo y Total Acuerdo, con un 33.3 % en el primer caso y un 66.7% en el segundo caso.

Capítulo 3: Estudio de factibilidad y validación del sistema

El cuarto aspecto estaba referido a la Pertinencia. Las respuestas oscilaron entre De Acuerdo y Total Acuerdo, con un 20 % en el primer caso y un 80% en el segundo caso.

El quinto aspecto estaba referido a la Motivación. Las respuestas oscilaron entre De Acuerdo y Total Acuerdo, con un 26.7% en el primer caso y un 73.3% para el segundo.

El sexto aspecto estaba referido a la Ayuda. Las respuestas oscilaron entre De Acuerdo y Total Acuerdo, con un 20% en el primer caso y un 80% para el segundo.

De acuerdo a la prueba no paramétrica de concordancia de W de Kendall, teniendo en cuenta las siguientes hipótesis H0 (No hay acuerdo entre los especialistas) y H1 (Hay acuerdo entre los especialistas), para poder decir cuál es la hipótesis que se debe aceptar, se ha tomado un nivel de significación de 0.05 que supera la significación asintótica del estadístico calculado (0,002), por lo que se puede concluir que se acepta la hipótesis H1 y por tanto existe acuerdo entre las opiniones dadas por los especialistas. **Ver anexo I**

Luego de haber culminado el análisis de los resultados, se puede determinar que la opinión de los especialistas en cuanto a las funcionalidades del sistema en general y la adecuación del mismo al contenido de trabajo de los departamentos, fue concordante y acertada en la mayoría de los aspectos analizados, donde la puntuación alcanzada en cada uno de ellos osciló entre 4 (de acuerdo) y 5 (total acuerdo).

3.6 Conclusiones de capítulo.

La realización del estudio de factibilidad del producto informático proyectó una cantidad significativa de beneficios tangibles e intangibles. El sistema propuesto contribuye de forma positiva en el proceso de gestión para el modelo de fichas técnicas en la empresa y por consiguiente proporciona un ahorro considerable de recursos, ello evidencia la factibilidad económica. Una vez concluido el estudio de factibilidad del sistema, se estima un tiempo de 24

Capítulo 3: Estudio de factibilidad y validación del sistema

meses para su construcción por un hombre y su costo asciende a \$16440.00. El desarrollo de la validación del sistema mostró resultados favorables a partir de las encuestas realizadas a los especialistas de la EDIN, donde el ahorro de tiempo y la confiabilidad son los mejores beneficios que aporta el sistema.

Conclusiones:

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, se arriba a las siguientes conclusiones:

- Se realizó un estudio de los principales conceptos asociados al dominio del problema, y fueron seleccionadas las metodologías, herramientas y tecnologías factibles a utilizar. Al identificarse los procesos que intervienen en el campo de acción que enmarca este trabajo, se obtuvo una mejor comprensión de los problemas existentes así como de las principales necesidades a resolver con el mismo.
- Se diseñó un sistema informatizado que responda a las necesidades de la entidad, para ello se realizó y documentó el flujo de diseño e implementación que describe la metodología RUP para este tipo de aplicaciones, utilizando varios artefactos que evidenciaban características del sistema. Se obtiene finalmente como resultado de las etapas de diseño e implementación, una concepción del sistema, que permitió valorar la factibilidad de su desarrollo.
- Se implementó el sistema diseñado para la gestión de la información del Modelo de Elaboración de Fichas Técnicas de Arquitectura de la provincia de Cienfuegos de forma rápida y segura, disminuyendo los costos materiales y humanos que hasta hoy se veían implicados y minimizando los errores que se pudieran cometer. El sistema es utilizado durante un período de prueba, que permitió realizar correcciones oportunas y familiarizar a los usuarios con el producto de software.
- Finalmente en la etapa de prueba se le realizó la validación al sistema a través de encuestas, utilizando el método de expertos, obteniendo resultados satisfactorios.

Recomendaciones:

Los objetivos trazados con la realización de este trabajo fueron cumplidos, se sugiere tomar esta propuesta solo como la primera fase de un proyecto mucho más abarcador.

Se recomienda entonces:

1. Finalizar el período de prueba, permitiendo la validación por parte de la empresa de este nuevo sistema.
2. Profundizar en el análisis de cada uno de los procesos que intervienen en la gestión de la información del Modelo de Elaboración de Fichas Técnicas de Arquitectura, con el objetivo de agregarle nuevas funcionalidades al sistema y así enriquecer su valor práctico y profesional.
3. Extender las funcionalidades del sistema a otros departamentos de proyectos que realicen funciones similares.

Referencias bibliográficas

- [1] Y. Montes de Oca Hernández, «Sistema de gestión de información para la prestación de servicios de la Empresa CENEX de Cienfuegos», Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos.
- [2] «Estrategia 2011-2015.Actual». .
- [3] «Diccionario de encarta». .
- [4] Phil Bartle,, «Información para la gestión», *Información para la Gestión y gestión de la información*, 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [5] Phil Bartle,, «Información para la calidad», 22-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>. [Accessed: 22-Mar-2012].
- [6] «Software Construcción Arquitectura e Ingeniería», *Software Construcción Arquitectura e Ingeniería*, 22-Nov-2012. [Online]. Available: www.obreu.com. [Accessed: 22-Nov-2012].
- [7] «Software de gestión de proyectos - Programa de control de proyectos - KMKey Project. - KMKey.com», 22-Nov-2012. [Online]. Available: www.kmkey.com. [Accessed: 22-Nov-2012].
- [8] «Software - Software para Arquitectura, Ingeniería, Construcción y Diseño en Sólo Arquitectura», 22-Nov-2012. [Online]. Available: www.soloarquitectura.com. [Accessed: 22-Nov-2012].
- [9] P. Arques, «Tecnologías Web». [Online]. Available: <http://www.dccia.ua.es/dccia/inf/ asignaturas/TW/teoria.htm> . [Accessed: 08-Jun-2013].
- [10] «Arquitectura de N-Capas y N-Niveles». [Online]. Available: <http://www.jtentor.com.ar/post/Arquitectura-de-N-Capas-y-N-Niveles.aspx>. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [11] «Arquitectura de N Capas. Aplicaciones Distribuidas 3 Capas Parte I / IV». [Online]. Available: http://www.elguille.info/colabora/NET2005/Sagara_AplicacionesDistribuidas3Capas.htm. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [12] F. Potencier, «El tutorial Jobeet». [Online]. Available: http://www.librosWeb.es/jobeeet_1_3. [Accessed: 08-Jun-2013].

- [13] «Manual de CodeIgniter en español». [Online]. Available: <http://techtastico.com/post/manual-codeigniter-castellano/>. [Accessed: 07-Mar-2012].
- [14] ««ExtJS lo bueno, lo malo y lo feo». [Online]. Available: <http://blogs.antartec.com/desarrolloweb/2008/10/extjs-lo-bueno-lo-malo-y-lo-feo/>. [Accessed: 13-Mar-2012].
- [15] «Acerca de ExtJS | JavaScript Perú», 06-May-2013. [Online]. Available: www.sencha.com. [Accessed: 06-May-2013].
- [16] J. D. Ayras Cabezas, «Sistema informático para la gestión de la información de las auditorías de la Refinería de Cienfuegos», Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos.
- [17] «RUP». [Online]. Available: www.slideshare.net/dersteppenwolf/la-ingeniera-de-software-y-rup. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [18] Juan Palacio, «*Flexibilidad con Scrum.*» .
- [19] «Definición de lenguaje.» [Online]. Available: <http://definicion.de/lenguaje/>. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [20] «El Lenguaje de Modelado Unificado (UML)». [Online]. Available: <http://www.docirs.cl/uml.htm>. [Accessed: 02-Jun-2012].
- [21] «ActaUML». .
- [22] «UML», 18-Abr-2013. [Online]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Accessed: 18-Abr-2013].
- [23] Y. Soriano Pérez, «Sistema Informático para la Gestión de No Conformidades en la Refinería de Cienfuegos», Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos.
- [24] «Ventajas y desventajas de html», 06-May-2013. [Online]. Available: vhtml-mancilla-mayer.blogspot.com. [Accessed: 06-May-2013].
- [25] M. A. Álvarez,, «“Características y ventajas de las CSS.” Características y ventajas de las CSS.» .
- [26] V. R. Santos, «Curso JavaScript., Curso de javaScript, 2008.» [Online]. Available: [.http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js_intro.html](http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js_intro.html). [Accessed: 06-Feb-2012].
- [27] «Introducción a Javascript(Teoría) | Codigoprogramacion», 06-May-2013. [Online]. Available: www.javascript.com. [Accessed: 06-May-2013].

- [28] «“PHP: Características - Manual,” PHP: Características - Manual;» [Online]. Available: <http://es.php.net/manual/es/features.php>. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [29] D. Mallet Veiga, «Sistema Informático para la capacitación y evaluación del personal de la Empresa de Servicios Técnicos de Defectoscopía y Soldadura, (CENEX).»
- [30] «“PHPMyAdmin,”». [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/844.php>. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [31] «“What Visual Paradigm for UML provides.”» .
- [32] «Adobe Photoshop CS6 v13.0.1 EXTENDED FINAL Multilenguaje (Español) (WIN/MAC) | Intercambios Virtuales», 06-May-2013. [Online]. Available: <http://www.intercambiosvirtuales.org/software/adobe-photoshop-cs6-v13-0-final-multilenguaje-espanol-winmac>. [Accessed: 06-May-2013].
- [33] «Embarcadero ER/Studio, Software - Herramientas de Desarrollo de Software», 06-May-2013. [Online]. Available: www.guiadesolucionestic.com. [Accessed: 06-May-2013].
- [34] Y. León Lerena, «SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE CONTRATACIÓN DE LA EMPRESA DE MANTENIMIENTO A GRUPOS ELECTRÓGENOS FUEL-OIL DE CIENFUEGOS», Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos.
- [35] «¿Qué es un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD?» [Online]. Available: <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-debases-de-datos-o-sgbd/>. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [36] J. A. Vázquez, «*Desarrollo Web con PHP y MySQL*,» 2006. .
- [37] D. S. Melo, «“Bases de datos con software libre,” 2005.» .
- [38] J. A. Fisteus, «Modelado de procesos de negocio. Aplicación en entornos móviles. .» .
- [39] I. Jacobson, *Proceso Unificado de Desarrollo de software.*, 2000. .
- [40] «PLT. Desarrollo de Software Orientado a Objeto usando UML [Internet]. 2008». [Online]. Available: <http://www.creangel.com/uml/intro.php>. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [41] G. Booch, *Análisis y Diseño Orientado a Objetos*, Addison-Wesley. EE.UU.: , 1996. .

Referencias bibliográficas

- [42] E. M. Bennatan, , *Software Project Management: A Practitioners Approach*. EE.UU: McGraw Hi Il, 1992. .
- [43] «Modelado de Sistemas com UML.» .
- [44] I. Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*, 2000o ed., vol. vol. 1, 2 vols. .
- [45] S. Azorin Valladares, «Sistema Informático para la Gestión Comercial de Consultores Asociados S.A, UEB Cienfuegos».

Bibliografía

- [1] E. M. Bennatan, , *Software Project Management: A Practitioners Approach. EE.UU: McGraw Hi Il, 1992. .*
- [2] «¿Qué es Dojo de Javascript (del Paquete Dojo Toolkit)?», 18-Abr-2013. [Online]. Available: <http://espanol.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090518154730AA9Ar3h>. [Accessed: 18-Abr-2013].
- [3] «¿Qué es un “framework”? -@- jordisan.net», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://jordisan.net/blog/2006/que-es-un-framework>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [4] «¿Qué es un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD?» [Online]. Available: <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-debases- de-datos-o-sgbd/>. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [5] M. A. Álvarez,, «“Características y ventajas de las CSS.” Características y ventajas de las CSS.» .
- [6] Juan Palacio, «*Flexibilidad con Scrum.*» .
- [7] «“PHP: Características - Manual,” PHP: Características - Manual;» [Online]. Available: <http://es.php.net/manual/es/features.php>. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [8] «“PHPMyAdmin,”» . [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/844.php>. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [9] «“What Visual Paradigm for UML provides.”» .
- [10] ««ExtJS lo bueno, lo malo y lo feo». [Online]. Available: <http://blogs.antartec.com/desarrolloweb/2008/10/extjs-lo-bueno-lo-malo-y-lo-feo/>. [Accessed: 13-Mar-2012].
- [11] «Acerca de ExtJS | JavaScript Perú», 06-May-2013. [Online]. Available: www.sencha.com. [Accessed: 06-May-2013].
- [12] «ActaUML». .
- [13] «Adobe Photoshop CS6 v13.0.1 EXTENDED FINAL Multilenguaje (Español) (WIN/MAC) | Intercambios Virtuales», 06-May-2013. [Online]. Available: <http://www.intercambiosvirtuales.org/software/adobe-photoshop-cs6-v13-0-final-multilenguaje-espanol-winmac>. [Accessed: 06-May-2013].
- [14] G. Booch, *Análisis y Diseño Orientado a Objetos, Addison-Wesley.*

EE.UU: , 1996. .

- [15] I. Avila Diez, «Aplicación informática para la gestión y toma de decisiones sobre la calidad de las playas y costas, focos contaminantes y suelos de la Provincia de Cienfuegos».
- [16] «Arquitectura de N Capas. Aplicaciones Distribuidas 3 Capas Parte I / IV». [Online]. Available: http://www.elguille.info/colabora/NET2005/Sagara_AplicacionesDistribuidas3Capas.htm. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [17] «Arquitectura de N-Capas y N-Niveles». [Online]. Available: <http://www.jtentor.com.ar/post/Arquitectura-de-N-Capas-y-N-Niveles.aspx>. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [18] D. S. Melo, «“Bases de datos con software libre,” 2005.» .
- [19] «Comparación de Javascript Frameworks ~ Introducción. | Blog | PabloImpallari | Diseño Web Argentina. Desarrollo y Programación en Php. Argentina. España. Rosario», 27-May-2012. [Online]. Available: <http://www.pabloimpallari.com.ar/>. [Accessed: 27-May-2012].
- [20] V. R. Santos, «Curso JavaScript., Curso de javaScript, 2008.» [Online]. Available: [.http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js_intro.html](http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js_intro.html). [Accessed: 06-Feb-2012].
- [21] «Definición de lenguaje.» [Online]. Available: <http://definicion.de/lenguaje/>. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [22] J. A. Vázquez, «*Desarrollo Web con PHP y MySQL,*» 2006. .
- [23] «Diccionario de encarta». .
- [24] H. Fuentes, *El criterio de especialistas y su aplicación en las investigaciones pedagógicas*. Camaguey: , 2000.
- [25] «El Lenguaje de Modelado Unificado (UML)». [Online]. Available: <http://www.docirs.cl/uml.htm>. [Accessed: 02-Jun-2012].
- [26] I. Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*, 2000o ed., vol. vol. 1, 2 vols. .
- [27] F. Potencier, «El tutorial Jobeet». [Online]. Available: http://www.librosWeb.es/jobeet_1_3. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [28] «Embarcadero ER/Studio, Software - Herramientas de Desarrollo de Software», 06-May-2013. [Online]. Available: www.guiadesolucionestic.com. [Accessed: 06-May-2013].

- [29] «Estrategia 2011-2015.Actual». .
- [30] «HTML», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.masadelante.com/faqs/html>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [31] Phil Bartle,, «Información para la calidad», 22-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>. [Accessed: 22-Mar-2012].
- [32] Phil Bartle,, «Información para la gestión», *Información para la Gestión y gestión de la información*, 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [33] «Introducción a Javascript(Teoría) | Codigoprogramacion», 06-May-2013. [Online]. Available: www.javascript.com. [Accessed: 06-May-2013].
- [34] «Manual de CodeIgniter en español». [Online]. Available: <http://techtastico.com/post/manual-codeigniter-castellano/>. [Accessed: 07-Mar-2012].
- [35] J. A. Fisteus, «Modelado de procesos de negocio. Aplicación en entornos móviles. .» .
- [36] «Modelado de Sistemas com UML.» .
- [37] «PLT. Desarrollo de Software Orientado a Objeto usando UML [Internet]. 2008». [Online]. Available: <http://www.creangel.com/uml/intro.php>. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [38] I. Jacobson, *Proceso Unificado de Desarrollo de software.*, 2000. .
- [39] «RUP». [Online]. Available: www.slideshare.net/dersteppenwolf/la-ingeniera-de-software-y-rup. [Accessed: 08-Jun-2013].
- [40] D. Mallet Veiga, «Sistema Informático para la capacitación y evaluación del personal de la Empresa de Servicios Técnicos de Defectoscopía y Soldadura, (CENEX).»
- [41] S. Azorin Valladares, «Sistema Informático para la Gestión Comercial de Consultores Asociados S.A, UEB Cienfuegos».
- [42] Y. León Lerena, «SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE CONTRATACIÓN DE LA EMPRESA DE MANTENIMIENTO A GRUPOS ELECTRÓGENOS FUEL-OIL DE CIENFUEGOS», Carlos Rafael Rodriguez, Cienfuegos.
- [43] J. D. Ayras Cabezas, «Sistema informático para la gestión de la información de las auditorías de la Refinería de Cienfuegos», Carlos

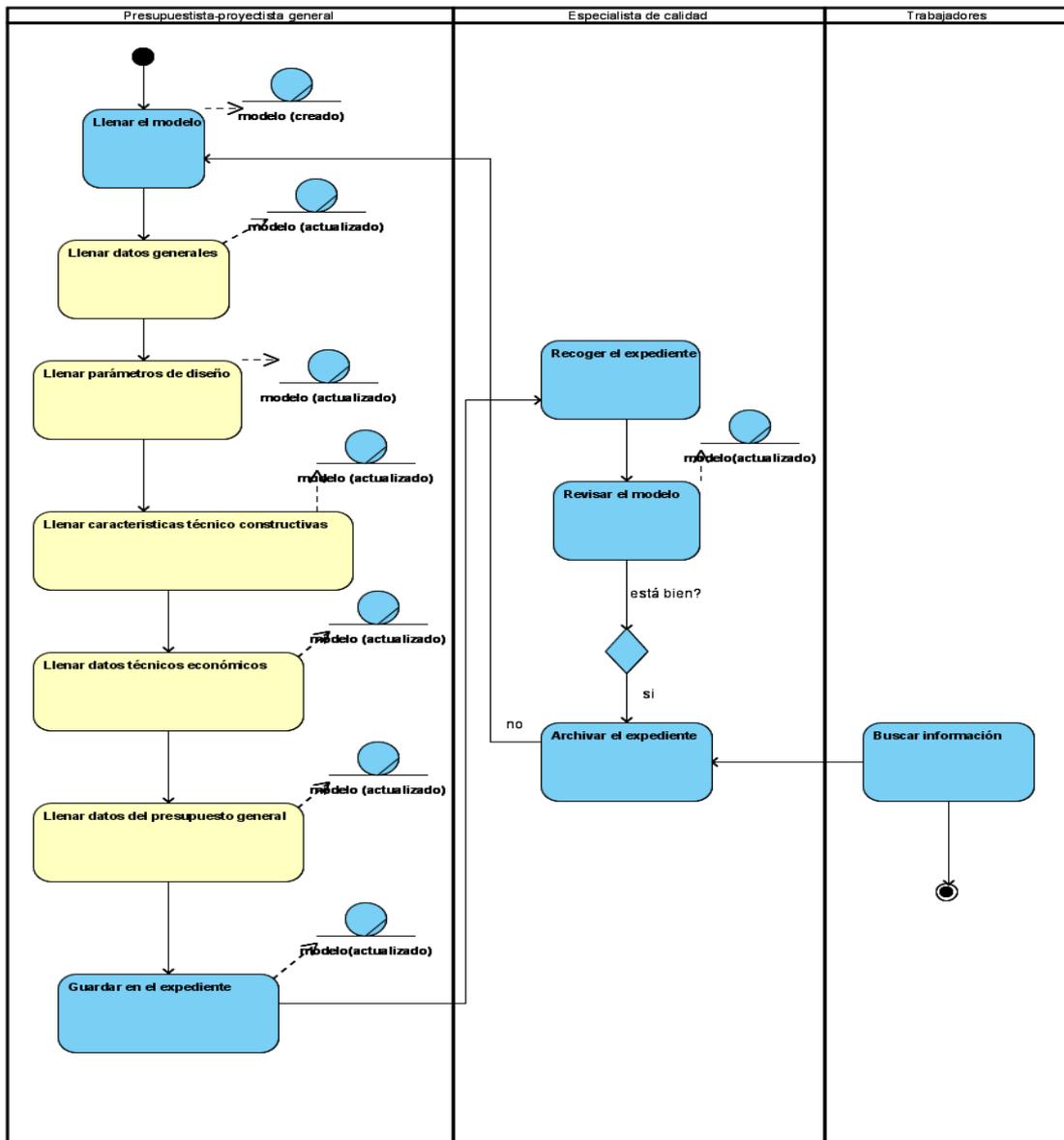
Rafael Rodriguez, Cienfuegos.

- [44] Y. Soriano Pérez, «Sistema Informático para la Gestión de No Conformidades en la Refinería de Cienfuegos», Carlos Rafael Rodriguez, Cienfuegos.
- [45] «Software - Software para Arquitectura, Ingeniería, Construcción y Diseño en Sólo Arquitectura», 22-Nov-2012. [Online]. Available: www.soloarquitectura.com. [Accessed: 22-Nov-2012].
- [46] «Software Construcción Arquitectura e Ingeniería», *Software Construcción Arquitectura e Ingeniería*, 22-Nov-2012. [Online]. Available: www.obreu.com. [Accessed: 22-Nov-2012].
- [47] «Software de gestión de proyectos - Programa de control de proyectos - KMKey Project. - KMKey.com», 22-Nov-2012. [Online]. Available: www.kmkey.com. [Accessed: 22-Nov-2012].
- [48] «Symphony – Un nuevo Framework para AJAX en PHP5 - Blog de Dr. Max Glaser», 06-Mar-2012. [Online]. Available: <http://www.maxglaser.net/symphony-un-nuevo-framework-para-ajax-en-php5/>. [Accessed: 06-Mar-2012].
- [49] P. Arques, «Tecnologías Web». [Online]. Available: <http://www.dccia.ua.es/dccia/inf/asignaturas/TW/teoria.htm> . [Accessed: 08-Jun-2013].
- [50] «UML», 18-Abr-2013. [Online]. Available: <http://www.ecured.cu>. [Accessed: 18-Abr-2013].
- [51] «Ventajas y desventajas de html», 06-May-2013. [Online]. Available: vhtml-mancilla-mayer.blogspot.com. [Accessed: 06-May-2013].

Anexos:

Anexo A: Diagrama de actividades.

Anexo A1: Diagrama de actividades “Crear modelo de elaboración de fichas técnicas de arquitectura”.



Anexo B: Descripción de los casos de uso del sistema.

Anexo B1: Descripción del caso de uso del sistema “Autenticar”.

Caso de Uso	Autenticar
Actores	Presupuestista-proyectista general, especialista de calidad, administrador (inicia).
Propósito	Permitir el acceso a las funcionalidades del sistema, teniendo en cuenta el rol de cada usuario.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Usuario desea ingresar al sistema. Para ello debe ingresar su usuario y contraseña, a continuación se chequea. Si los datos son correctos el usuario podrá acceder a las opciones del sistema que le corresponden, en el caso de que no lo sean se mostrará un mensaje. Terminando así el caso.
Referencia	R1
Precondiciones	El Usuario debe estar registrado en el sistema, teniendo un usuario y contraseña.
Poscondiciones	El Usuario accede a la información dentro de su sesión.
Prototipo	Anexo D1

Anexo B2: Descripción del Caso de Uso “Gestionar Usuario”.

Caso de Uso	Gestionar Usuario
Actores	Administrador (inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a los usuarios del sistema.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador necesita insertar, modificar o eliminar la información de un usuario. Si desea eliminar o modificar escoge el usuario de la lista y selecciona una de estas opciones en el menú, si es modificar se le muestra un formulario con los datos del seleccionado para que pueda modificarlos y de ser eliminar se le muestra un mensaje de confirmación y este será eliminado. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando los datos del nuevo usuario

	(usuario, nombre, apellidos, etc.). Después de llenado se verifica que este no exista en la BD, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de lo contrario se inserta el nuevo usuario.
Referencia	R4, R5,R6
Precondiciones	En caso de eliminar/modificar el usuario debe existir.
Poscondiciones	Ha sido creado/buscado/eliminado/modificado/listado un proveedor
Prototipo	Anexo D2

Anexo B3: Descripción del Caso de Uso “Gestionar Rol”.

Caso de Uso	Gestionar Rol
Actores	Administrador (inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a los roles de los diferentes usuarios del sistema.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador necesita insertar, eliminar un rol a un usuario. Si desea insertar un nuevo rol se muestra un formulario con el campo del nuevo rol, luego se verifica que no se encuentre registrado, y se pasa a insertar el nuevo rol. En el caso de eliminar, se muestra un formulario, en el cual se puede escoger el rol que desea borrar. Si necesita asignar un privilegio a un rol, lo primero que tiene que hacer es seleccionar el rol de la lista de roles y se mostraran los privilegios que el mismo tiene asignados, de los que están denegados se da clic izquierdo encima del mismo, esto provoca una llamada al servidor en el cual se actualiza el estado del mismo, en este caso se le asignó el privilegio al rol seleccionado. En caso de denegar un privilegio se realiza el proceso inverso antes descrito.
Referencia	R8,R9
Precondiciones	En caso de eliminar el rol debe existir.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D3

Anexo B4: Descripción del Caso de Uso “Estadística”.

Caso de Uso	Estadística
Actores	Presupuestista-proyectista general (inicia).
Propósito	Permite mostrar el resultado de los 4 métodos estadísticos (Media, Desviación típica, valor máximo, valor mínimo)
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario quiere saber una estadística aproximada entre algunos datos de varios modelos seleccionados, si escoge el método de Media, se realiza un cálculo de los valores seleccionados y se calcula la media de los mismos, mostrándose en un formulario el resultado. Si se escoge el método de desviación típica, valor máximo o valor mínimo, se realiza el mismo proceso antes descrito.
Referencia	R17,R18, R19, R20
Precondiciones	En caso de realizar alguno de los 4 métodos en la base de datos debe existir la información que se desea buscar.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D4

Anexo B5: Descripción del Caso de Uso “Mostrar datos generales”.

Caso de Uso	Mostrar datos generales
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Permite mostrar los datos generales referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea ver los datos generales de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Mostrar / Datos generales, mostrándose un formulario en el cual se detallan los valores del modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R21

Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D5

Anexo B6: Descripción del Caso de Uso “Mostrar Parámetros de diseño”.

Caso de Uso	Mostrar Parámetros de diseño
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Permite mostrar los parámetros de diseño referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea ver los parámetros de diseño de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Mostrar / Parámetros de diseño, mostrándose un formulario en el cual se detallan los valores del modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R22
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D6

Anexo B7: Descripción del Caso de Uso “Mostrar Características Técnico Constructivas”.

Caso de Uso	Mostrar Características Técnico Constructivas
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite mostrar las características técnico constructivas referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea ver las características técnico constructivas de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso

	asignados al usuario logueado, luego se selecciona Mostrar / Características Técnico Constructivas, mostrándose un formulario en el cual se detallan los valores del modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R23
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D7

Anexo B8: Descripción del Caso de Uso “Mostrar Datos Técnicos Económicos”.

Caso de Uso	Mostrar Datos Técnicos Económicos
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite mostrar los datos técnicos económicos referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea ver los datos técnicos económicos de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Mostrar / Datos Técnicos Económicos, mostrándose un formulario en el cual se detallan los valores del modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R24
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D8

Anexo B9: Descripción del Caso de Uso “Mostrar Datos del presupuesto general”.

Caso de Uso	Mostrar Datos del presupuesto general
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite mostrar los datos del presupuesto en general referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea ver los datos del presupuesto general de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Mostrar / Datos del presupuesto general, mostrándose un formulario en el cual se detallan los valores del modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R25
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D9

Anexo B10: Descripción del Caso de Uso “Mostrar Modelo de elaboración”.

Caso de Uso	Mostrar Modelo de elaboración
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite mostrar los datos del modelo de elaboración referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea ver los datos del modelo de elaboración de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Mostrar / Datos del modelo de elaboración, mostrándose un formulario en el cual se detallan los valores del modelo seleccionado. El caso de uso

	termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R26
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	
Prototipo	Anexo D10

Anexo B11: Descripción del Caso de Uso “Mostrar Costo de mano de obra”.

Caso de Uso	Mostrar Costo de mano de obra
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite mostrar el costo de mano de obra referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea ver el costo de mano de obra de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Mostrar / Costo de mano de obra, mostrándose un mensaje en el cual se detalla el valor del modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R27
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D11

Anexo B12: Descripción del Caso de Uso “Mostrar Costo en edificios multifamiliares”.

Caso de Uso	Mostrar Costo en edificios multifamiliares
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite mostrar el costo en edificios multifamiliares referente a un modelo seleccionado.

Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea ver el costo en edificios multifamiliares de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Mostrar / Costo en edificios multifamiliares, mostrándose un mensaje en el cual se detalla el valor del modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R28
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	
Prototipo	Anexo D12

Anexo B13: Descripción del Caso de Uso “Mostrar Costo en viviendas unifamiliares”.

Caso de Uso	Mostrar Costo en viviendas unifamiliares
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite mostrar el costo en viviendas unifamiliares referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea ver el costo en viviendas unifamiliares de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Mostrar / Costo en viviendas unifamiliares, mostrándose un mensaje en el cual se detalla el valor del modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R29
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	
Prototipo	Anexo D13

Anexo B14: Descripción del Caso de Uso “Mostrar Valor del proyecto”.

Caso de Uso	Mostrar valor del proyecto
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite mostrar el valor del proyecto referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea ver el valor del proyecto de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Mostrar / Valor del proyecto, mostrándose un mensaje en el cual se detalla el valor del modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R30
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D14

Anexo B15: Descripción del Caso de Uso “Mostrar Valor estimado del proyecto”.

Caso de Uso	Mostrar valor estimado del proyecto
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite mostrar el valor estimado del proyecto referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea ver el valor estimado del proyecto de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Mostrar / Valor estimado del proyecto, mostrándose un mensaje en el cual se

	detalla el valor del modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R31
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D15

Anexo B16: Descripción del Caso de Uso “Modificar datos generales”.

Caso de Uso	Modificar Datos generales
Actores	Presupuestista-proyectista general (inicia).
Propósito	Permite modificar los datos generales referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el presupuestista o el proyectista general desean modificar los datos generales de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Modificar / Datos generales, mostrándose un formulario en el cual se detallan los valores del modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R32
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D16

Anexo B17: Descripción del Caso de Uso “Modificar parámetros de diseño”.

Caso de Uso	Modificar Parámetros de diseño
Actores	Presupuestista-proyectista general (inicia).
Propósito	Permite modificar los parámetros de diseño referente a un modelo seleccionado.

Resumen	El caso de uso se inicia cuando el presupuestista o el proyectista general desean modificar los parámetros de diseño de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Modificar / Parámetros de diseño, mostrándose un formulario en el cual se detallan los valores del modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R33
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D17

Anexo B18: Descripción del Caso de Uso “Modificar Características técnicas constructivas”.

Caso de Uso	Modificar Características técnico constructivas
Actores	Presupuestista-proyectista general (inicia).
Propósito	Permite modificar las características técnicos constructivas referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el presupuestista o el proyectista general desean modificar las características técnicos constructivas de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Modificar / Características técnico constructivas, mostrándose un formulario en el cual se detallan los valores del modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R34
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-

Prototipo	Anexo D18
------------------	-----------

Anexo B19: Descripción del Caso de Uso “Modificar datos técnicos económicos”.

Caso de Uso	Modificar datos técnicos económicos
Actores	Presupuestista-proyectista general (inicia).
Propósito	Permite modificar los datos técnicos económicos referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el presupuestista o el proyectista general desean modificar los datos técnicos económicos de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Modificar / Datos técnicos económicos, mostrándose un formulario en el cual se detallan los valores del modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R35
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D19

Anexo B20: Descripción del Caso de Uso “Modificar datos del presupuesto general”.

Caso de Uso	Modificar datos del presupuesto general
Actores	Presupuestista-proyectista general (inicia).
Propósito	Permite modificar los datos del presupuesto general referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el presupuestista o el proyectista general desean modificar los datos del presupuesto general de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo

	deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Modificar / Datos del presupuesto general, mostrándose un formulario en el cual se detallan los valores del modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R36
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D20

Anexo B21: Descripción del Caso de Uso “Insertar modelo de elaboración”.

Caso de Uso	Insertar modelo de elaboración
Actores	Presupuestista-proyectista general (inicia).
Propósito	Permite insertar los datos de un modelo, teniendo en cuenta el rol del usuario que se autentico.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el presupuestista o el proyectista general desean insertar al sistema un nuevo modelo. El usuario se autentica y luego si presenta el privilegio de insertar modelo, se muestra un botón el cual cuando se da clic en el mismo, aparece un formulario en donde se encuentran los diferentes campos del modelo a insertar, luego de llenar los campos se da clic en el botón insertar se registran los datos insertados en la base datos, culminando así el caso de uso.
Referencia	R12
Precondiciones	El Usuario debe haber ingresado en el sistema.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D21

Anexo B22: Descripción del Caso de Uso “Eliminar modelo”.

Caso de Uso	Eliminar modelo
Actores	Presupuestista-proyectista general (inicia).
Propósito	Permite eliminar un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea eliminar un modelo con todos sus datos. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Eliminar modelo, mostrándose un cuadro de diálogo en el cual se reafirma si está seguro que desea eliminar el modelo seleccionado, en caso positivo se elimina el modelo con todos sus datos de la base datos. El caso de uso termina haciendo clic en el botón Yes o No.
Referencia	R13
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D22

Anexo B23: Descripción del Caso de Uso “Cerrar Sesión”.

Caso de Uso	Cerrar Sesión
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Cerrar la sesión para salir del sistema.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Usuario desea salir del sistema. Se brinda la opción de cerrar la sesión del usuario que esté registrado. Terminando así el caso de uso.
Referencia	R3
Precondiciones	El Usuario debe estar registrado en el sistema.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D23

Anexo B24: Descripción del Caso de Uso “Revisar modelo”.

Caso de Uso	Revisar modelo
Actores	Especialista de calidad (inicia).
Propósito	Permite revisar todos los datos referentes a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando la especialista de calidad desea revisar los datos de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Revisar modelo, mostrándose un formulario en el cual se muestran todos los datos referentes al modelo seleccionado. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R15
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D24

Anexo B25: Descripción del Caso de Uso “Exportar a pdf datos generales”.

Caso de Uso	Exportar a pdf datos generales
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite exportar a pdf los datos generales referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea exportar a pdf los datos generales de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de dialogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Exportar a pdf / Datos generales, mostrándose un formulario en el cual se muestra como queda conformado el pdf. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.

Referencia	R37
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D25

Anexo B26: Descripción del Caso de Uso “Exportar a pdf parámetros de diseño”.

Caso de Uso	Exportar a pdf parámetros de diseño
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite exportar a pdf los parámetros de diseño referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea exportar a pdf los parámetros de diseño de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Exportar a pdf / Parámetros de diseño, mostrándose un formulario en el cual se muestra como queda conformado el pdf. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R38
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D26

Anexo B27: Descripción del Caso de Uso “Exportar a pdf características técnico constructivas”.

Caso de Uso	Exportar a pdf características técnico constructivas
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite exportar a pdf las características técnico constructivas referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea exportar a pdf

	las características técnico constructivas de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Exportar a pdf / Características técnico constructivas, mostrándose un formulario en el cual se muestra como queda conformado el pdf. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R39
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D27

Anexo B28: Descripción del Caso de Uso “Exportar a pdf datos técnicos económicos”.

Caso de Uso	Exportar a pdf datos técnicos económicos
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite exportar a pdf los datos técnicos económicos referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea exportar a pdf los datos técnicos económicos de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Exportar a pdf / Datos técnico económicos, mostrándose un formulario en el cual se muestra como queda conformado el pdf. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R40
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D28

Anexo B29: Descripción del Caso de Uso “Exportar a pdf datos del presupuesto general”.

Caso de Uso	Exportar a pdf datos del presupuesto general
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite exportar a pdf los datos del presupuesto general referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea exportar a pdf los datos del presupuesto general de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Exportar a pdf / Datos del presupuesto general, mostrándose un formulario en el cual se muestra como queda conformado el pdf. El caso de uso termina haciendo clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R41
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D29

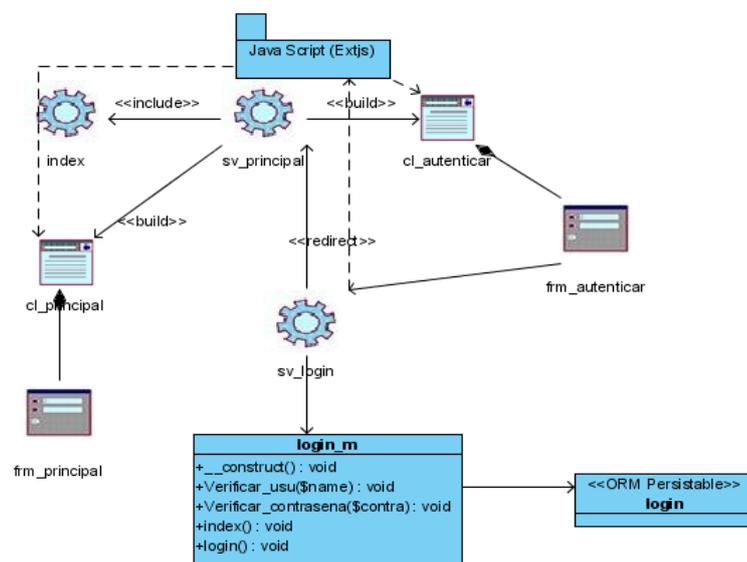
Anexo B30: Descripción del Caso de Uso “Exportar a pdf modelo de elaboración”.

Caso de Uso	Exportar a pdf modelo de elaboración
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite exportar a pdf el modelo de elaboración referente a un modelo seleccionado.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando un usuario desea exportar a pdf el modelo de elaboración de un modelo seleccionado. Se da clic izquierdo encima del modelo deseado, luego de esto se despliega un cuadro de diálogo con los casos de uso asignados al usuario logueado, luego se selecciona Exportar a pdf / Modelo de elaboración, mostrándose un formulario en el cual se muestra como queda conformado el pdf. El caso de uso termina haciendo

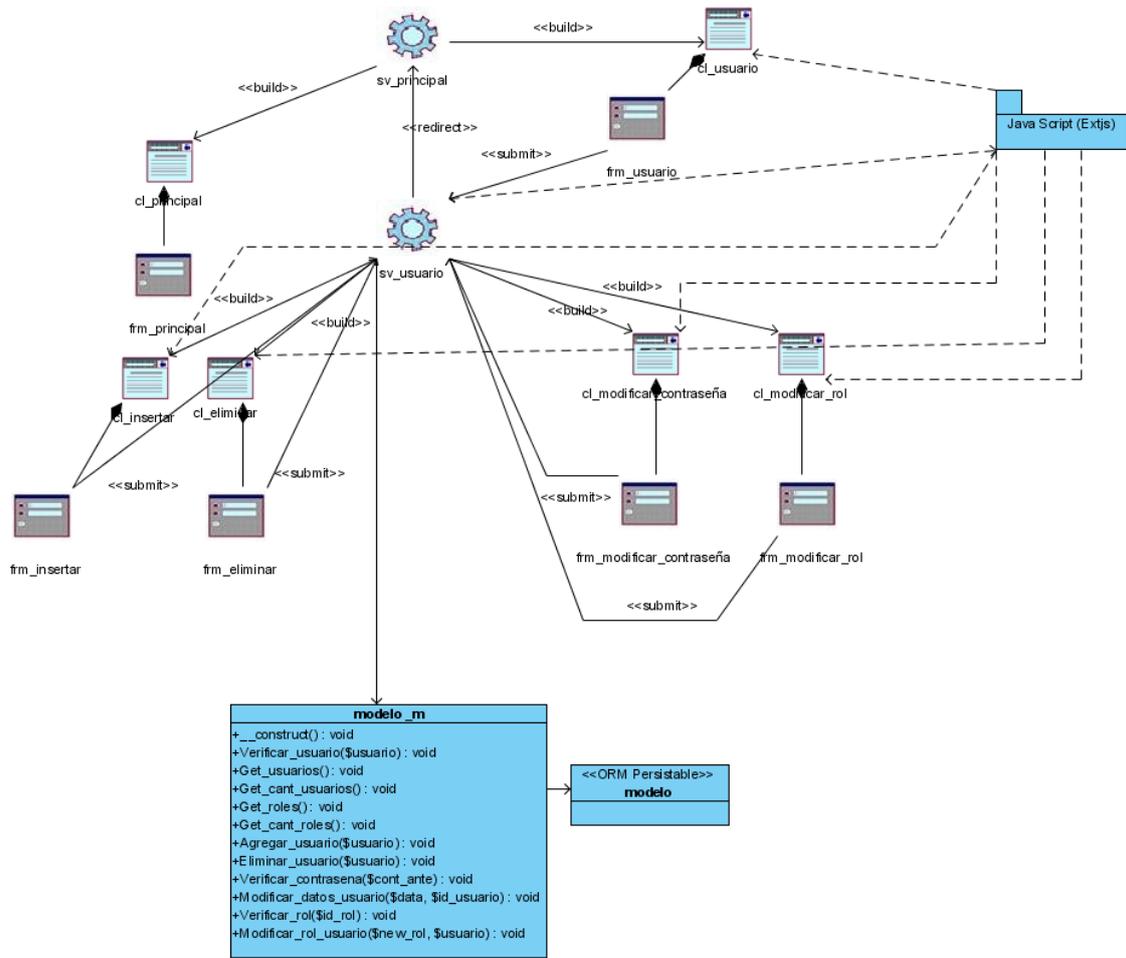
	clic en el botón cerrar del formulario.
Referencia	R42
Precondiciones	Deben estar registrados los datos del modelo seleccionado.
Poscondiciones	-
Prototipo	Anexo D30

Anexo C: Diagramas de Clases Web

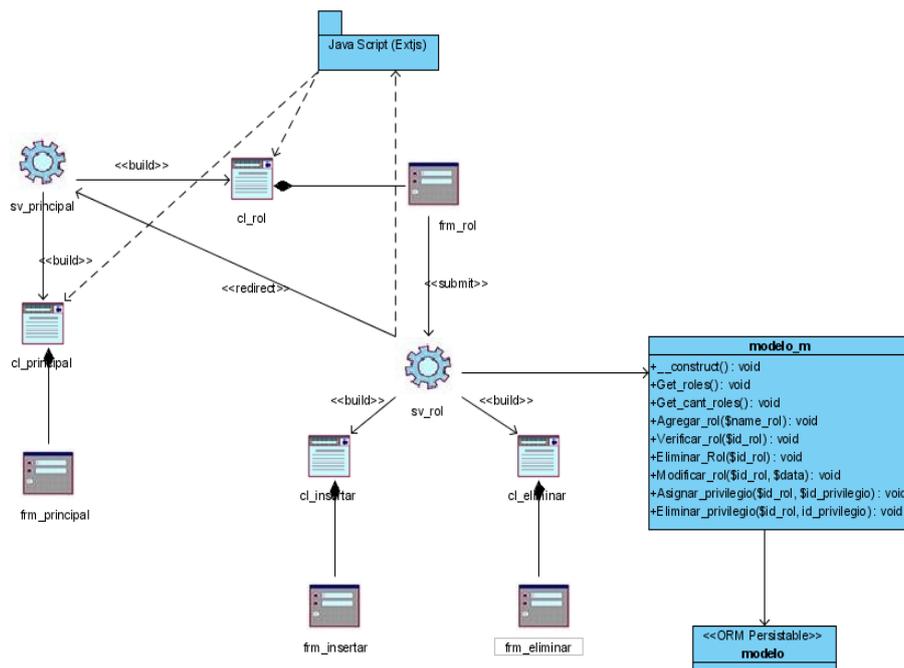
Anexo C1: Diagrama de Clase Web “Autenticar usuario”



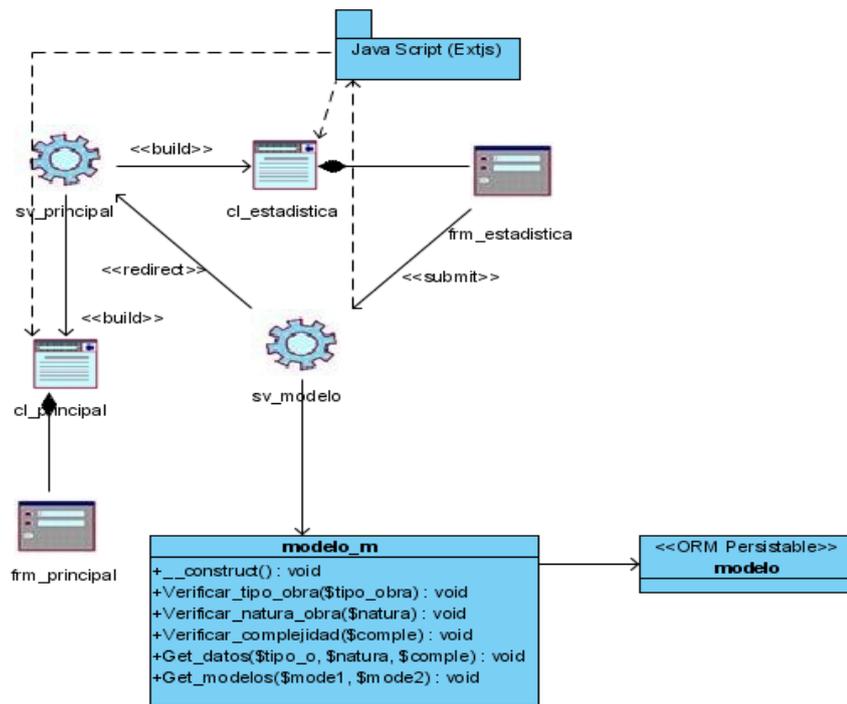
Anexo C2: Diagrama de Clase Web “Gestionar usuario”



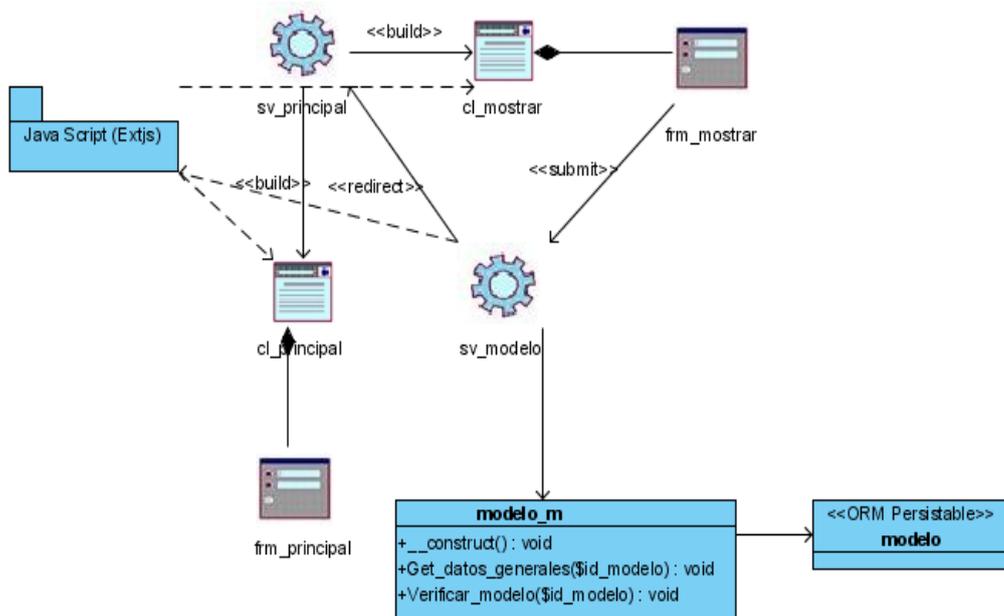
Anexo C3: Diagrama de Clase Web “Gestionar rol”



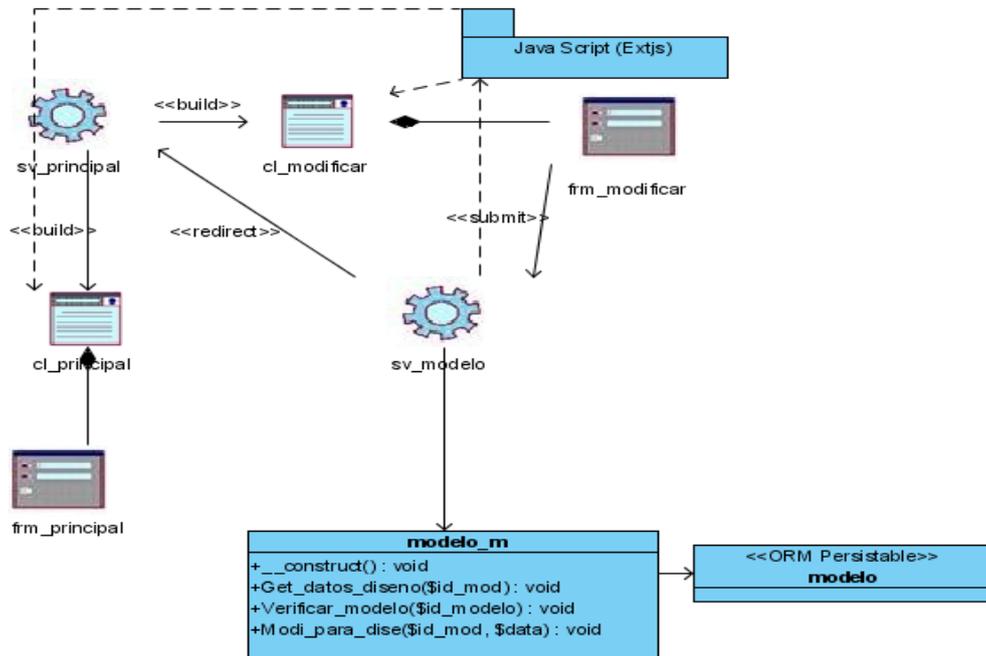
Anexo C4: Diagrama de Clase Web “Estadística”



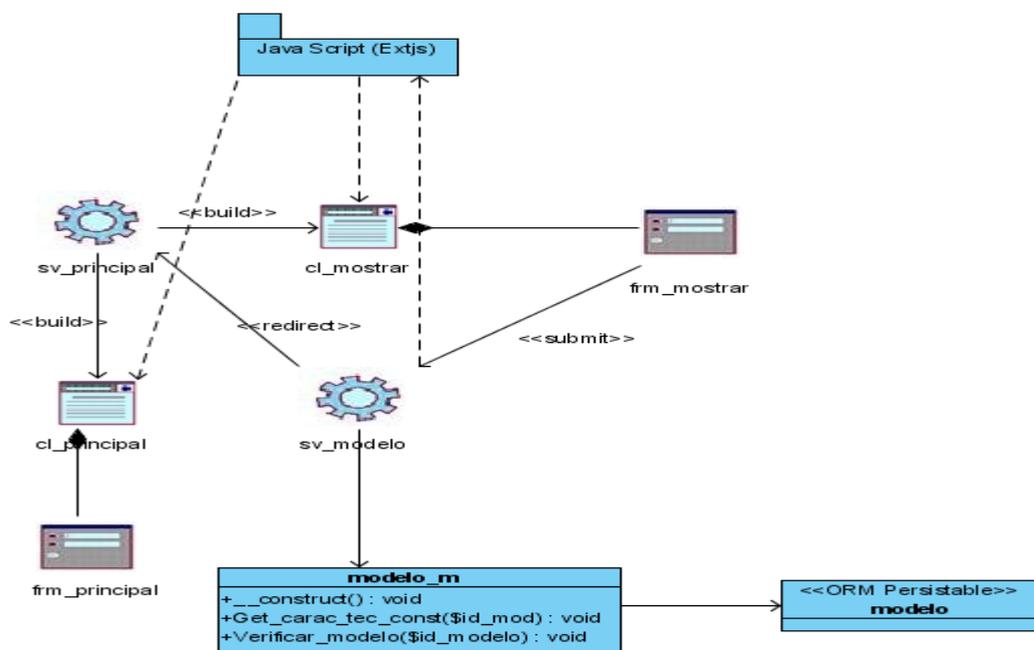
Anexo C5: Diagrama de Clase Web “Mostrar datos generales”



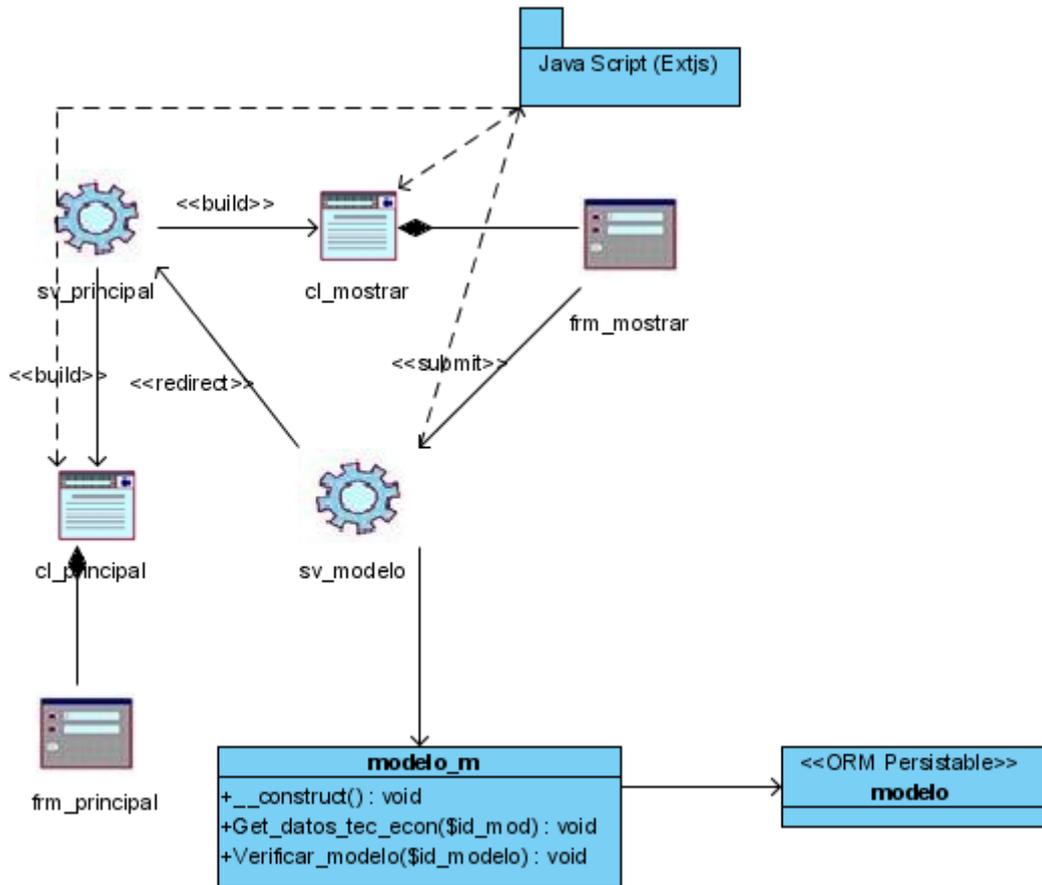
Anexo C6: Diagrama de Clase Web “Mostrar parámetros de diseño”



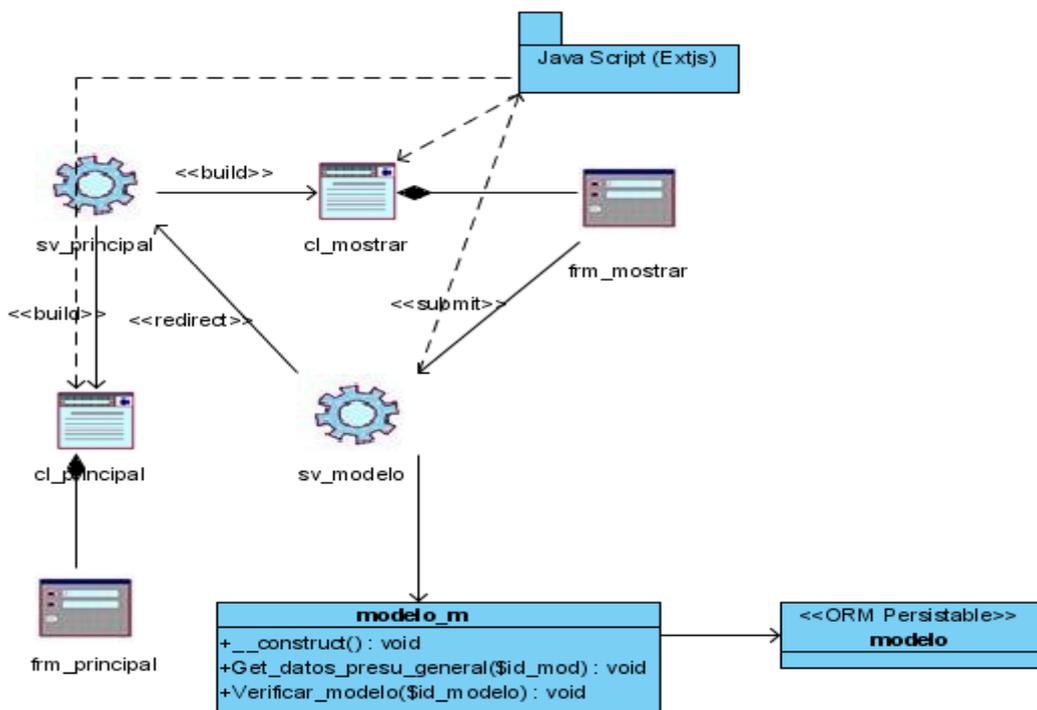
Anexo C7: Diagrama de Clase Web “Mostrar características técnico constructivas”



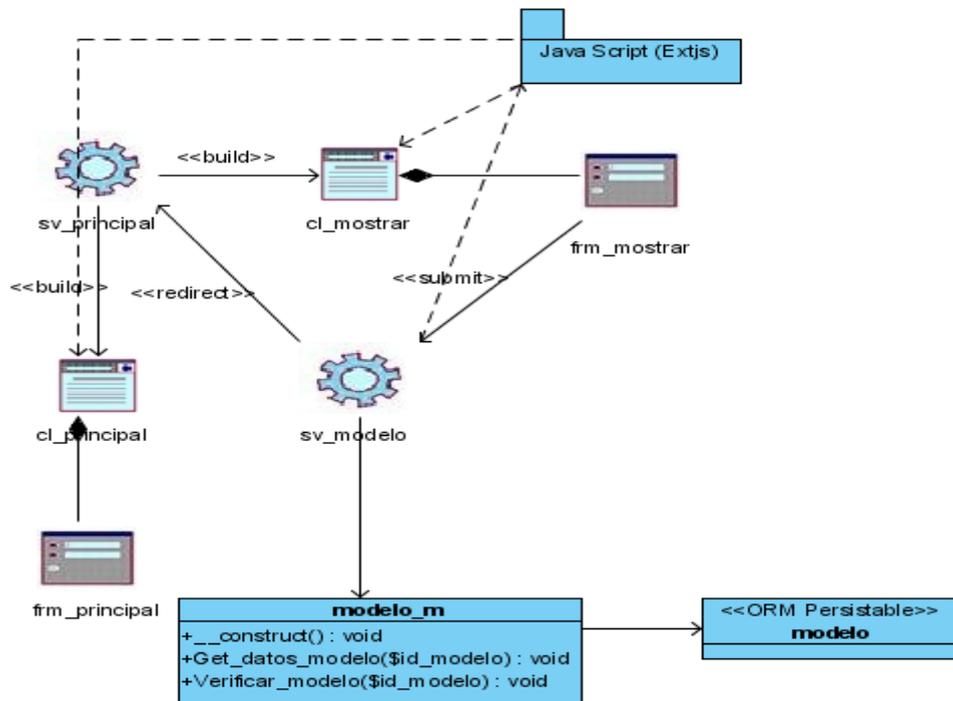
Anexo C8: Diagrama de Clase Web “Mostrar datos técnicos económicos”



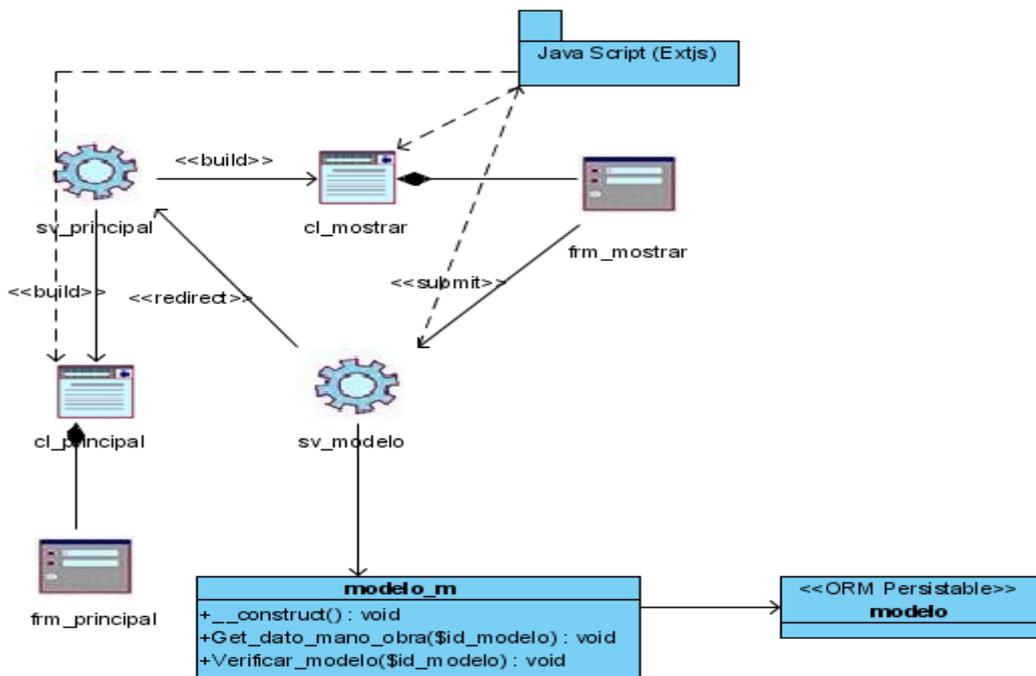
Anexo C9: Diagrama de Clase Web “Mostrar datos presupuesto general”



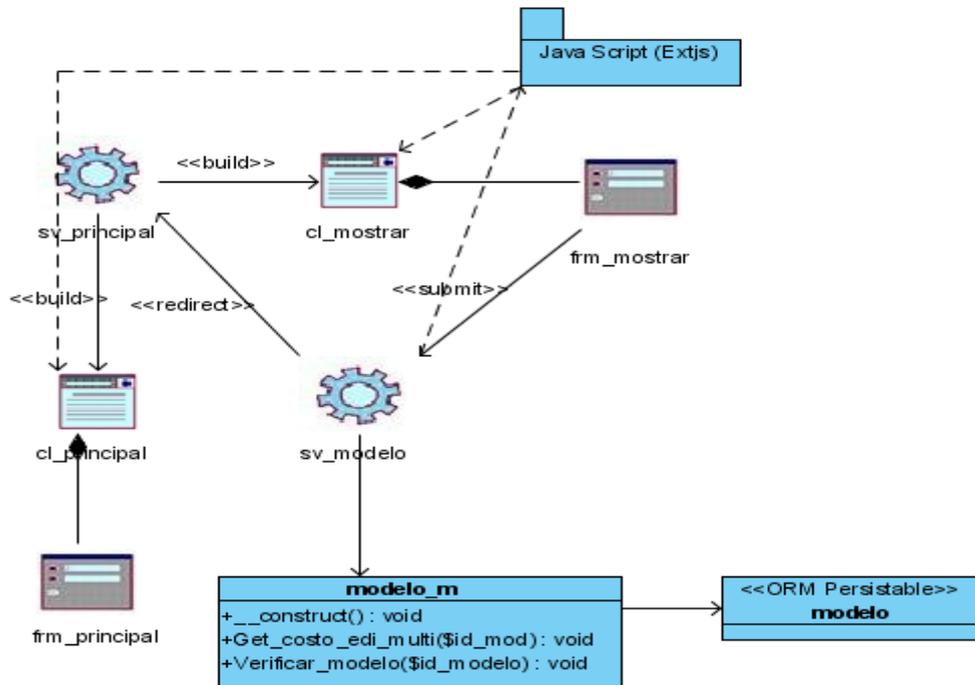
Anexo C10: Diagrama de Clase Web “Mostrar modelo de elaboración”



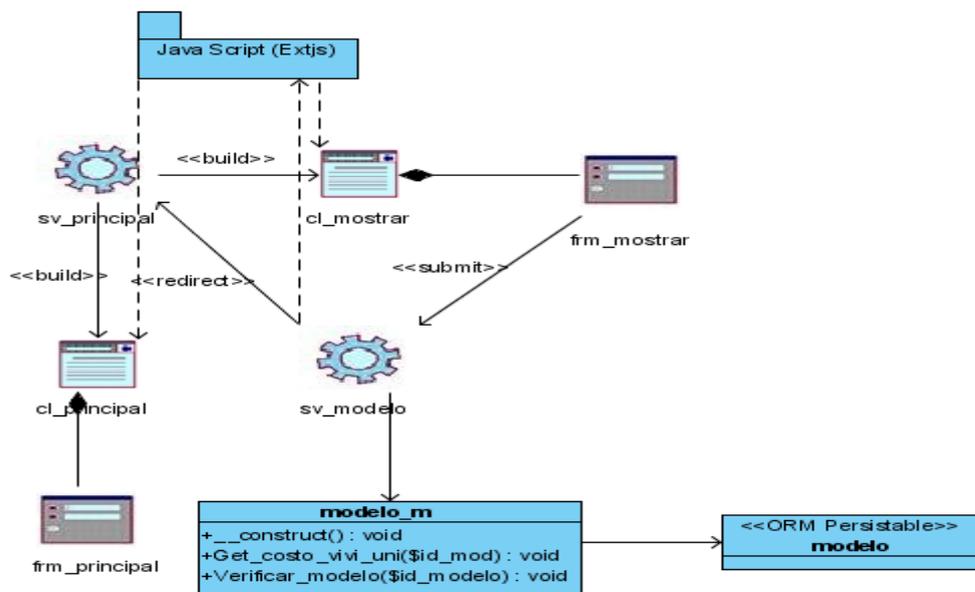
Anexo C11: Diagrama de Clase Web “Mostrar costo de mano de obra”



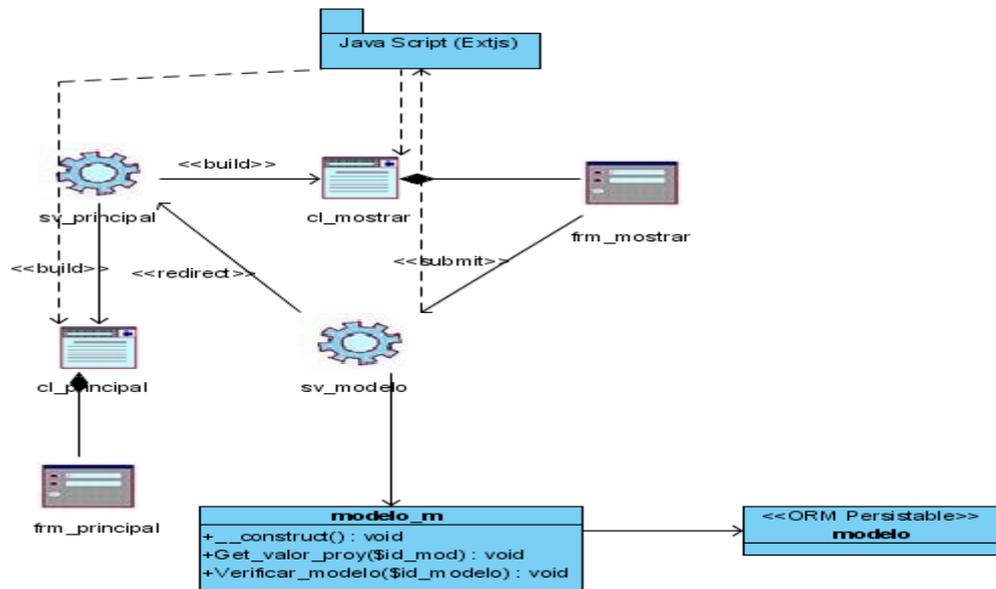
Anexo C12: Diagrama de Clase Web “Mostrar costo en edificios multifamiliares”



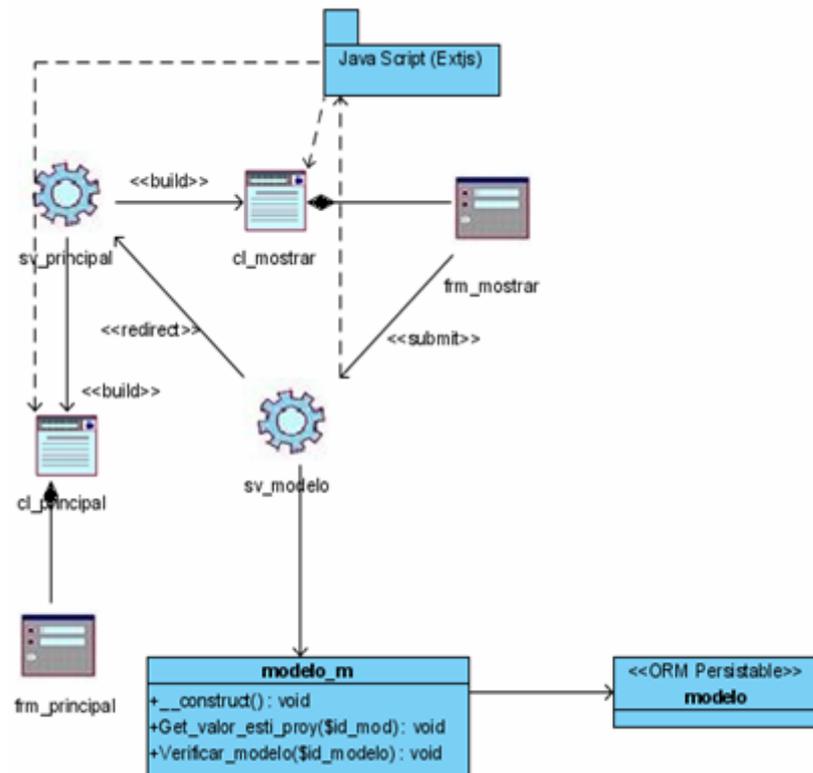
Anexo C13: Diagrama de Clase Web “Mostrar costo en viviendas unifamiliares”



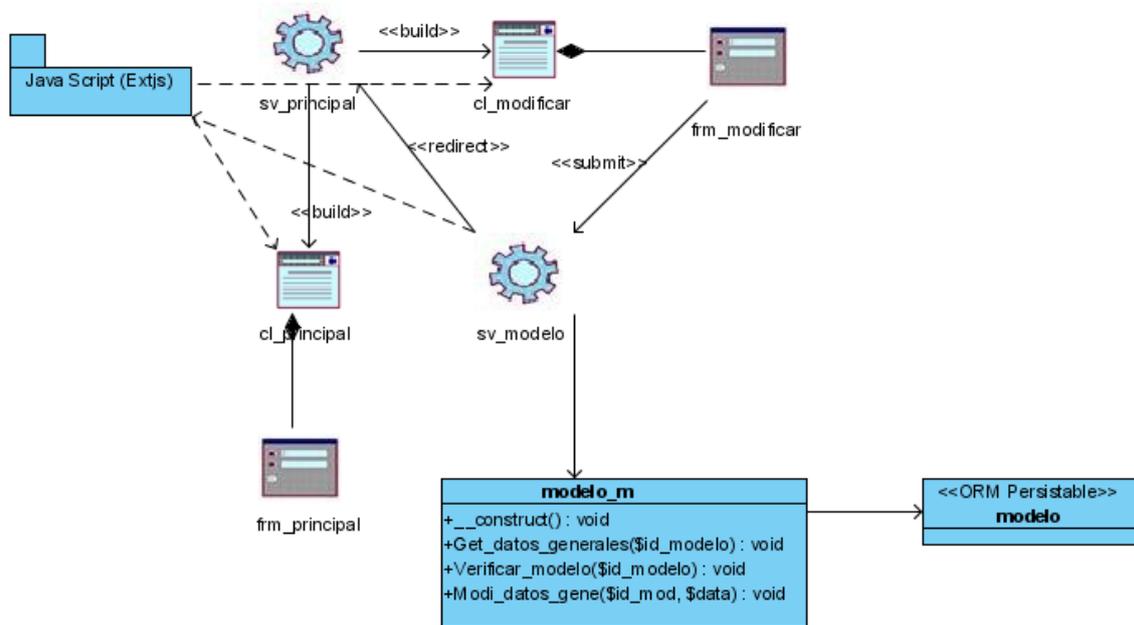
Anexo C14: Diagrama de Clase Web “Mostrar valor del proyecto”



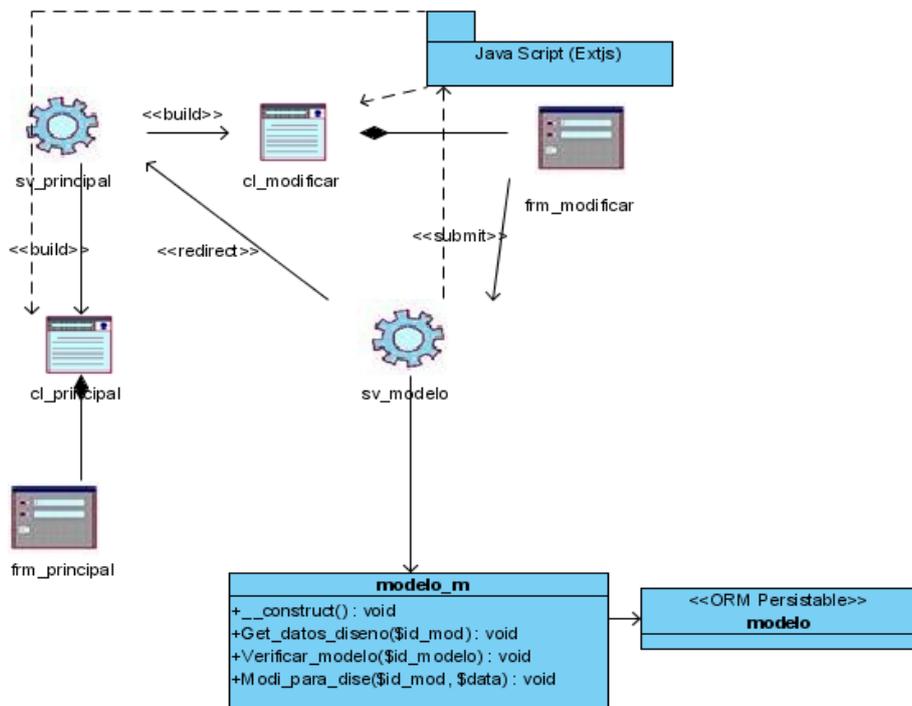
Anexo C15: Diagrama de Clase Web “Mostrar valor estimado del proyecto”



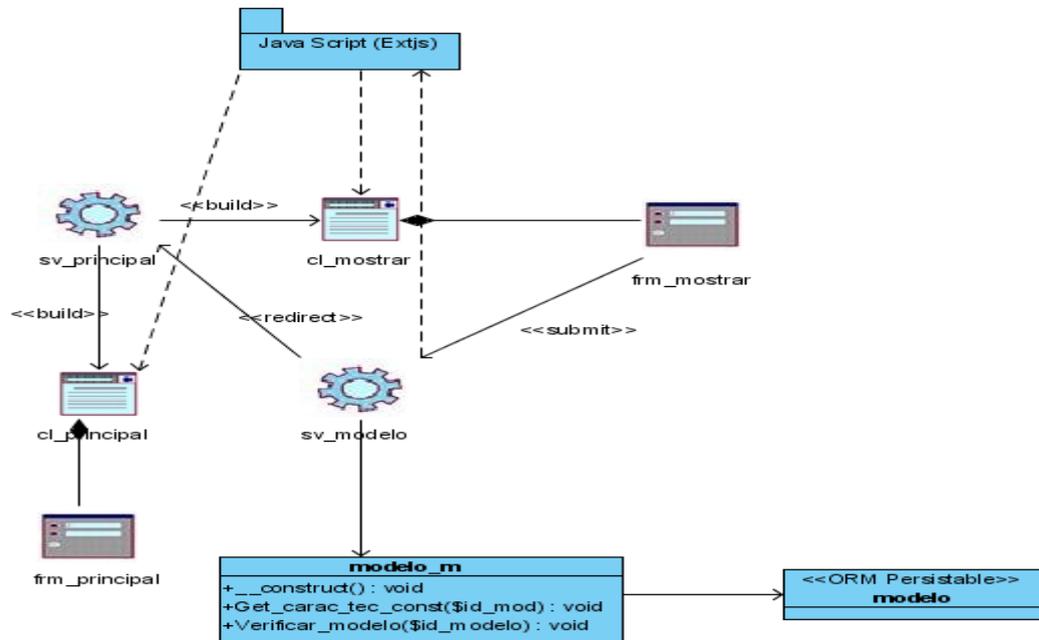
Anexo C16: Diagrama de Clase Web “Modificar datos generales”



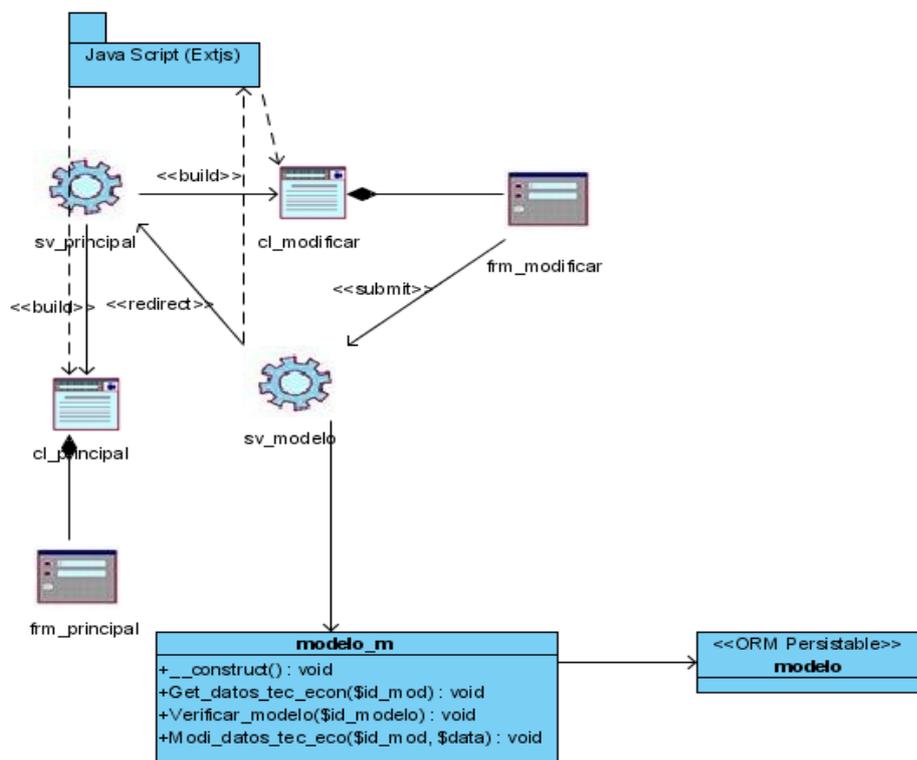
Anexo C17: Diagrama de Clase Web “Modificar parámetros de diseño”



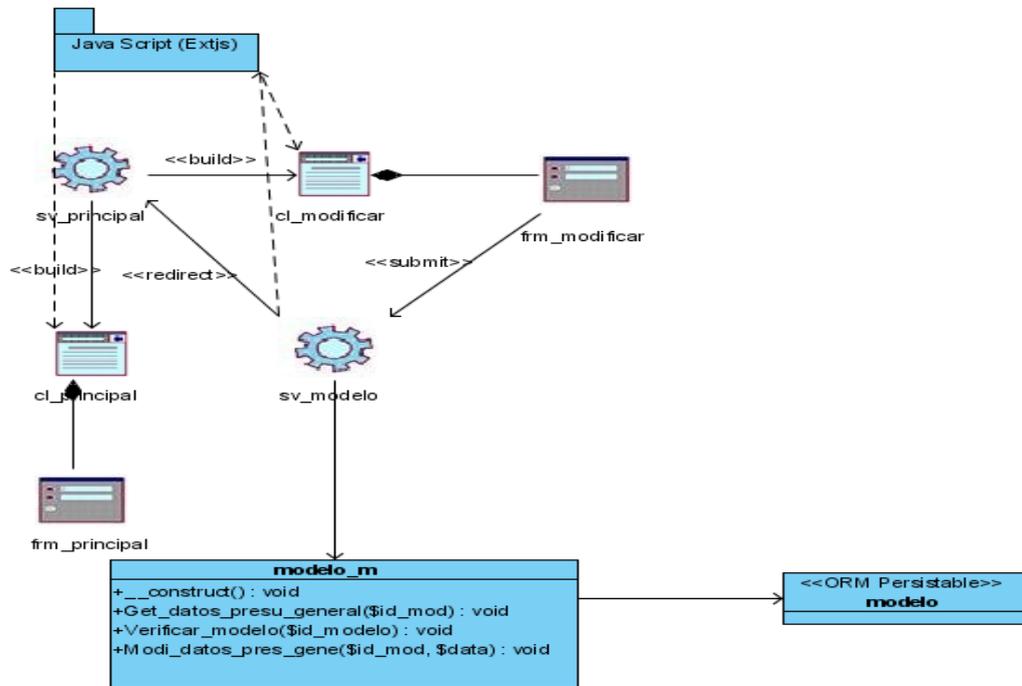
Anexo C18: Diagrama de Clase Web “Modificar características técnico constructivas”



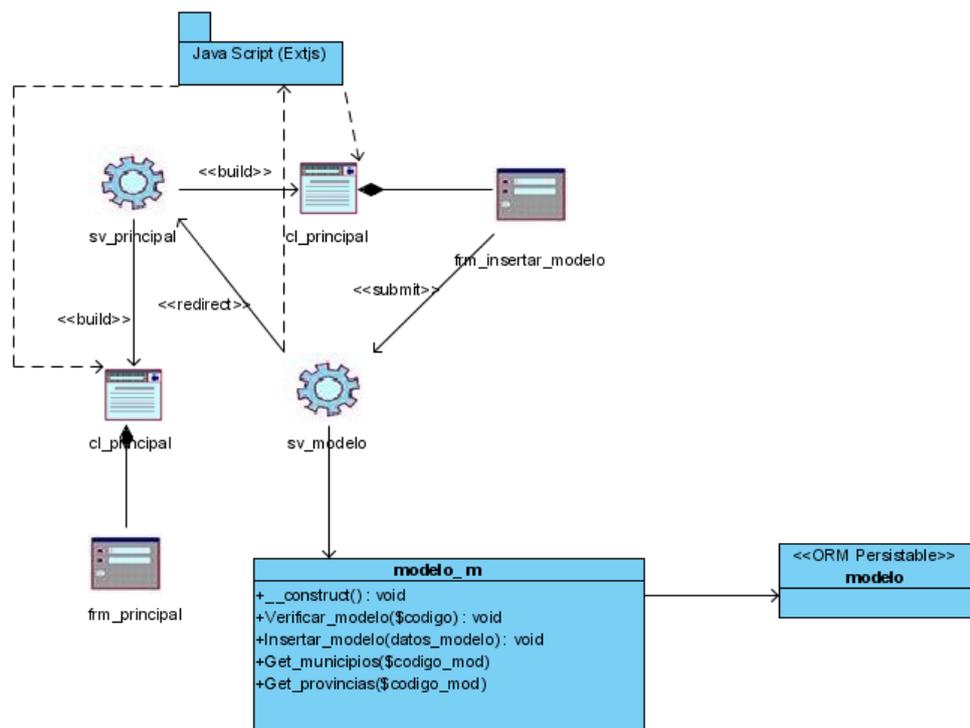
Anexo C19: Diagrama de Clase Web “Modificar datos técnicos económicos”



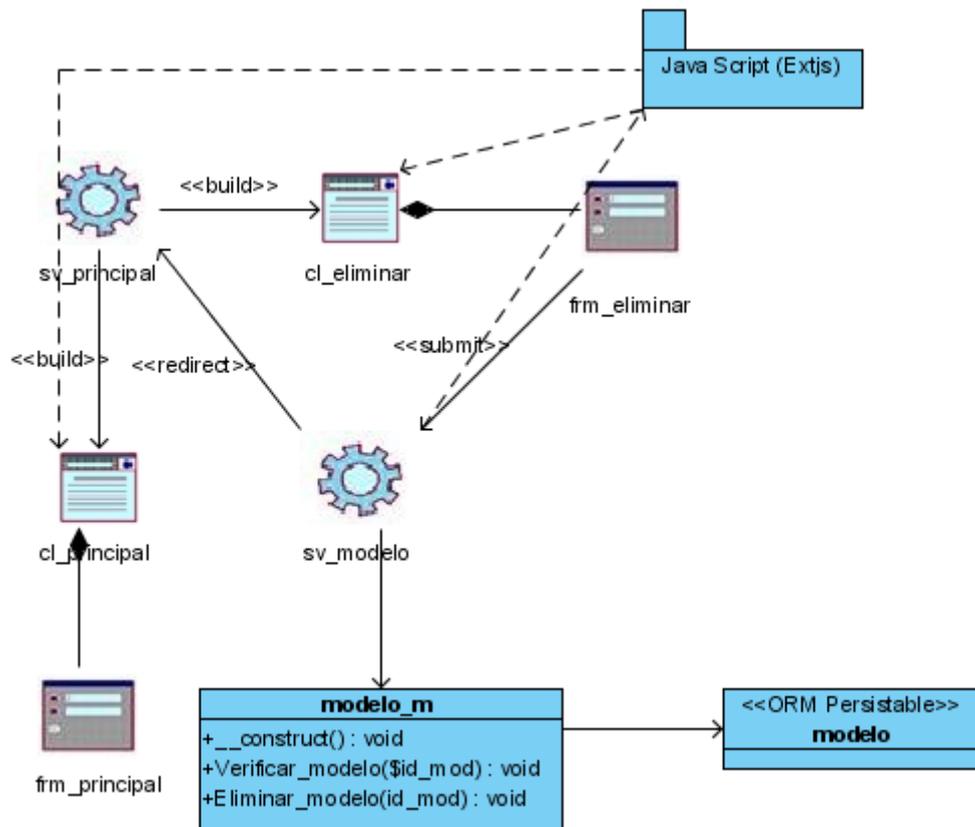
Anexo C20: Diagrama de Clase Web “Modificar datos del presupuesto general”



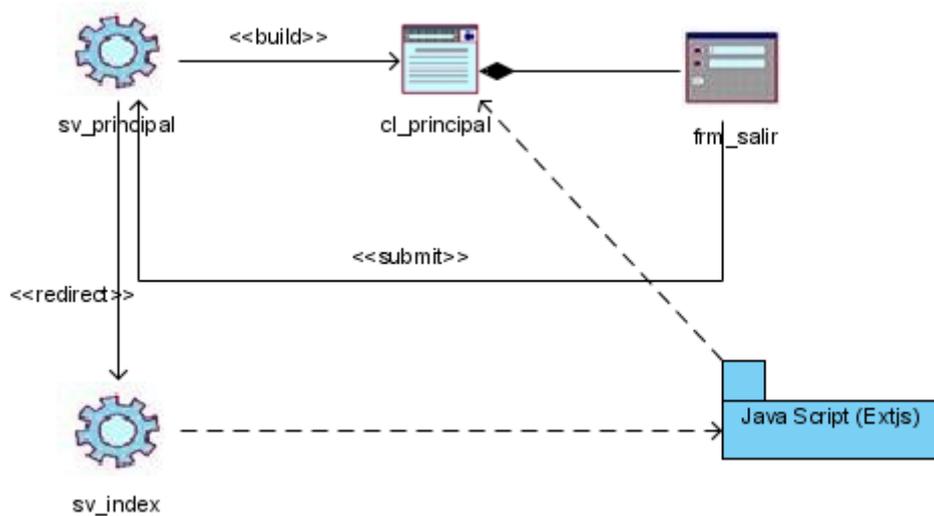
Anexo C21: Diagrama de Clase Web “Insertar modelo”



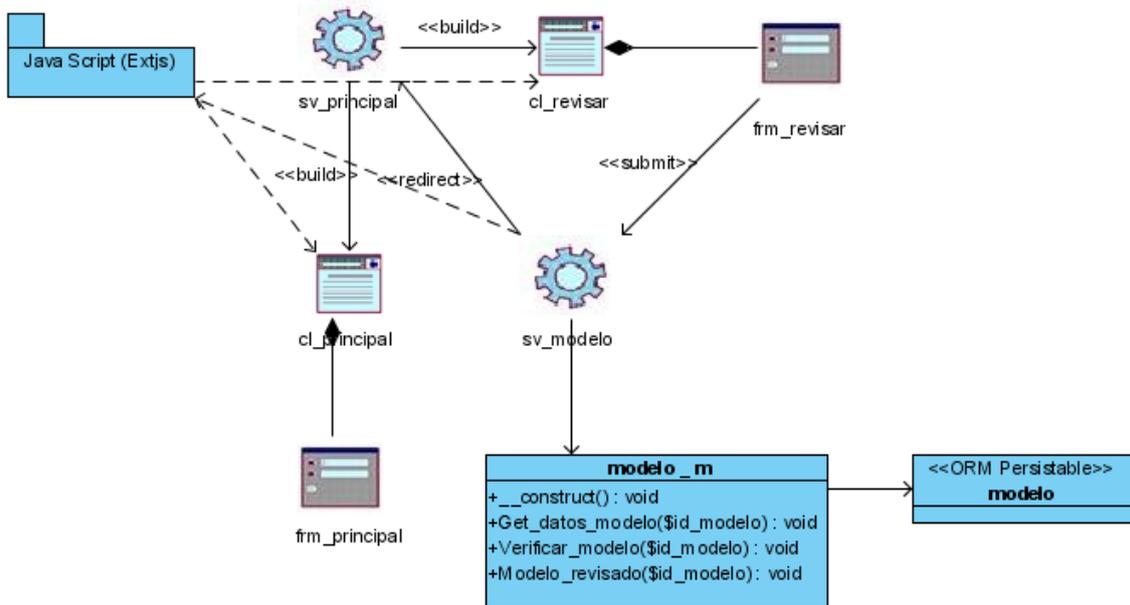
Anexo C22: Diagrama de Clase Web “Eliminar modelo”



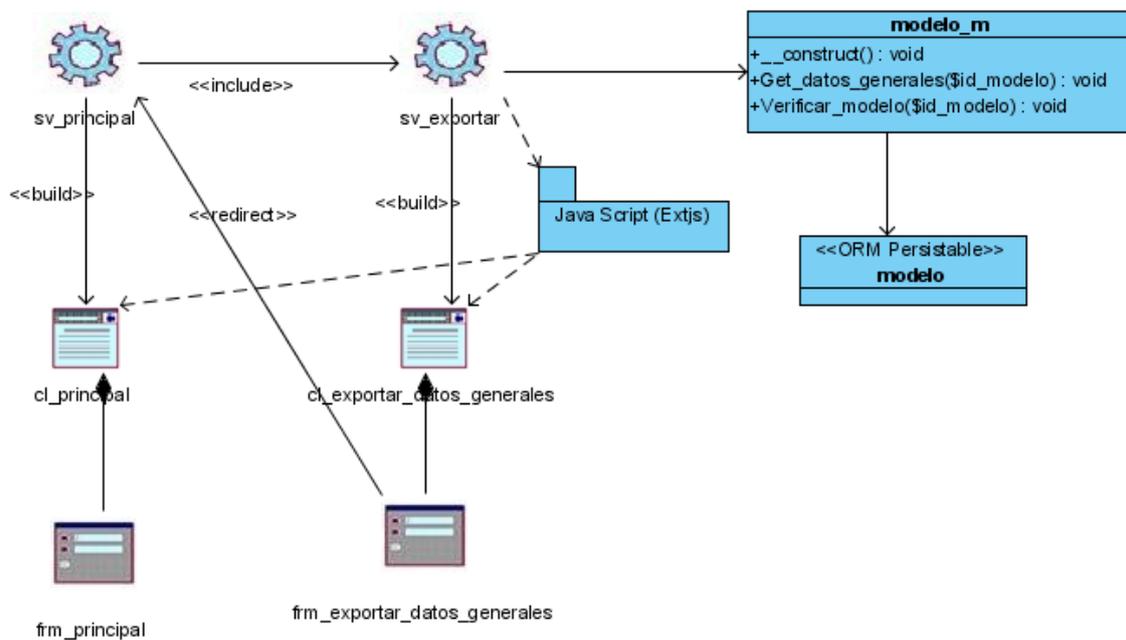
Anexo C23: Diagrama de Clase Web “Cerrar sesión”



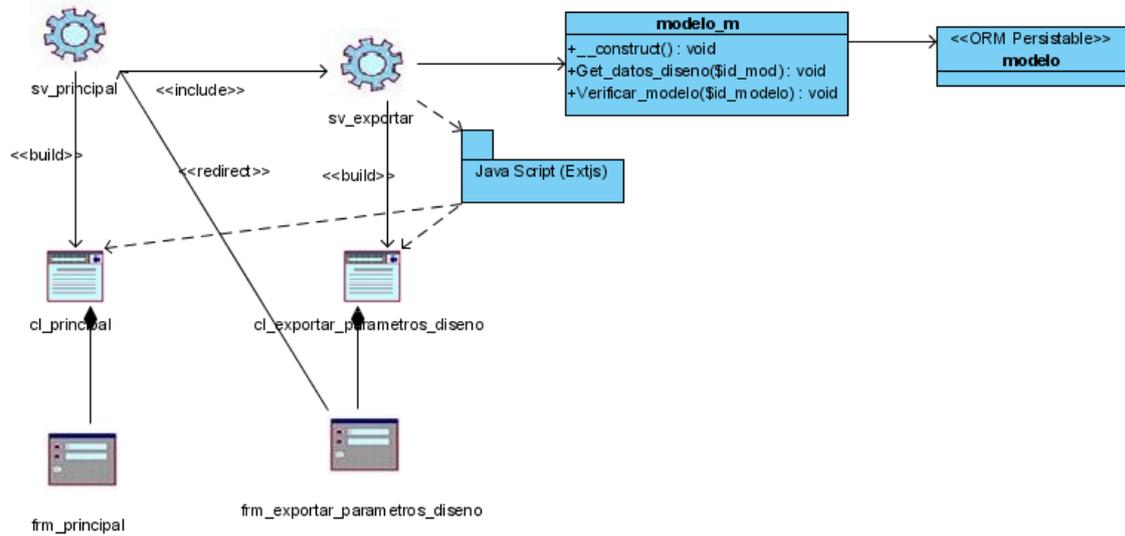
Anexo C24: Diagrama de Clase Web “Revisar modelo”



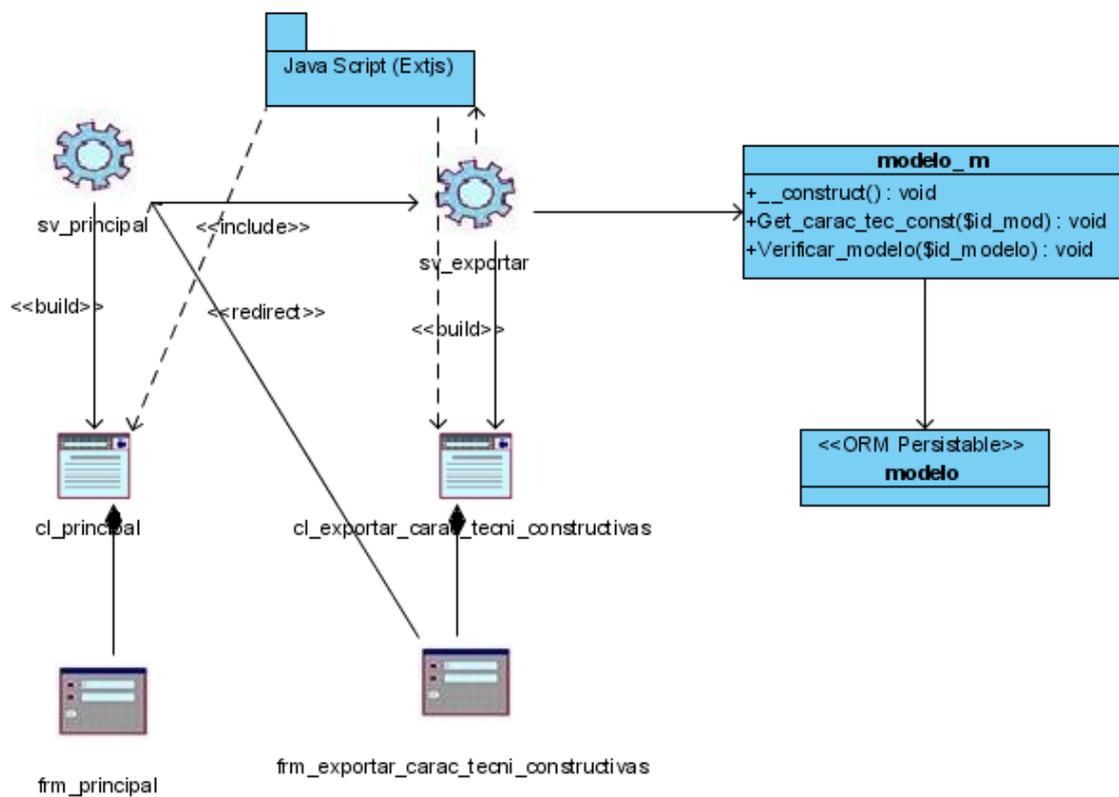
Anexo C25: Diagrama de Clase Web “Exportar a pdf datos generales”



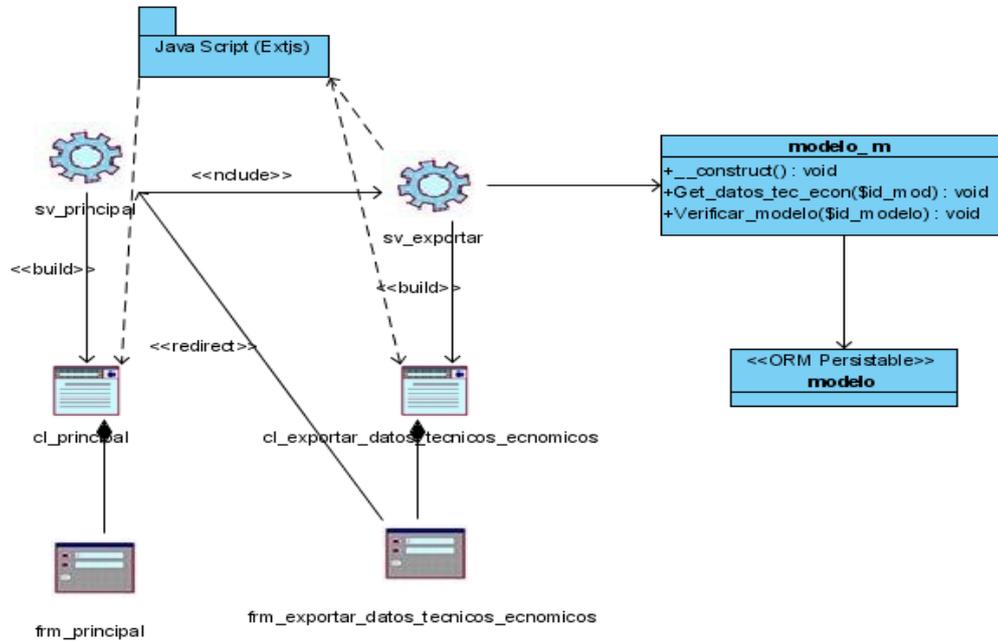
Anexo C26: Diagrama de Clase Web “Exportar a pdf parámetros de diseño”



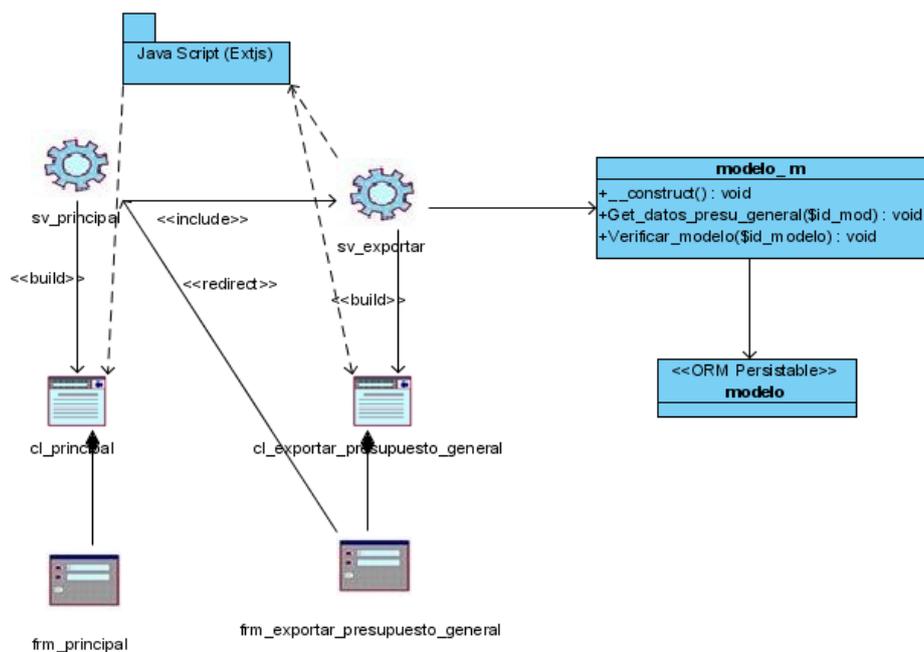
Anexo C27: Diagrama de Clase Web “Exportar a pdf características técnico constructivas”



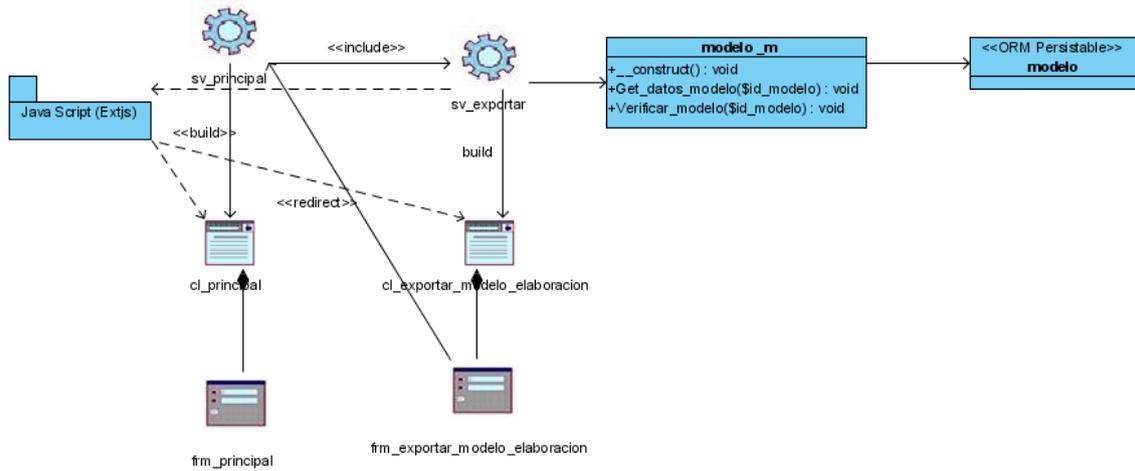
Anexo C28: Diagrama de Clase Web “Exportar a pdf datos técnicos económicos”



Anexo C29: Diagrama de Clase Web “Exportar a pdf datos del presupuesto general”



Anexo C30: Diagrama de Clase Web “Exportar a pdf modelo de elaboración”



Anexo D: Prototipos

Anexo D1: Prototipo Autenticar

Usuario ... [password field] Entrar [help icon] [exit icon]

Anexo D2: Prototipo Gestionar usuario

Usuarios del sistema.

Usuario	Nombre	Apellidos	Rol
admin	admin	admin	admin
proyectista	proyectista	proyectista	proyectista
especialista	especialista	especialista	especialista

Usuarios del sistema.

Usuario	Nombre	Apellidos	Rol
admin	admin		admin
proyectista	proyectista		proyectista
especialista	especialista		especialista

Insertar Usuario

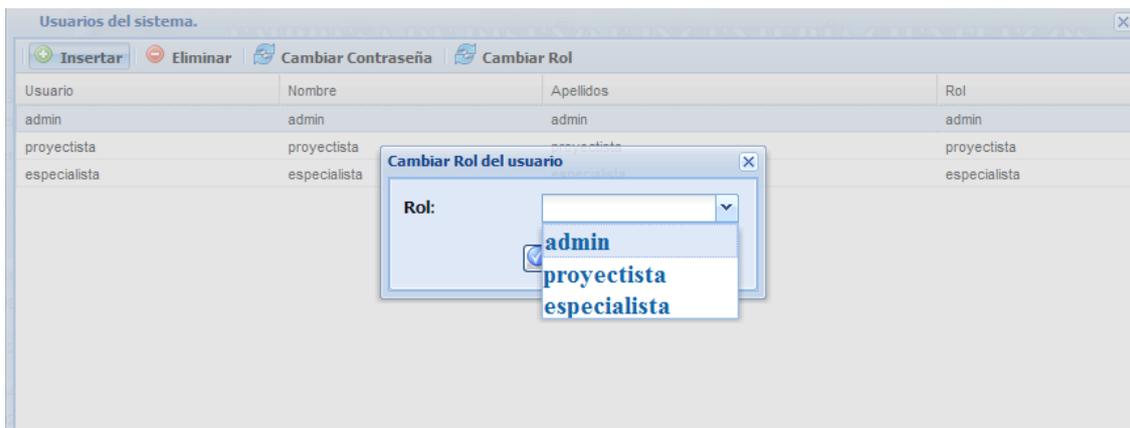
Usuario:
 Nombre:
 Apellidos:
 Contraseña:
 Rol:

Usuarios del sistema.

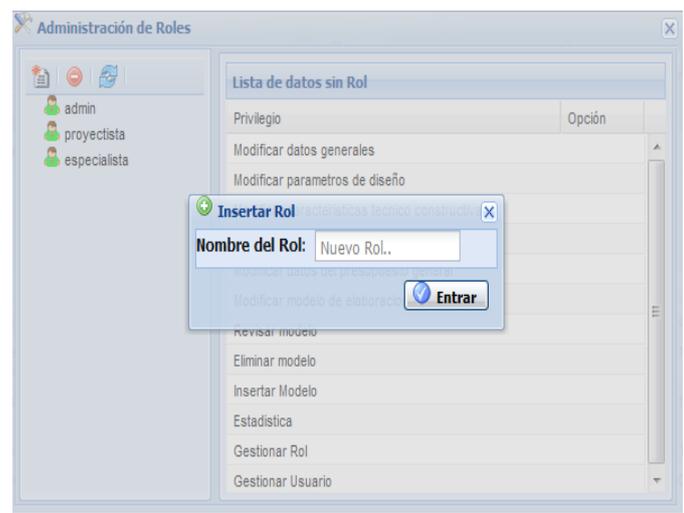
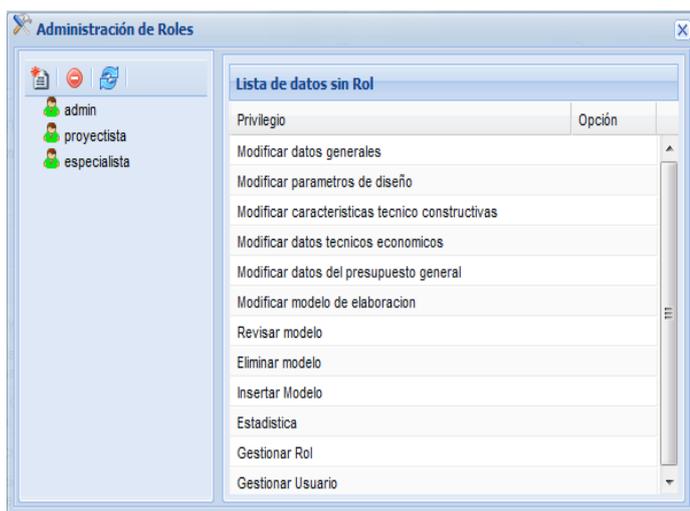
Usuario	Nombre	Apellidos	Rol
admin	admin	admin	admin
proyectista	proyectista	proyectista	proyectista
especialista	especialista	especialista	especialista

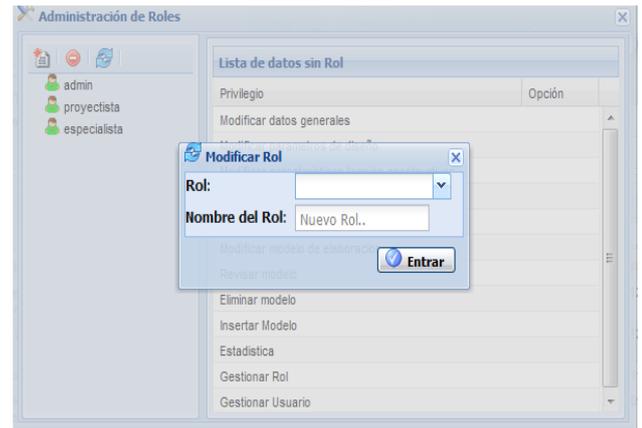
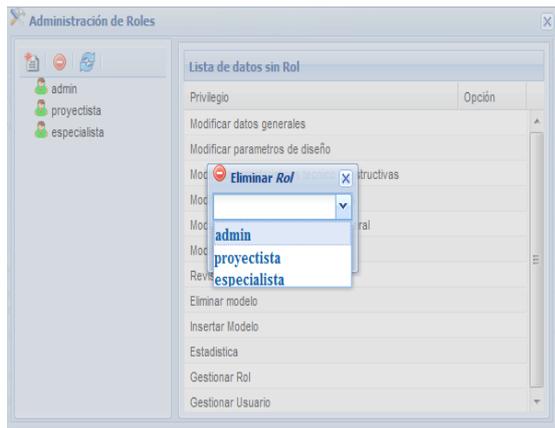
Atención

Esta seguro que desea eliminar el usuario?



Anexo D3: Prototipo Gestionar rol





Anexo D4: Prototipo Estadística

The screenshot shows the 'ESTADÍSTICA' form. It has several sections:

- Metodos estadísticos:** Radio buttons for 'Media' (selected), 'Desviación Típica', 'Valor Máximo', and 'Valor Mínimo'.
- Escoger rango de modelos:** 'Primer Modelo:' dropdown (PTE Vivienda aislada p...), 'Segundo Modelo:' dropdown (Infraestructura CUPET...).
- Tipo de Obra:** Dropdown (Vivienda Edificio).
- Naturaleza de Obra:** Radio buttons for 'Nueva' (selected), 'Reconstrucción', and 'Aplicación'.
- Complejidad:** Radio buttons for 'Simple' (selected), 'Media', and 'Compleja'.
- Inputs on the right:**
 - Area Total (m2): 400
 - Area útil (m2): 139
 - Número de Niveles: 1
 - Volumen del hormigón insitu: 83.25
 - Volumen del hormigón prefabricado: 1
 - Acero refuerzo prefabricado: 1
 - Acero refuerzo total: 1.616
 - Área total de pisos: 1
 - Área total de cubierta: 1
 - De Costo
 - X0 = (Valor Presupuestario / Superficie Total): 1
 - X0 = (Valor Presupuestario / Cantidad unidades fin): 0

Anexo D5: Prototipo Mostrar datos generales

The screenshot shows the 'DATOS GENERALES' form with the following fields:

- Código del contrato:** 980670
- Proyecto:** PTE Vivienda aislada para médicos ..
- Fecha Inicio:** 2012-03-13
- Proyectista:** Arq.Osvaldo del Sol
- Fecha Fin:** 2012-04-06
- Inversionista:** Vivienda
- Tipo de Obra:** Vivienda Aislada
- Naturaleza de Obra:** Nueva
- Complejidad:** Media
- Ubicación de la obra:**
 - Provincia:** Cienfuegos
 - Municipio:** Aguada de Pasajeros

Anexo D6: Prototipo Parámetros de diseño

PARAMETROS DE DISEÑO	
Area Total (m2):	400
Area funcion principal (m2):	139
Area Edificada (m2):	230
Area útil (m2):	139
Area Ocupada (m2):	400
Perímetro (ml):	80
Número de Niveles:	1

Anexo D7: Prototipo Mostrar características técnico constructivas

Hormigon	Peso de estructura metálica:	Instalaciones Sanitarias	
Estructura:	0	Cantidad de aparatos:	0
Peso de elementos prefabricado:	Área de carpintería madera:	0	Centralizado:
0	0	Longitud de tuberías:	no
Peso del hormigón fundido:	Área de carpintería aluminio:	19	Extracción de gases
83.25	0	Descarga al arcantarillado:	Localizado:
Peso total:	Área de carpintería pvc:	no	o
83.25	0	Descarga al fosa moura:	General:
Volumen del hormigón insitu:	Área total de carpintería:	si	no
83.25	0	Instalaciones Hidráulicas	Cámaras frías
Volumen del hormigón prefabricado:	Área total de pisos:	Longitud de tuberías:	Conservación:
0	0	60	0
Hormigón total:	Área total de cubierta:	Cantidad de valvulas:	Congelación:
36.3	0	6	0
Acero resfuerso insitu:	Instalaciones Eléctricas	Cisterna:	Corrientes déviles
1.616	Cantidad de luminarias:	4	Longitud de cables:
Acero resfuerso prefabricado:	26	Suministro desde acueducto:	0
	Cantidad de interruptores:	si	Longitud de tuberías:
	10	Tanque elevado:	0

Anexo D8: Prototipo Mostrar datos técnicos económicos

DATOS TÉCNICOS ECONÓMICOS	
<p>De Costo</p> <p>X0 = (Valor Presupuestario / Superficie Total): 483.36 \$/m2</p> <p>X0 = (Valor Presupuestario / Cantidad unidades fin): 9.13 \$/m2</p> <p>Funcionales</p> <p>X0 = (Superficie función principal x 100 / Superficie útil): 14.91 %</p> <p>X0 = (Superficie útil / Cantidad unidades fin): 0.97 m2/uf</p> <p>X0 = (Superficie del terreno / Cantidad unidades fin): 0.06 m2/uf</p> <p>X0 = (Superficie del terreno ocupado x</p>	<p>Tecnológicos</p> <p>X0 = (Peso total / Superficie total): 18.27 ton/m2</p> <p>X0 = (Volumen del hormigón prefabricado x 100 / Volumen del hormigón total): 0 %</p> <p>X0 = (Volumen del hormigón total / Superficie total): 0 m3/m2</p> <p>X0 = (Peso de acero refuerzo en obra / Volumen del hormigón en obra): 19593.33 kg/m2</p> <p>X0 = (Superficie de carpintería / Superficie total edificada): 20 %</p>

Anexo D9: Prototipo Mostrar datos del presupuesto general

DATOS DEL PRESUPUESTO GENERAL	
<p>Costo Directo total: 69529.05</p> <p>Costo de los Materiales y Suministros: 28120.43</p> <p>Costo de la mano de obra: 11373.81</p> <p>Costo de uso de equipos de construcción: 7533.73</p> <p>Valor del Proyecto: 173.82</p> <p>Valor estimado del Proyecto: 1</p> <p><input type="radio"/> % del valor estimado</p> <p>En edificios multifamiliares</p> <p>Costo / Apartamentos: 0</p> <p>En viviendas unifamiliares</p> <p>Costo / m2 de vivienda: 0</p>	<p>En hoteles</p> <p>Costo x habitación: 0</p> <p>Costo / m2 muros: 0</p> <p>Costo / m2 carpintería pvc: 0</p> <p>Costo / m2 carpintería madera: 0</p> <p>Costo / m2 carpintería aluminio: 0</p> <p>Costo instalaciones eléctricas: 0</p> <p>Costo instalaciones hidráulicas: 0</p> <p>Costo instalaciones sanitarias: 0</p> <p>Costo ventilación y extracción de gases: 0</p> <p>Costo clima: 0</p> <p>Costo cámaras frías: 0</p>

Anexo D10: Prototipo Mostrar modelo de elaboración

DATOS GENERALES DEL MODELO DE ELABORACIÓN

Datos Generales

Código del contrato:
920400

Proyecto:
PTE Remodelación Escuela de Capacitación de

Fecha Inicio:
2009-10-06

Proyectista:
Arq. León Pons Cuan

Fecha Fin:
2009-11-10

Anexo D11: Prototipo Mostrar costo de mano de obra

idear EMPRESA DE DISEÑO E INGENIERÍA CIENTFUEGOS
Ingeniería . diseño . arquitectura

Usuario ... Entrar

Listado de todos los Modelos.

COSTO DE MANO DE OBRA
El costo de mano de obra es 15418.87

Código	Nombre del Proyecto	Nombre del Proyectista	Empresa	Fecha Inicio	Fecha Fin	Revisado
980670	PTE Vivienda aislada para médicos . Aguada de Pasajeros	Arq. Osvaldo del Sol		2012-03-13	2012-04-06	⊖
123400	Infraestructura CUPET. Ajustes. Red contra incendio. EIMPET.	Ing. Lázara Martínez Ferrer	ESIC	2012-01-01	2012-12-27	⊖
340010	PTE Remodelación Inversiones CIMEX	Arq. Osvaldo del Sol Quiñones	Corporación CIMEX. SA	2011-02-23	2011-04-27	⊖
920400	PTE Remodelación Escuela de Capacitación del MICONS	Arq. León Pons Cuan	Escuela Provincial de Capacitación y Superación T	2009-10-06	2009-11-10	⊕
342150	PTE Expansión de Refinería de Petróleo. Obras Protectora.	Arq. Osvaldo de Sol	Refinería de petróleo. MINBAS	2012-12-15	2012-12-30	⊖

Anexo D12: Prototipo Mostrar costo en edificios multifamiliares

Lista de todos los Modelos.

Buscar Modelo

Código	Nombre del Proyecto	Nombre del P...	...	Fecha Inicio	Fecha Fin	Revisado
980670	PTE Vivienda aislada para médicos . Aguada de Pasajeros	Arq. Osvaldo del Sol	...	2012-03-13	2012-04-06	⊖
123400	Infraestructura CUPET. Ajustes. Red contra incendio. EMPET.	Ing. Lázara Martínez Ferrer.	ESIC	2012-01-01	2012-12-27	⊖
340010	PTE Remodelación Inversiones CIMEX	Arq. Osvaldo del Sol Quiñones.	Corporación CIMEX. SA	2011-02-23	2011-04-27	⊖
920400	PTE Remodelación Escuela de Capacitación del MICONS	Arq. León Pons Cuan	Escuela Provincial de Capacitación y Superación T	2009-10-06	2009-11-10	⊕
342150	PTE Expansión de Refinería de Petróleo. Obras Protectora.	Arq. Osvaldo de Sol	Refinería de petróleo. MINBAS	2012-12-15	2012-12-30	⊖

COSTO EN EDIFICIOS MULTIFAMILIARES
El costo / apartamentos es 0
OK

Anexo D13: Prototipo Mostrar costo en viviendas unifamiliares

Lista de todos los Modelos.

Buscar Modelo

Código	Nombre del Proyecto	Nombre del P...	...	Fecha Inicio	Fecha Fin	Revisado
980670	PTE Vivienda aislada para médicos . Aguada de Pasajeros	Arq. Osvaldo del Sol	...	2012-03-13	2012-04-06	⊖
123400	Infraestructura CUPET. Ajustes. Red contra incendio. EMPET.	Ing. Lázara Martínez Ferrer.	ESIC	2012-01-01	2012-12-27	⊖
340010	PTE Remodelación Inversiones CIMEX	Arq. Osvaldo del Sol Quiñones.	Corporación CIMEX. SA	2011-02-23	2011-04-27	⊖
920400	PTE Remodelación Escuela de Capacitación del MICONS	Arq. León Pons Cuan	Escuela Provincial de Capacitación y Superación T	2009-10-06	2009-11-10	⊕
342150	PTE Expansión de Refinería de Petróleo. Obras Protectora.	Arq. Osvaldo de Sol	Refinería de petróleo. MINBAS	2012-12-15	2012-12-30	⊖

COSTO EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES
El costo / m2 de vivienda es 0
OK

Anexo D14: Prototipo Mostrar valor del proyecto

Lista de todos los Modelos.

Buscar Modelo

Código	Nombre del Proyecto	Nombre del P...	...	Fecha Inicio	Fecha Fin	Revisado
980670	PTE Vivienda aislada para médicos . Aguada de Pasajeros	Arq. Osvaldo del Sol	...	2012-03-13	2012-04-06	⊖
123400	Infraestructura CUPET. Ajustes. Red contra incendio. EMPET.	Ing. Lázara Martínez Ferrer.	ESIC	2012-01-01	2012-12-27	⊖
340010	PTE Remodelación Inversiones CIMEX	Arq. Osvaldo del Sol Quiñones.	Corporación CIMEX. SA	2011-02-23	2011-04-27	⊖
920400	PTE Remodelación Escuela de Capacitación del MICONS	Arq. León Pons Cuan	Escuela Provincial de Capacitación y Superación T	2009-10-06	2009-11-10	⊕
342150	PTE Expansión de Refinería de Petróleo. Obras Protectora.	Arq. Osvaldo de Sol	Refinería de petróleo. MINBAS	2012-12-15	2012-12-30	⊖

VALOR DEL PROYECTO
El valor del proyecto es 25993.61
OK

Anexo D15: Prototipo Mostrar valor estimado del proyecto

Listado de todos los Modelos.

Código	Nombre del Proyecto	Arq.	Ing.	ESIC	Fecha Inicio	Fecha Fin	Revisado
980670	PTE Vivienda aislada para médicos. Aguada de Pasajeros	Arq. Osvaldo de Sol			2012-03-13	2012-04-06	⊖
123400	Infraestructura CUPET. Ajustes. Red contra incendio. EMPET.		Ing. Lázara Martínez Ferrer.	ESIC	2012-01-01	2012-12-27	⊖
340010	PTE Remodelación Inversiones CIMEX	Arq. Osvaldo de Sol Quiñones.		Corporación CIMEX. SA	2011-02-23	2011-04-27	⊖
920400	PTE Remodelación Escuela de Capacitación del MICONS	Arq. León Pons Cuan		Escuela Provincial de Capacitación y Superación T	2009-10-06	2009-11-10	⊕
342150	PTE Expansión de Refinería de Petróleo. Obras Protectora.	Arq. Osvaldo de Sol		Refinería de petróleo. MINBAS	2012-12-15	2012-12-30	⊖

VALOR ESTIMADO DEL PROYECTO

El valor estimado del proyecto es \$ 18042.180

OK

Anexo D16: Prototipo modificar datos generales

DATOS GENERALES

Código del contrato: 342150

Proyecto: PTE Expansión de Refinería de Petró

Fecha Inicio: 2012-12-15

Proyectista: Arq. Osvaldo de Sol

Fecha Fin: 2012-12-30

Inversionista: Refinería de petróleo. MINBAS

Tipo de Obra: Vivienda Aislada

Ubicación de la obra

Provincia: Cienfuegos

Municipios: Cienfuegos

Naturaleza de Obra

Nueva

Reconstrucción

Aplicación

Complejidad

Simple

Media

Compleja

Anexo D17: Prototipo modificar parámetros de diseño

MODIFICAR PARAMETROS DE DISEÑO

Area Total (m2):
0

Area funcion principal (m2):
0

Area Edificada (m2):
0

Area útil (m2):
0

Area Ocupada (m2):
0

Perímetro (ml):
0

Número de Niveles:
0

Anexo D18: Prototipo modificar características técnico constructivas

CARACTERÍSTICAS TÉCNICO CONSTRUCTIVAS

Cimentación <input checked="" type="radio"/> Directa <input type="radio"/> Indirecta <input type="radio"/> Ambas	Acero refuerzo total: 22.039	Longitud de tuberías: 272	Splig: 0
Tipo de Cubierta <input type="radio"/> Hormigón <input type="radio"/> Ligera <input checked="" type="radio"/> Prefabricado	Peso de estructura metálica: 1.221	Descarga al alcantarillado <input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No	Consola: 0
Estructura: Prefabricada e in situ	Área de carpintería madera: 0	Descarga a fosa moura <input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No	Centralizado <input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No
Peso de elementos prefabricado: 766.6	Área de carpintería aluminio: 0	Instalaciones Hidráulicas Longitud de tuberías: 115	Extracción de gases Localizado: 0
Peso del hormigón fundido: 829.0	Área de carpintería pvc: 0	Cantidad de valvulas: 10	General <input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
Peso total: 1595.6	Área total de carpintería: 0	Cisterna: 0	Cámaras frías Conservación: 0
Volumen del hormigón insitu:	Área total de pisos: 606	Suministro desde acueducto	Concealación:
	Área total de cubierta: 21.32		

Anexo D19: Prototipo modificar datos técnico económicos

DATOS TÉCNICOS ECONÓMICOS

De Costo Valor presupuestario: 5993.61	Superficie de terreno ocupado x 100: 18
Superficie total: 12.4	Tecnológicos Volumen del hormigón prefabricado x 100: 0
Cantidad de unidades fin: 656.83	Volumen del hormigón total: 0.007
Funcionales Superficie de función principal x 100: 95	Peso de acero refuerzo en obra: 58.78
Superficie util: 637.34	Volumen del hormigón en obra: 0.003
Superficie de terreno: 41.33	Superficie de carpintería: 0.1
	Superficie total edificada: 0.5

Anexo D20: Prototipo modificar datos del presupuesto general

Costo de uso de equipos de construcción: \$ 9128.46	0
Valor del Proyecto: 5993.61	Costo / m2 carpintería madera: 0
Valor estimado del Proyecto: 0	Costo / m2 carpintería aluminio: 0
En edificios multifamiliares	Costo instalaciones eléctricas: 0
Costo / Apartamentos: 0	Costo instalaciones hidráulicas: 0
En viviendas unifamiliares	Costo instalaciones sanitarias: 0
Costo / m2 de vivienda: 0	Costo ventilación y extracción de gases: 0
	Costo clima: 0
	Costo cámaras frías:

Anexo D21: Prototipo Insertar modelo de elaboración

Datos Generales

Código:

Proyecto:

Fecha Inicio:

Proyectista:

Fecha Fin:

Entidad:

Tipo de Obra:

Ubicación de la obra

Provincia:

Municipios:

Naturaleza de Obra

Nueva

Reconstrucción

Aplicación

Complejidad

Simple

Media

Compleja

PARAMETROS DE DISEÑO

Area Total (m2):

Area funcion principal (m2):

Area Edificada (m2):

Area útil (m2):

Area Ocupada (m2):

Perimetro (ml):

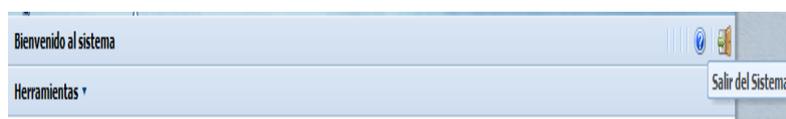
Número de Niveles:

Anexo D22: Prototipo eliminar modelo de elaboración

Código	Nombre del Proyecto	Nombre del Proyectista	Entidad Inversionista	Fecha Inicio	Fecha Fin	Revisado
980670	PTE Vivienda aislada para médicos	Arq. Osvaldo del Sol	Vivienda	2012-03-13	2012-04-06	⊖
123400	Infraestructura CUPET. Ajustes. Red contra incendio. EMPET.	Ing. Lázara Martínez Ferrer.	ESIC	2012-01-01	2012-12-27	⊖
340010	PTE Remodelación Inversiones CIMEX	Arq. Osvaldo del Sol Quiñones.	Corporación CIMEX. SA	2011-02-23	2011-04-27	⊖
920400	PTE Remodelación Escuela de Capacitación	Arq. León Pons Cuan	Escuela Provincial de Capacitación y Superación T	2009-10-06	2009-11-10	⊕
342150	PTE Expar. Petróleo.	Arq. Osvaldo de Sol	Refinería de petróleo. MINBAS	2012-12-15	2012-12-30	⊖

Page 1 of 1 | 1 - 5 a 5 Modelos

Anexo D23: Prototipo cerrar sesión



Anexo D24: Revisar modelo

The screenshot shows a software window titled "REVISAR DATOS DEL MODELO DE ELABORACIÓN". At the top, there are two buttons: "Revisar" (with a checkmark icon) and "Cancelar" (with a red X icon). Below the buttons, there is a section titled "Datos Generales" with a checked checkbox. The form contains the following fields:

- Código del contrato:** 920400
- Proyecto:** PTE Remodelación Escuela de Capacitación de
- Fecha Inicio:** 2009-10-06
- Proyectista:** Arq. León Pons Cuan
- Fecha Fin:**

Anexo D25: Prototipo exportar a pdf datos generales

The screenshot shows a software window titled "Datos generales". It displays a table of general data:

Datos del presupuesto general	
Código del contrato	215
Nombre del proyecto	anay
Fecha de inicio	2013-05-01
Nombre del proyectista	Itanna
Fecha fin	2013-04-29
Entidad inversionista	micom
Provincia	Cienfuegos
Municipio	Adreus
Tipo de obra	Vivienda Edificio
Naturaleza de la obra	Reconstruccion
Complejidad	Simple

Anexo D26: Prototipo exportar a pdf parámetros de diseño

Exportar Parámetros de diseño	
Parámetros de diseño	
Área total	45
Área función principal	15
Área edificada	45
Área útil	45
Área ocupada	45
Perímetro	45
Nro. de plantas	45

Anexo D27: Prototipo exportar a pdf características técnico constructivas

Características técnico constructivas	
Características técnico constructivas	
Orientación	Directa
Cubierta	Hormigón
Estructura	SA
Peso de elementos prefabricados	4
Peso de hormigón fundido in situ	4
Peso total	44
Volumen del hormigón in situ	45
Volumen del hormigón prefabricado	4
Hormigón total	774
Aceero refuerzo in situ	4
Aceero refuerzo prefabricado	4
Aceero refuerzo total	4
Peso de estructura metálica	4
Área de carpintería de madera	4
Área de carpintería de aluminio	4
Área de carpintería pvc	4
Área total de carpintería	4
Área total de pisos	4
Área de cubierta	4
Instalaciones eléctricas	
Cantidad de luminarias	4
Cantidad de interruptores	4
Cantidad de tomacorrientes	4
Longitud de conductores	4
Longitud de tuberías	4
Instalaciones sanitarias	

Anexo D28: Prototipo exportar a pdf datos técnico económicos

Exportar datos técnicos económicos	
Datos técnicos económicos	
X0 = (Valor Presupuestario / Superficie Total)	1 \$/m ²
X0 = (Valor Presupuestario / Cantidad unidades fn)	0.57 \$/m ²
X0 = (Superficie función principal x 100 / Superficie útil)	57.14 %
X0 = (Superficie útil / Cantidad unidades fn)	1 m ² /uf
X0 = (Superficie del terreno / Cantidad unidades fn)	0.57 m ² /uf
X0 = (Superficie del terreno ocupado x 100 / Superficie terreno)	100 %
Tecnológicos	
X0 = (Peso total / Superficie total)	11 ton/m ²
X0 = (Volumen del hormigón prefabricado x 100 / Volumen del hormigón total)	12% %
X0 = (Volumen del hormigón total / Superficie total)	1 m ³ /m ²
X0 = (Peso de acero refuerzo en obra / Volumen del hormigón en obra)	0.44 kg/m ³
X0 = (Superficie de carpintería / Superficie total edificada)	100 %

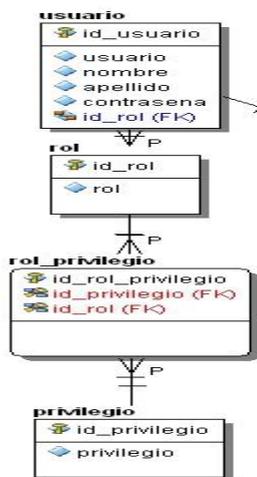
Anexo D29: Prototipo exportar a pdf dato del presupuesto general

Datos del presupuesto general	
Datos del presupuesto general	
Costo total	4
Costo de los materiales y suministros	4
Costo de la mano de obra	4
Costo de uso de equipos de construcción	4
Valor del proyecto	4
Valor estimado del proyecto	4
% de desviación	100
En edificios multifamiliares	
Costo / Apartamentos	4
En viviendas unifamiliares	
Costo / m ² de vivienda	4
En hoteles	
Costo por habitación	4
Costo / m ² de muros	4
Costo / m ² carpintería pvc	4
Costo / m ² carpintería madera	4
Costo / m ² carpintería aluminio	4
Costo de instalaciones eléctricas	4
Costo de instalaciones hidráulicas	4
Costo de instalaciones sanitarias	4
Costo de ventilación y extracción de gases	4
Costo de clima	111111
Costo de cámaras frías	4

Anexo D30: Prototipo exportar a pdf modelo de elaboración

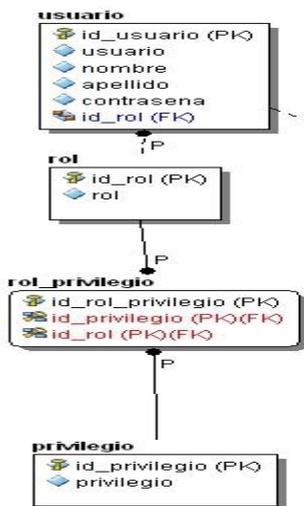
Exportar modelo de elaboración	
X0 = (Superficie función principal x 100 / Superficie útil)	100 %
X0 = (Superficie útil / Cantidad unidades fn)	1 m ² /u
X0 = (Superficie del terreno / Cantidad unidades fn)	1 m ² /u
X0 = (Superficie del terreno ocupado x 100 / Superficie terreno)	100 %
Tecnológicos	
X0 = (Peso total / Superficie total)	1 ton/m ²
X0 = (Volumen del hormigón prefabricado x 100 / Volumen del hormigón total)	100 %
X0 = (Volumen del hormigón total / Superficie total)	1 m ³ /m ²
X0 = (Peso de acero refuerzo en obra / Volumen del hormigón en obra)	1 kg/m ³
X0 = (Superficie de carpintería / Superficie total edificada)	100 %
Datos del presupuesto general	
Costo total	4
Costo de los materiales y suministros	4
Costo de la mano de obra	4
Costo de uso de equipos de construcción	4
Valor del proyecto	4
Valor estimado del proyecto	4
% de desviación	100
En edificios multifamiliares	
Costo / Apartamentos	4
En viviendas unifamiliares	
Costo / m ² de vivienda	4
En hoteles	
Costo por habitación	4
Costo / m ² de muros	4
Costo / m ² carpintería pvc	4

Anexo D: Modelo lógico de datos



modelo	
id_modelo	PK
id_usuario (FK)	
codigo_contrato	
nombre_proyecto	
fecha_inicio	
nombre_proyectista	
fecha_fin	
entidad_inversionista	
provincia	
municipio	
tipo_obra	
naturaleza_obra	
complejidad	
area_total	
area_funcion_principal	
area_edificada	
area_util	
area_ocupada	
perimetro	
numero_niveles	
cimentacion	
cubierta	
estructura	
peso_elementos_pre	
peso_hormigon_fundido	
peso_total	
volumen_hormigon_insitu	
volumen_hormigon_prefabricado	
hormigon_total	
acero_resfuerzo_insitu	
acero_resfuerzo_prefabricado	
acero_resfuerzo_total	
peso_estructura_metalica	
area_carpinteria_madera	
area_carpinteria_aluminio	
area_carpinteria_pvc	
area_total_carpinteria	
area_total_pisos	
area_cubierta	
cantidad_luminarias	
cantidad_interruptores	
cantidad_tomacorrientes	
longitud_conductores	
longitud_tuberias	
cantidad_aparatos	
longitud_tuberias2	
descarga_arcanterillado	
descarga_fosa_moura	
longitud_tuberias3	
cantidad_valvulas	
suministro_desde_acueducto	
tanque_elevado	
cisterna	
equipos_pared	
splig	
consola	
centralizado	
localizado	
general	
conservacion	
congelacion	
longitud_cables	
longitud_tuberias4	
pizarras	
telefonos	
valor_presupuestario	
superficie_total	
cant_unidades_fin	
superficie_funcion	
superficie_util	
superficie_terreno	
superficie_terreno_ocupado	
volumen_hormigon_prefabricadox100	
volumen_hormigon_total	
peso_acero_rfzo_obra	
volumen_hormigon_obra	
superficie_carpinteria	
superficie_total_edificada	
costo_total	
costo_materiales_suministros	
costo_mano_obra	
costo_equipos_construccion	
valor_proyecto	
valor_estimado_proyecto	
porcentaje_desviacion	
costo_apartamentos	
costo_m2_vivienda	
costo_x_habitacion	
costo_m2_muros	
costo_m2_carpinteria_pvc	
costo_m2_carpinteria_madera	
costo_m2_carpinteria_aluminio	
costo_instalaciones_electricas	
costo_instalaciones_hidraulicas	
costo_instalaciones_sanitarias	
costo_ventilacion_extraccion_gases	
costo_clima	
costo_camaras_frias	
revisado	

Anexo E: Modelo físico de datos



modelo	
id_modelo (PK)	
id_usuario (FK)	
codigo_contrato	
nombre_proyecto	
fecha_inicio	
nombre_proyectista	
fecha_fin	
entidad_inversionista	
provincia	
municipio	
tipo_obra	
naturaleza_obra	
complejidad	
area_total	
area_funcion_principal	
area_edificada	
area_util	
area_ocupada	
perimetro	
numero_niveles	
cimentacion	
cubierta	
estructura	
peso_elementos_pre	
peso_hormigon_fundido	
peso_total	
volumen_hormigon_insitu	
volumen_hormigon_prefabricado	
hormigon_total	
acero_refuerzo_insitu	
acero_refuerzo_prefabricado	
acero_refuerzo_total	
peso_estructura_metalica	
area_carpinteria_madera	
area_carpinteria_aluminio	
area_carpinteria_pvc	
area_total_carpinteria	
area_total_pisos	
area_cubierta	
cantidad_luminarias	
cantidad_interruptores	
cantidad_tomacorrientes	
longitud_conductores	
longitud_tuberias	
cantidad_aparatos	
longitud_tuberias2	
descarga_arcantarillado	
descarga_fosa_moura	
longitud_tuberias3	
cantidad_valvulas	
suministro_desde_acueducto	
tanque_elevado	
cisterna	
equipos_pared	
spilig	
consola	
centralizado	
localizado	
general	
conservacion	
congelacion	
longitud_cables	
longitud_tuberias4	
pizarras	
telefonos	
valor_presupuestario	
superficie_total	
cant_unidades_fin	
superficie_funcion	
superficie_util	
superficie_terreno_ocupado	
volumen_hormigon_prefabricadox100	
volumen_hormigon_total	
peso_acero_rfo_obra	
volumen_hormigon_obra	
superficie_carpinteria	
superficie_total_edificada	
costo_total	
costo_materiales_suministros	
costo_mano_obra	
costo_equipos_construccion	
valor_proyecto	
valor_estimado_proyecto	
porcentaje_desviacion	
costo_apartamentos	
costo_m2_vivienda	
costo_x_habitacion	
costo_m2_muros	
costo_m2_carpinteria_pvc	
costo_m2_carpinteria_madera	
costo_m2_carpinteria_aluminio	
costo_instalaciones_electricas	
costo_instalaciones_hidraulicas	
costo_instalaciones_sanitarias	
costo_ventilacion_extraccion_gases	
costo_clima	
costo_camaras_frias	
revisado	

Anexo F: Encuestas aplicadas.

Anexo F1 Encuesta diseñada para la validación del Software SisMEFTA.

Encuesta para a los expertos en el contenido para validar el Software SisMEFTA (Sistema informático para la gestión de la información del Modelo de Elaboración de Fichas Técnicas de Arquitectura).

Estimado especialista la presente encuesta forma parte de la Validación de un Producto Informático SisMEFTA con la cual pretendemos obtener sus opiniones que contribuirán a la validación del mismo. Muchas Gracias por su participación.

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

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

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

1. Total desacuerdo.
2. En desacuerdo.
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo.
5. Total acuerdo.

Experto en contenido

REDACCIÓN 1__ 2__ 3__ 4__ 5__
a) La expresión de las ideas es clara y precisa.
b) Las estructuras gramaticales se utilizan correctamente
Observaciones:
CONFIABILIDAD Y RAPIDEZ 1__ 2__ 3__ 4__ 5__
a) Los gráficos complementan los resultados obtenidos.
b) Los reportes obtenidos tienen rigor y precisión permitiendo disminuir el tiempo en la toma de decisiones.
Observaciones:
VIGENCIA CIENTÍFICA 1__ 2__ 3__ 4__ 5__
a) Los términos utilizados tienen validez científica.
b) Se observa coherencia de los objetivos del software con el contenido.
Observaciones:
PERTINENCIA 1__ 2__ 3__ 4__ 5__
a) La profundidad del contenido se adecua al usuario del producto.
b) Los cuadros de diálogos utilizados son adecuados al contenido.
Observaciones:
MOTIVACIÓN 1__ 2__ 3__ 4__ 5__
a) Logra motivar por su manejabilidad.
b) La interactividad es apropiada para el usuario.
c) El contenido estimula su utilización.
e) La presentación del software mantiene el interés del usuario hasta el final de la tarea.
Observaciones:
AYUDA 1__ 2__ 3__ 4__ 5__
a) Ofrece una guía detallada para el manejo del software.
Observaciones:

Anexo G: Resultados del coeficiente Alpha en el cuestionario de expertos en contenido.

Alfa de Cronbach	N de elementos
,758	6

Anexos H: Resultados estadísticos sobre las valoraciones de los expertos.

	Redacción	confiabilidad y rapidez	Vigencia científica	Pertinencia	Motivacion y ayuda	ayuda
N Válidos	15	15	15	15	15	15
Perdidos	0	0	0	0	0	0
Mediana	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Rango	1	1	1	1	1	1

Redacción

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	4	26,7	26,7	26,7
	Total acuerdo	11	73,3	73,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Confiabilidad y rapidez

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	11	73,3	73,3	73,3
	Total acuerdo	4	26,7	26,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Vigencia científica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	5	33,3	33,3	33,3
	Total acuerdo	10	66,7	66,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Pertinencia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	3	20,0	20,0	20,0
	Total acuerdo	12	80,0	80,0	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Motivación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	4	26,7	26,7	26,7
	Total acuerdo	11	73,3	73,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Ayuda

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	3	20,0	20,0	20,0
	Total acuerdo	12	80,0	80,0	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Anexo I: Prueba W de Kendall para los expertos.

Rangos

	Rango promedio
Redacción	3,70
confiabilidad y rapidez	2,30
Vigencia científica	3,50
Pertinencia	3,90
Motivacion y ayuda	3,70
ayuda	3,90

Estadísticos de contraste

N	15
W de Kendall(a)	,249
Chi-cuadrado gl	18,649 5
Sig. asintót.	,002

a Coeficiente de concordancia de Kendall