

Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

Facultad de Ingeniería

Carrera de Ingeniería Informática



Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos

Título: “Sistema de Gestión de Servicios Científico-Técnicos para el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos”

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

Autor:

Lisder Oscar Pérez Díaz

Tutores:

MSc. Dailyn Sosa López

MSc. Laura Toledo Diez

MSc. Danny Torriente Hernández

Cienfuegos, Cuba

Curso 2012-2013

Declaración de autoría

Declaro que soy el único autor de este trabajo de diploma titulado “Sistema de Gestión de Servicios Científico-Técnicos para el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos” y por este medio reconozco al Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” con todos los derechos patrimoniales del mismo.

Para que así conste firmo (firmamos) la presente a los ____ días del mes de ____ del ____.

Autor: Lisder Oscar Pérez Díaz

Firma del Tutor

Firma del Tutor

Firma del Tutor

MSc. Dailyn Sosa López

MSc. Laura Toledo Diez

MSc.Danny Torriente Hernández

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

Firma Tutor

Firma Tutor

Firma Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano

Versículo

Porque de tal manera amó Dios al mundo, que ha dado a su hijo Unigénito, para que todo aquel que en él cree, no se pierda, más tenga Vida Eterna.

Juan 3:16.

Agradecimientos

- *Agradezco a mi eterno Dios por siempre haber estado allí cuando en ocasiones todos faltaron. Ojalá pudiera diezmarle también de la felicidad que me has dado.*
- *A mi dulce esposa. Sé que nunca lograré ser para ti lo que has sido para mí. Espero un día poder resarcirte.*
- *A mis rectos padres que no sé cómo agradecerles, no puedo devolverles el tiempo que han invertido en mí, pero espero dejarlos en deuda con el tiempo que invertiré en ustedes.*
- *Luisi, nena, nana, Raide... les amo.*
- *Carmen gracias por todo, por tus jugos y tus ricas meriendas y por soportarme a diario.*
- *Raúl, Niurka, Ana gracias por acogerme siempre.*
- *A mis pastores no solo Neninjer y Madelín, Ángel y Marian, sino también a mis amados Yalexis y Thais, les amo mucho. Supieron impregnar los principios que me han hecho el hombre que soy.*
- *A mis tutores y amigos Danny, Dailyn y a usted Laura: Danny tu ejemplo de amigo me gustará seguirlo, Profe Dailyn mis respetos, Laura cuando sea grande quiero ser como usted y espero que antes de que usted deje de serlo conozca a mi Dios.*
- *Yaili eres especial hija, te agradezco mucho.*
- *A mis fans Freddipon, Taima, Yani, Ale, Cristian mi amigo, Jonatán, Yasma mi hermano, como creen que me iban a faltar.*
- *Y, a esta isla preciosa que debe saber que: "Un mundo mejor es posible... solo con Cristo."*

Dedicatoria

A mi gran amigo J.A.H

Resumen

La presente investigación se realizó en la Empresa Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC) y tuvo como fin el desarrollo de un sistema informático para gestionar la información referente a los servicios científico-técnicos. Se utilizó el Lenguaje Unificado de Modelado UML (Unified Modeling Language), el proceso del negocio está fundamentado por la Norma IDEF0 y los demás flujos de trabajos con la Metodología RUP (Racional Unified Process). Para la implementación se usaron los Framework CodeIgniter y ExtJs, como lenguaje de programación PHP y como gestor de base de datos PostgreSQL. El sistema informático propuesto se caracteriza por ser flexible y fácil de usar, agiliza los tiempos de respuestas, facilita el trabajo en la empresa y posibilita una disminución en el número de errores.

Índice

Introducción	1
Capítulo I - Fundamentación Teórica	6
1.1 Descripción de los principales conceptos asociados al dominio.	6
1.2 Descripción del objeto de estudio	6
1.3 Descripción de los Sistemas existentes.	10
1.4 Metodologías Existentes	13
1.5 Arquitectura del Sistema	17
1.6 Lenguajes utilizados en el desarrollo del sistema informático	19
1.8 Servidor de Aplicaciones Web	24
1.9 Sistemas Gestores de Bases de Datos. (SGBD)	25
1.10 Frameworks utilizados	27
Framework del lado del Servidor	27
Framework del lado cliente	28
1.11 Herramientas utilizadas	29
Visual Paradigm para UML	29
PgAdmin III	30
IDE (NetBeans)	30
1.12 Conclusiones	32
Capítulo 2 - Descripción y construcción de la solución propuesta	33
2.1 Modelado del negocio	34
2.1.2 Reglas el negocio	34
2.1.3 Actores del negocio	36
2.1.4 Trabajadores del negocio	36
2.1.5 Descripción del proceso del negocio	37
2.2 Descripción del Sistema Propuesto	46

2.2.1 Concepción general del Sistema.....	46
2.2.2 Modelación del Sistema.....	46
2.2.3 Modelo de Casos de Uso del Sistema	53
2.3 Construcción del sistema propuesto.....	58
2.3.1 Diagrama de clases del diseño	58
2.3.2 Diseño de la base de datos.....	59
2.3.3 Diagrama de Despliegue.....	60
2.4 Conclusiones del capítulo.....	60
Capítulo III – Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta.	62
3.1 Estimación por puntos de casos de uso.	62
3.1.1 Planificación basada en casos de usos.....	62
3.1.2 Cálculo de puntos de casos de uso ajustados	65
3.1.3 De los Puntos de Casos de Uso a la estimación del esfuerzo	68
3.2 Cálculo de costos	69
3.3 Análisis de los costos y beneficios.....	70
3.4 Validación de la solución propuesta	70
3.4.1 Encuesta.....	70
3.4.2 Resultados de la encuesta.....	70
3.5 Conclusión	77
Conclusiones	78
Recomendaciones	79
Referencias bibliográficas.....	80
Bibliografía.....	83
Glosario de Términos.....	86
Anexos	88

Índice de tablas

Tabla 1: Servidores Web más usados.	24
Tabla 2 Actores del Negocio	36
Tabla 3 Trabajadores del negocio.....	37
Tabla 4: Proceso "Realizar Proyecto de Servicios Científico-Técnico"	45
Tabla 5: Descripción de los actores del sistema	55
Tabla 6 Descripción de los Casos de Uso del Sistema	58
Tabla 7 Diagramas de Clases Web.....	59
Tabla 8: Clasificación de los actores del sistema.	63
Tabla 9: Clasificación de los casos de uso.....	64
Tabla 10: Factor de Complejidad Técnica.....	67
Tabla 11: Factor de Ambiente.....	68
Tabla 12: Criterio de distribución de esfuerzo.	69
Tabla 13: Utilidad del producto informático	72
Tabla 14: Utilidad de los directivos y trabajadores	72
Tabla 15: En cuanto los colores utilizados	72
Tabla 16: En cuanto al tipo y tamaño de letra	73
Tabla 17: Acceso a las funcionalidades en todo momento.....	73
Tabla 18: En cuanto a los reportes	73
Tabla 19: En cuanto a la simplicidad, equilibrio, armonía y unidad	74
Tabla 20: Rapidez de los resultados	74
Tabla 21: Confiabilidad de la información	74
Tabla 22: Precisión de los resultados	75
Tabla 23: Relacionado con la ayuda	75
Tabla 24: En cuanto a la ventaja de la aplicación	75
Tabla 25: Valor e. escala de punto	76

Índice de figuras

Figura 1: Modelo IDEF0	16
Figura 2: Arquitectura Cliente/Servidor	17
Figura 3: Flujo de información en la arquitectura MVC.	19
Figura 4: Esquema de funcionamiento de las páginas PHP	23
Figura 5: Realizar Servicios Científico-Técnico	42
Figura 6: Diagrama de Caso de uso del sistema	54
Figura 7: Diagrama de Despliegue	60
Figura 8: Histograma "Valorar en escala de punto"	76

Introducción

Con el de cursar de los años el hombre ha sentido la necesidad de superarse a sí mismo, logrando cada día un paso de avance y desarrollo al perfeccionar sus instrumentos de trabajo, obteniendo con ello una mayor eficiencia y rapidez en las actividades a realizar. [1]

Durante las dos últimas décadas de la historia de la humanidad, el desarrollo tecnológico muestra un acercamiento cada vez mayor entre la Informática, la Electrónica, la Automatización y las Telecomunicaciones, permitiendo este proceso la creación de una nueva rama del saber, la cual se denominó como Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). [1]

El desarrollo y el nivel de aplicación de un sistema informático como herramienta útil y rigurosa en el campo industrial han experimentado grandes logros en los últimos años. Estas tecnologías pueden llegar a cualquier empresa sin importar su actividad o tamaño. [1]

En la actualidad, las (TIC) se introducen en las empresas, con el fin de automatizar los procesos de gestión y control que se lleva a cabo por parte de las mismas, tratando de manejar gran cantidad de información en tiempo real, que sea confiable, precisa y que ayude a salva guardar todos los datos que se gestionen y concilien en los procesos involucrados. Muchas organizaciones utilizan aplicaciones de gestión para integrar la información y mejorar los procesos que tienen lugar en distintas áreas. [1]

El auge y progreso de la informática, a nivel de software y hardware ha hecho posible la realización de un proceso de gestión de mayor profundidad y mejor acabado que, de forma habitual, hubiesen sido muy costoso desde el punto de vista humano, así como, el manejo de grandes volúmenes de información. [1]

El país no está ajeno a los avances en las ciencias de la computación, por consiguiente el desarrollo de un sistema de gestión mediante la utilización de las

tecnologías informáticas es sin duda un factor decisivo para el mejoramiento de los diferentes procesos en la industria cubana.[1]

Los sistemas de gestión empresarial han cambiado en el contexto actual. La creciente competitividad y globalización de los mercados hace que cada vez sea más importante que la empresa preste a su cliente la atención que requiere y lo convierta en el protagonista y principal elemento de referencia a la hora de orientar el rumbo y funcionamiento de la entidad. Ya no es suficiente con complacer a los clientes, se debe satisfacer de manera óptima sus expectativas: lo que el cliente espera de la empresa y de sus servicios.[2]

Un cliente satisfecho es un cliente potencial y por tanto va a continuar demandando en el tiempo los servicios que oferta la empresa y va a influir positivamente en la captación de nuevos clientes. [2]

En la actualidad, el desarrollo y el alcance de las (TIC), ha permitido facilitar la gestión de solicitudes de pedidos de clientes mediante el uso de las tecnologías Web, las bases de datos y los correos electrónicos.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, más conocido en Cuba por las siglas CITMA, es el órgano estatal que se encarga de dirigir, ejecutar y controlar la política del Estado y del Gobierno en la actividad científica y tecnológica, la política ambiental y de uso pacífico de la energía nuclear, asegurando su desarrollo y evolución de una manera coordinada para contribuir al desarrollo sostenible de la República.[3]

Este ministerio cubano delega sus funciones a numerosas agencias, centros e instituciones relacionadas con su área de manejo, entre los que se destacan:

- Agencia de Medio Ambiente (AMA)
- Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental (CIGEA)
- Instituto de Geografía Tropical
- Centro de Inspección y Control Ambiental (CICA)
- Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba (SNAP).[3]

En Cienfuegos existe una institución líder en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales, entregando a sus clientes los mejores resultados a través de especialistas, técnicos talentosos y de prácticas innovadoras.

La empresa Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC) proyecta a niveles de excelencias internacionales en apoyo al desarrollo sostenible del país, la elevación de la calidad de vida y la competitividad de la economía cubana.

Actualmente, la empresa gestiona toda la información referente a los servicios científico-técnicos de forma manual desde que se recibe un pedido, por necesidad que tenga una empresa determinada o el gobierno, sobre una situación que exista en el medio ambiente, ya sea, contaminación en el agua, aire y/o suelo, hasta que se firma un contrato, en el cual se lleva a cabo un procedimiento para la revisión de pedidos donde se diseñan, controlan y ejecutan los diferentes servicios científico-técnicos que propone la entidad.

Lo anterior ha provocado que el proceso sea lento y muy engorroso, pues se inducen demoras a lo largo de todo el procedimiento y esto provoca que no exista un estricto control de la información referente a los servicios científico-técnicos que oferta el CEAC y que los trabajadores se retrasen a la hora de realizar las distintas tareas que son de vital importancia para llevar a cabo la realización de un pedido, donde el principal beneficiado es el cliente.

Teniendo en cuenta la **situación problemática** anterior se define como: **problema a resolver:** ¿Cómo facilitar la gestión de servicios científico-técnicos en la empresa “Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC)”?

Se considera como **objeto de estudio** de la presente investigación: La gestión de servicios científico-técnicos en el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC) y como **campo de acción:** La informatización de la gestión de servicios científico-técnicos en el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC).

Teniendo en cuenta este problema, se considera como **idea a defender**: El desarrollo de un sistema informático, facilitará la gestión de servicios científico-técnico en el “Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC)”.

Se define como **Objetivo General** del presente trabajo:

Elaborar un sistema informático para la gestión de servicios científico-técnicos en el “Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC)”.

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

Objetivos Específicos:

- Analizar los procesos vinculados a la confección servicios científico-técnicos.
- Diseñar los elementos del sistema a automatizar.
- Implementar un sistema que se adecue a las necesidades de la empresa Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC) en la confección de servicios científico-técnicos.
- Determinar la factibilidad del desarrollo del sistema.
- Validar el sistema.

De los objetivos anteriores se puede plantear las siguientes **tareas científicas a cumplir**:

- Aplicación de entrevistas a especialistas y técnicos en la empresa.
- Revisión de herramientas informáticas existentes vinculadas al campo de acción.
- Definición de las actividades a automatizar y las mejoras que debe introducir la informatización.
- Selección de las tendencias y tecnologías a emplear.
- Diseño de la base de datos.
- Desarrollo del estudio de factibilidad (poner el método que se utiliza para esto).

- Aplicación de encuestas para determinar el nivel de aceptación de los usuarios del sistema

Aporte práctico de la presente investigación:

Ofrecerá una herramienta que facilitará la confección de servicios científicos-técnicos en la empresa Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC).

El presente documento está estructurado en 3 capítulos de la siguiente forma:

Capítulo I: “Fundamentación teórica”. En este capítulo se determinan los antecedentes y el estado actual de los sistemas informáticos para la gestión de la información del proceso de Servicios Científicos-Técnico en la empresa Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC), exponiendo los aspectos teóricos y conceptos asociados con el tema a desarrollar y se describen las metodologías, lenguajes y tecnologías utilizadas.

Capítulo II: “Descripción y construcción de la solución propuesta”. En este capítulo se define y describe todo el proceso de negocio a través de la notación IDEF0 (Integrated Definition Methods) y la metodología RUP para los demás flujos de trabajos. Se definen los requerimientos funcionales y no funcionales, el modelo del sistema, los diagramas de clases web del diseño y el modelo lógico y físico de la base de datos. Además, se describen los principios de diseño utilizados.

Capítulo III.- “Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta”. En este capítulo, se describe el proceso de planificación del estudio de factibilidad. Además, se presenta un análisis de los costos y beneficios vinculados al desarrollo de la aplicación.

Capítulo I - Fundamentación Teórica

En este capítulo se presenta un grupo de conceptos asociados con el dominio del problema y los sistemas ya existentes vinculados con el mismo, con el propósito de gestionar el flujo de trabajo del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos. Además se brindan los principales resultados del estudio realizado sobre las tendencias actuales y la justificación del conjunto de herramientas y metodología de desarrollo de software, que permiten darle solución al problema en cuestión.

1.1 Descripción de los principales conceptos asociados al dominio.

Gestión: Acción y efecto de gestionar. Acción y efecto de administrar. En sentido general y amplio equivale a toda diligencia realizada para la consecución de un fin.[4]

Gestión de la información: Se refiere a las distintas etapas del tratamiento de la información, desde la producción hasta el almacenamiento, la recuperación y la difusión. La información puede hallarse en casi cualquier formato y provenir de cualquier fuente. La información es el principal soporte del conocimiento y de los activos intangibles, por lo que su gestión es estratégica para la organización. En primer lugar debe garantizar la permanencia de los datos y asegurar su protección frente a personas no autorizadas. Por último, los sistemas de información deben estar adaptados a la organización y necesidades de la empresa con objeto de simplificar su explotación por las personas indicadas en el tiempo, forma y lugar adecuado y facilitar la toma de decisiones. [4]

Cliente: Persona que utiliza habitualmente los servicios de un profesional o de una empresa. [5]

1.2 Descripción del objeto de estudio

Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos. Unidad de ciencia y técnica del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), desarrolla proyectos

de investigación y servicios científicos-técnicos dirigidos a conocer y contribuir a la solución de los problemas ambientales del territorio. [6]

Su actividad fundamental se vincula a la Contaminación, Gestión e Ingeniería Ambiental, así como al desarrollo profesional de los recursos humanos.

Fue creado en 1999, como una unidad de ciencia y técnica del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Se encuentra ubicado en la Ciudad Nuclear de Cienfuegos. [6]

Su actividad científica se centra en cuatro líneas de investigación:

- Ecología Acuática
- Modelación de Procesos Ambientales
- Aplicación de Técnicas Isotópicas y nucleares en estudios ambientales.
- Desarrollo de herramientas del manejo integrado de cuencas y zonas costeras.

El CEAC es considerado, por el Organismo Internacional de Energía Atómica, centro de referencia regional para la aplicación de técnicas nucleares al Manejo integrado de zonas costeras. [6]

Infraestructura

Certificado de Acreditación del Laboratorio Ambiental del CEAC

Cuenta con:

- Laboratorio de Ensayos Físicos-Químicos en aguas.
- Laboratorio de Espectroscopia de Absorción Atómica.
- Laboratorio de Radiometría.
- Laboratorio de Ensayos por Fluorescencia de Rayos X.
- Laboratorio de Cromatografía.
- Laboratorio de Sedimentología. [6]

En estas instalaciones se analizan la presencia de contaminantes radioactivos, metales tóxicos, contaminantes orgánicos persistentes, sedimentación y nutrientes, en matrices ambientales.

El Laboratorio de Ensayos Ambientales se encuentra acreditado por el Órgano Nacional de Acreditación de la República de Cuba, según requisitos establecidos en la norma cubana ISO/IEC 17025 del año 2006. Este Laboratorio es miembro de la Red ALMERA del Sistema de Naciones Unidas, para la evaluación de emergencias ambientales donde se requiere análisis rápidos y confiables.[6]

Se encuentran instaladas 30 computadora con procesador Pentium(R) Dual Core, 512 MB de RAM, 250GB de disco duro aproximadamente, teclado, mouse, tarjeta de red de 100 Mbps, Monitor SVGA con 1024 x 786 píxeles de resolución, 32 bits de colores, UPS o fuente de corriente eléctrica.

Misión

Proyectar al Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos a niveles de excelencia internacional en apoyo al desarrollo sostenible del país, la elevación de la calidad de vida y competitividad de nuestra economía.[6]

Visión

El CEAC será una institución líder en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales, entregando a sus clientes los mejores resultados a través de especialistas y técnicos talentosos y de prácticas innovadoras.

Objetivos

- Incrementar el impacto de la ciencia en la economía, la sociedad y el medio ambiente.
- Fortalecer la normalización, metrología y calidad del trabajo en la actividad fundamental.
- Elevar el nivel de comunicación, actualización y uso de la información científico técnica. [6]

- Comunicación y Divulgación. Fortalecer la organización del trabajo, la capacitación y la atención a los cuadros, reservas y demás recursos humanos.
- Elevar la eficiencia económica y el uso racional de los recursos.
- Fortalecer el trabajo político e ideológico y la integración funcional de ambas sedes.
- Fortalecer las actividades de preparación para la defensa, la seguridad y protección física. [6]

El CEAC brinda los siguientes Servicios Científico Técnicos:

- Ensayos de laboratorios e in situ de contaminantes en matrices ambientales.
- Estudios de impacto ambiental y caracterización línea base.
- Revisiones, diagnósticos y auditorías ambientales.
- Estudios de factibilidad ambiental.
- Diagnósticos, consultoría e implementación de Sistemas de Gestión Ambiental.
- Estudios de vulnerabilidad y riesgos de la zona costera.
- Diseño e implementación de planes de manejo integrados de zonas costeras.
- Diseño e implementación de planes de manejo de productos químico tóxicos y contaminantes persistentes.
- Gestión de residuos industriales y no industriales.
- Certificación radiológica de productos y/o servicios.
- Caracterización hidrogeoquímica de emplazamientos de la industria petroquímica.[6]

- Evaluación de plantas de tratamientos de residuales, de embalses y potabilizadoras.
- Programas de control, monitoreo y vigilancia ambiental a entidades y recursos naturales.
- Saneamiento y rehabilitación de zonas y superficies contaminadas con hidrocarburos u otros contaminantes.
- Asesoría sobre la prevención de la contaminación, el aprovechamiento económico de los residuales, el manejo integrado de los residuos químicos tóxicos y desechos peligrosos, la aplicación de buenas prácticas de higiene industrial, seguridad biológica, el control eficiente de los procesos y la ejecución de medidas internas en las organizaciones productivas.
- Capacitación, entrenamiento y nivelación de los recursos humanos en materia ambiental.[6]

1.3 Descripción de los Sistemas existentes.

A nivel internacional y nacional existen software para el proceso de gestión de servicios científico-técnicos entre los que se encuentran:

Internacionales

Sistema de Gestión Comercial (SIGCO)

Sistema creado en Venezuela, encargado del Sistema Integral de Gestión Comercial de La Nueva PDVSA GAS que tiene por finalidad no sólo retomar el negocio de Gas Doméstico y Comercial que estaba en manos de la Administradora Serdeco desde diciembre de 2001, también permitirá rescatar la acostumbrada prestación de servicio y brindar la atención comercial integral que los clientes se merecen.[7]

Teniendo como deficiencia la gestión y control de servicios solamente controlados por la empresa venezolana PDVSA GAS.

Sistema de Gestión Web

Sistema creado en Argentina, este sistema está dedicado a automatizar por completo la gestión administrativa, incluye varios módulos. El módulo contratación de servicios, el módulo de atención a clientes y el módulo de facturación y pagos.[8]

Teniendo como deficiencia la automatización de módulos administrativos propiamente para las empresas argentinas.

Sistema Automatizado de Gestión de Información para los servicios de traducción e interpretación (BABEL).

Sistema desarrollado por el Centro de Información de ETECSA Es un sistema que integra las tecnologías de la información a la gestión de solicitudes de los servicios de traducción e interpretación del Centro de Información. Mediante una interface de comunicación amigable los usuarios pueden realizar un intercambio de datos entre todas las funciones implicadas en este proceso y así aprovechar adecuadamente las sinergias que se producen entre todas y cada una de las funciones. [9]

Teniendo como gran deficiencia la gestión solamente de los servicios de traducción, él cual cumple la función de un traductor.

Sistema de Gestión de activos y servicios para las administraciones locales (SIGAS).

Desarrollado por IBM Máximo Asset Management, proporciona una solución completa para la gestión de activos y servicios que controla las necesidades de las distintas clases de activos municipales, así como las exigencias de la contabilidad y las normativas de los diferentes departamentos y agencias.

Teniendo como deficiencia el ser un software desarrollado por IBM lo cual es totalmente privativo. [10]

Nacionales

Sistema Xedro GESPRO

Es un ecosistema para el desarrollo y la innovación en Gestión de Proyectos. Es desarrollado por el Laboratorio de Investigaciones en Gestión de Proyectos de la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba. Esta Suite de gestión de proyectos se presenta como un modelo de negocios basado en servicios donde se combinan el uso de una solución informática para la gestión de proyectos y un sistema de formación especializada en gestión de proyectos. Esta combinación posibilita no sólo la informatización de la gestión en las organizaciones sino también la mejora continua de los procesos de planificación, control y seguimiento de sus proyectos y la empresa de manera general.[11]

Teniendo como deficiencia el no tener en cuenta la automatización de proyectos científico-técnicos.

A raíz del estudio realizado anteriormente sobre todos los sistemas existentes vinculados al campo de acción se puede concluir que ninguno de los sistemas mencionados anteriormente respondía a las especificidades y requisitos del proceso de gestión de información de servicios científico-técnicos en la Empresa de Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos CEAC, 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 de información de servicios científico-técnicos, ya que muchos de estos parámetros que son medidos en el mismo son propiamente de la empresa. A demás del factor costo que es uno de los indicadores a tener en cuenta a la hora de escoger un sistema apropiado que cumpla con las expectativas planteadas, en el cual es muy difícil de asumir y enfrentar por la empresa cubana, carente de recursos. Por lo que se decide la realización de un sistema de gestión de servicios científico-técnicos en la Empresa Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos.

1.4 Metodologías Existentes

SCRUM desarrollada por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle. Define un marco para la gestión de proyectos, que se ha utilizado con éxito durante los últimos 10 años. Está especialmente indicada para proyectos con un rápido cambio de requisitos. Sus principales características se pueden resumir en dos.

- El desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas *sprints*, con una duración de 30 días. El resultado de cada *sprint* es un incremento ejecutable que se muestra al cliente.
- La segunda característica importante son las reuniones a lo largo del proyecto. Éstas son las verdaderas protagonistas, especialmente la reunión diaria de 15 minutos del equipo de desarrollo para coordinación e integración.[12]

XP es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. *XP* se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. *XP* se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. [12]

FDD es un proceso que se puede considerar a medio camino entre *RUP* y *XP*, aunque al seguir siendo un proceso ligero es más similar a este último. Está pensado para proyectos con tiempo de desarrollo relativamente cortos (menos de un año). [13]

Se basa en un proceso iterativo con iteraciones cortas (aproximadamente 2 semanas) que producen un software funcional que el cliente y la dirección de la empresa pueden ver y monitorizar.

Un proyecto que sigue *FDD* se divide en 5 fases:

1. Desarrollo de un modelo general.
2. Construcción de la lista de funcionalidades.
3. Plan de releases en base a las funcionalidades a implementar.
4. Diseñar en base a las funcionalidades.
5. Implementar en base a las funcionalidades. [13]

RUP (Rational Unified Process) es un proceso de desarrollo de software, en otras palabras, es un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software. Es un marco de trabajo genérico que puede especializarse, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos. Fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1998. [14]

Es un proceso basado en componentes y utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar todos los esquemas de un sistema software. No obstante, los verdaderos aspectos definitorios de RUP se resumen en tres frases clave:

Dirigido por casos de uso: Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de este momento los casos de uso guían el proceso de desarrollo, ya que los modelos que se obtienen en los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso.[14]

Centrado en la arquitectura: La arquitectura muestra la visión común del sistema en la que el equipo del proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo. RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los casos de uso relevantes desde el punto de vista de la arquitectura.

Iterativo e incremental: Propone que cada fase se desarrolle en iteraciones que involucren actividades de todos los flujos de trabajo. Es práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas o mini-proyectos. Cada mini-proyecto es una iteración que resulta un incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en los flujos de trabajo, y los incrementos, al crecimiento del producto. [14]

RUP, XP, Scrum y FDD tienen pocas similitudes entre sí, aunque XP, Scrum y FDD poseen algunas más al ser ambos ligeros, orientados al cliente y de iteraciones cortas y rápidas. Debido al carácter general de RUP, se consideran a los demás procesos de desarrollo como casos particulares de este.

Para el desarrollo del proyecto se selecciona la metodología RUP debido a la gran cantidad de documentación que la misma genera, resultando esta de vital importancia para el desarrollo del sistema. Dicha documentación serviría de referencia para los demás miembros del proyecto.

➤ **Notación para el modelado del negocio**

Para el modelado de negocio pueden utilizarse técnicas y notaciones. La disciplina Modelamiento del Negocio de RUP (Rational Unified Process) propone un conjunto de artefactos para modelar los procesos de una organización. Una alternativa a los artefactos de la disciplina Modelamiento del Negocio de la metodología RUP es la familia de técnicas de modelado: Definición de la Integración para el Modelado de las Funciones (IDEF, del inglés *Integrated Definition Methods*).

IDEF0 se conforma de actividades, entradas, salidas, mecanismos de control y sujetos. Cada actividad se representa con un rectángulo cerrado. Una entrada se representa como una conexión que entra a la actividad por la izquierda. Una salida se representa como una conexión que sale de la actividad por la derecha. Un mecanismo de control es una conexión que entra a la actividad por la parte superior. Un sujeto se representa por una conexión que entra a la actividad por la parte inferior. [15]

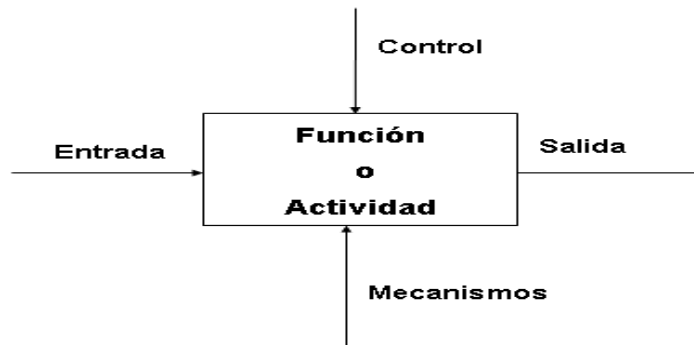


Figura 1: Modelo IDEF0[15]

La notación IDEF0 presenta las siguientes ventajas:

- Técnica capaz de explicar los procesos más complejos de una forma fácil.
- Modela actividades y es independiente del tiempo.
- Fomenta el trabajo en equipo de manera disciplinada y coordinada.
- Varias herramientas de cómputo soportan la notación de IDEF0.
- Se pueden combinar con otras metodologías para agregar secuencia y sincronización de actividades. [15]

Se utiliza IDEF0 por ser una notación sencilla que permite la participación activa del cliente ya que para este no resulta de fácil comprensión el modelado del negocio a través de los artefactos que brinda RUP; además IDEF0 acelera el tiempo de modelado y garantiza una mayor calidad del mismo.

1.5 Arquitectura del Sistema

Definición del estilo de arquitectura a utilizar.

Existen diferentes estilos arquitectónicos como por ejemplo arquitectura en tres capas, cliente-servidor, u orientada a servicios. Estos estilos son una generalización y abstracción de los patrones de diseño, caracterizan una familia de sistemas que están relacionados por compartir propiedades estructurales y funcionales. También puede definirse como “La descripción de los tipos de componentes y de los patrones de interacción entre ellos”. [16]

Arquitectura cliente-servidor

Es un modelo de hardware y software adecuado para el proceso distribuido, en el que la comunicación se establece de uno a varios. Un proceso es un programa en ejecución. Proceso cliente es el que solicita un servicio. Proceso servidor es el capaz de proporcionar un servicio. Un proceso cliente se puede comunicar con varios procesos servidores y un servidor se puede comunicar con varios clientes. Los procesos pueden ejecutarse en la misma máquina o en distintas máquinas comunicadas a través de una red. Por lo general, la parte de la aplicación correspondiente al cliente se optimiza para la interacción con el usuario, ejecutándose en su propia máquina, a la que se denomina terminal o cliente, mientras que la parte correspondiente al servidor proporciona la funcionalidad multiusuario centralizada y se ejecuta en una máquina remota, denominada de forma abreviada, simplemente, servidor. [17]

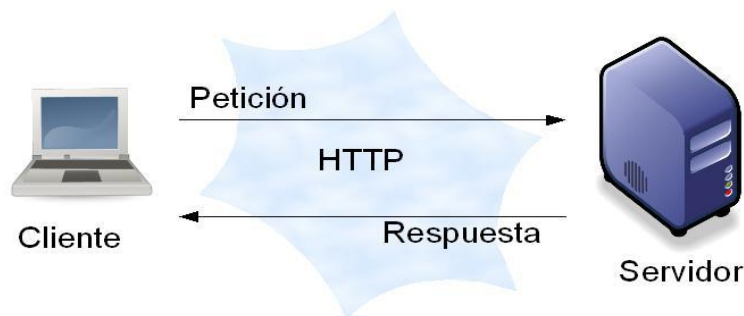


Figura 2: Arquitectura Cliente/Servidor[17]

Entre las principales características de la arquitectura Cliente/Servidor, se pueden destacar las siguientes:

- El servidor presenta a todos sus clientes una interfaz única y bien definida.
- El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interfaz externa.
- El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo.
- Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el cliente.[17]

Una aplicación cliente/servidor típica es un servidor de base de datos al que varios usuarios realizan consultas simultáneamente. Los sistemas distribuidos pueden consistir en diversos servidores que alojen datos, de forma que el cliente no tiene por qué conocer exactamente dónde se encuentran, simplemente hace una petición de servicio, y es el sistema servidor el encargado de localizarlos y proporcionar el resultado de la consulta al usuario que hizo la petición. [17]

Patrón de arquitectura de software

Existen diversas clasificaciones de patrones como resultado de los múltiples temas a los que se quiere dar solución en la práctica de la arquitectura de software; entre ellos radican los patrones de análisis, arquitectura, diseño y lenguaje de programación. [18]

El patrón utilizado para desarrollar el sistema es el Modelo Vista Controlador (MVC). Este separa la lógica de negocio (el modelo) y la presentación (la vista) por lo que se consigue un mantenimiento más sencillo de las aplicaciones.

Esta separación permite a la interfaz, o visualización, adoptar diferentes formas con una ligera modificación al código de la aplicación. [18]

- **El modelo:** Referente al modelo de datos, por ejemplo, cuando se trata de obtener algún trabajo, esta búsqueda se realiza sobre los datos almacenados en el SGBD (Sistema Gestor de Bases de Datos).

- **La vista:** Responsable de la forma en que se muestran los componentes en la UI (Interfaz de Usuario), separando cada uno de sus componentes, la UI se convierte en algo reducido, fácilmente conectable y totalmente transferible entre plataformas.
- **El control:** La parte de control de dicho paradigma trata sobre la lógica de la empresa en la aplicación. Responde cómo y cuándo un cliente que interactúa con la vista puede acceder al modelo.

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. [18]

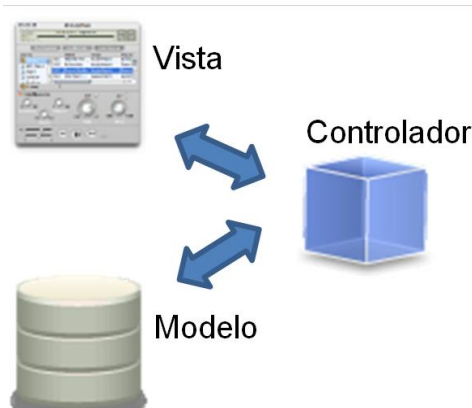


Figura 3: Flujo de información en la arquitectura MVC.[18]

1.6 Lenguajes utilizados en el desarrollo del sistema informático

A continuación se describen los lenguajes seleccionados para la elaboración del sistema informático.

Lenguaje de Modelación Unificado (UML)

Unified Modeling Language (UML) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Fue creado por el mismo grupo de expertos que crearon RUP: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1995. UML pretende unificar la experiencia pasada sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar. No es un lenguaje de programación sino

un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos. UML es también un lenguaje de modelado visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes.[19]

Entre los objetivos fundamentales del UML están:

- Poder ser usado por todos los modeladores.
- Incluir todos los conceptos que se consideran necesarios para utilizar un proceso moderno iterativo, basado en construir una sólida arquitectura para resolver requisitos dirigidos por casos de uso.
- Ser tan simple como sea posible pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.
- Ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son la encapsulación y componentes.
- Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
- Imponer un estándar mundial. [12]

Se selecciona como lenguaje de modelado a UML, ya que sirve para el modelado del sistema y da soporte a la metodología utilizada (RUP), independientemente del lenguaje de programación a utilizar.

Lenguajes de programación

Entre las técnicas utilizadas para la creación de sitios Web, están las que funcionan del lado del cliente y las del lado del servidor:

1.7.2.1 Lenguajes utilizados del lado del cliente

HTML (HyperText Markup Language) no es un lenguaje de programación, es un lenguaje de marcación de elementos para la creación de documentos hipertexto.

Es el lenguaje que se utiliza para crear las páginas Web. Este lenguaje indica a los navegadores cómo deben mostrar el contenido de una página Web. El lenguaje HTML contiene dos partes:

- El contenido, que es el texto que se verá en la pantalla de un ordenador.
- Las etiquetas y atributos que estructuran el texto de la página Web en encabezados, párrafos, listas, enlaces, etc. y normalmente no se muestra en pantalla. [20]

CSS (Cascading Style Sheets) es la tecnología desarrollada por el World Wide Web Consortium (W3C).

Se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. Los estilos definen la forma de mostrar los elementos HTML y XML. CSS permite a los desarrolladores Web controlar el estilo y el formato de múltiples páginas Web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento. [21]

XML es un Lenguaje de Etiquetado Extensible muy simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Es un lenguaje muy similar a HTML pero su función principal es describir datos y no mostrarlos como es el caso de HTML. XML es un formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones.[22]

Las tecnologías XML son un conjunto de módulos que ofrecen servicios útiles a las demandas más frecuentes por parte de los usuarios. XML sirve para estructurar, almacenar e intercambiar información.

Entre las tecnologías XML disponibles se pueden destacar:

- XSL : Lenguaje Extensible de Hojas de Estilo
- XPath : Lenguaje de Rutas XML

- XLink : Lenguaje de Enlace XML
- XPointer: Lenguaje de Direccionamiento XML
- XQL: Lenguaje de Consulta XML. [22]

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. Se utiliza principalmente para crear páginas Web dinámicas. [23]

La característica principal de Java script, de hecho, es la de ser un lenguaje de scripting, pero, sobre todo, la de ser el lenguaje de scripting por excelencia y, sin lugar a dudas, el más usado.

Ventajas de Java Script

- Es un código “interpretado” por el cliente.
- Es un lenguaje abierto.
- Es un código orientado a objetos.
- Es un código integrado a HTML.
- Reutilización de código de programación. [23]

Se decide utilizar estas tecnologías para aumentar el rendimiento y la usabilidad de la aplicación, ya que con el uso de estas desaparecen las constantes recargas de la página, y se mejora de esta forma la interacción por parte del usuario con el sistema.

Lenguajes utilizados del lado del servidor

PHP es el acrónimo de Hipertext Preprocesor. Es un lenguaje que se utiliza para programar scripts que se escriben dentro del código HTML. Este lenguaje presenta ventajas como: es gratuito, la capacidad de realizar determinadas

acciones de una forma fácil y eficaz y además es multiplataforma. Esto hace que cualquier sistema pueda ser compatible con el lenguaje y significa una ventaja importante, ya que permite portar el sitio desarrollado en PHP de un sistema a otro sin prácticamente ningún trabajo. Este lenguaje de programación está preparado para realizar muchos tipos de aplicaciones Web gracias a la extensa librería de funciones con la que está dotado. La librería de funciones cubre desde cálculos matemáticos complejos hasta tratamiento de conexiones de red. [24]

Funcionamiento de PHP



Figura 4: Esquema de funcionamiento de las páginas PHP[24]

PHP es un lenguaje que independientemente de sus ventajas presenta importantes capacidades como:

- Compatibilidad con las bases de datos más comunes, como MySQL, mSQL, Oracle, Informix, y ODBC.
- Incluye funciones para el envío de correo electrónico.

Crea dinámicamente en el servidor imágenes en formato GIF. [24]

Teniendo en cuenta las ventajas presentadas por PHP con respecto a los demás lenguajes para el desarrollo de aplicaciones Web, se decide utilizar el lenguaje de programación de páginas dinámicas del lado del servidor.

1.8 Servidor de Aplicaciones Web

Un servidor Web es un software de aplicación que nos brinda un servicio; pero ¿qué tipo de servicio? bien, al decir “Web” nos referimos obviamente a Internet o a una red, por ello un “Servidor Web” debe implementar el protocolo HTTP (protocolo de transferencia de hipertexto). Este protocolo está diseñado para transferir páginas Web, es decir, documentos en HTML (HyperText Markup Language): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonidos.[25]

Entre los servidores Web más utilizados:

Servidor	Porcentaje
Apache	50.61
Microsoft IIS	35.81
Google GEF	5.33
lighttpd	0.99
nginx	0.54
Sun	0.36

Tabla 1: Servidores Web más usados.[26]

Se decide utilizar Apache ya que es el servidor Web hecho por excelencia, su configurabilidad, robustez y estabilidad hacen que cada vez millones de servidores reiteren su confianza en este programa.

Apache presenta las siguientes características:

- Es multiplataforma, aunque idealmente está preparado para funcionar bajo Linux.
- Muy sencillo de configurar.

- Es Open-source.
- Muy útil para proveedores de Servicios de Internet que requieran miles de sitios pequeños con páginas estáticas.
- Amplias librerías de PHP y Perl a disposición de los programadores.
- Posee diversos módulos que permiten incorporarle nuevas funcionalidades, estos son muy simples de cargar.
- Es capaz de utilizar lenguajes como PHP, TCL, Python, etc. [26]

1.9 Sistemas Gestores de Bases de Datos. (SGBD)

Una base de datos es una colección de información organizada de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que necesite.

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.[27]

Entre los sistemas gestores de base de datos se encuentran:

MySQL

Es la base de datos open source más popular y, posiblemente más usado en el mundo. [27]

Principales características de MySQL:

- El principal objetivo de MySQL es velocidad y robustez.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.

- Gran portabilidad entre sistemas, puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos.
- Cada base de datos cuenta con 3 archivos: Uno de estructura, uno de datos y uno de índice y soporta hasta 32 índices por tabla.
- Aprovecha la potencia de sistemas multiproceso, gracias a su implementación multihilo.
- Flexible sistema de contraseñas (passwords) y gestión de usuarios, con un muy buen nivel de seguridad en los datos.
- El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas.[27]

PostgreSQL

PostgreSQL está considerado como el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más avanzado del mundo, debido a que proporciona un gran número de funcionalidades que normalmente sólo se encontraban en sistemas de bases de datos comerciales tales como Oracle. Algunas de sus principales características son: [28]

- Aproxima los datos a un modelo objeto-relacional y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas.
- Contiene consultas SQL declarativas, control de concurrencia multisoporte multiusuario, optimización de consultas, herencia y arreglos.
- Es un SGBD altamente extensible ya que soporta operadores, funcionales métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.
- Soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos.
- Basa su funcionamiento en una arquitectura proceso-por-usuario cliente/servidor. [28]

Teniendo en cuenta las ventajas que presenta PostgreSQL con respecto a los demás SGBD se escoge este para ser utilizado en la solución propuesta.

1.10 Frameworks utilizados

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 frameworks, facilita la programación de aplicaciones.

A continuación se presentan las principales características de los frameworks utilizados en la aplicación con el fin de facilitar su selección. [29]

Framework del lado del Servidor

CodeIgniter es un framework que contiene un grupo de herramientas que les 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.[29]

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.

- Compatible con PHP 4.
- Extremadamente liviano.
- Sistema basado en Modelo Vista Controlador (MVC).[29]

Framework del lado cliente

ExtJs es una librería Java script 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.[30]

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.

Usar un motor de render como ExtJS permite tener además:

- Existe un balance entre Cliente – Servidor. La carga de procesamiento se distribuye, permitiendo que el servidor, al tener menor carga, pueda manejar más clientes al mismo tiempo.[30]
- Comunicación asíncrona. En este tipo de aplicación el motor de render puede comunicarse con el servidor sin necesidad de estar sujeta a un clic o una acción del usuario, dándole la libertad de cargar información sin que el cliente se dé cuenta.
- Eficiencia de la red. El tráfico de red puede disminuir al permitir que la aplicación elija que información desea transmitir al servidor y viceversa, sin embargo la aplicación que haga uso de la pre-carga de datos puede que revierta este beneficio por el incremento del tráfico. [30]

La parte negativa de este framework se describe a continuación:

- Necesita una plataforma.
- El Java script no es tan rápido.
- Descargas lentas.

- Problemas con los motores de búsqueda.
- Accesibilidad. Estas aplicaciones tienen problemas con los programas de accesibilidad pues, al igual que los motores de búsqueda, no trabajan bien con texto cargado dinámicamente.
- No se pueden usar fuera de línea. Por su naturaleza web estas aplicaciones no pueden ser usadas en el cliente como cualquier otra aplicación. [30]

1.11 Herramientas utilizadas

Según las definiciones del sistema informático se determinó el uso de herramientas libres como: Visual Paradigm, PgAdmin III y Aptana.

Visual Paradigm para UML

Visual Paradigm para UML (VP-UML) es una herramienta CASE multiplataforma (Windows/Linux/Mac OS X) que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software. Está diseñado para un amplio rango de usuarios, incluyendo ingenieros de software, analistas de sistema, analistas de negocio, arquitectos de sistemas y quienes estén interesados en la construcción de sistemas de software confiables mediante el uso de la Orientación a Objetos. Este software facilita una rápida construcción de aplicaciones de calidad y a un menor coste. Visual Paradigm para UML soporta un conjunto de lenguajes (Java, C + +, PHP, Ada y Python), tanto en generación de código como ingeniería inversa.[31]

Entre sus características principales se pueden citar:

- Soporta UML en su versión 2.1.
- Facilita la comunicación de todo el equipo de desarrollo mediante el uso de un lenguaje estándar común.
- Posibilita el desarrollo de la ingeniería directa e inversa.
- Se encuentra disponible en múltiples versiones y plataformas.

- Permite la generación de bases de datos a partir de la transformación de diagramas de Entidad-Relación en tablas de base de datos y viceversa.[31]

PgAdmin III

Es una aplicación gráfica usada para la gestión de PostgreSQL, posee licencia Open Source. PGAdmin está escrito en C++ y utiliza la librería gráfica multiplataforma wxWidgets, permitiendo que se pueda usar en sistemas operativos como: GNU/Linux, FreeBSD, Solaris, Mac OS y Windows. Es capaz de gestionar versiones a partir de PostgreSQL 7.3, ejecutándose en cualquier plataforma. PGAdmin III está diseñado para responder a las necesidades de todos los usuarios, desde escribir consultas SQL simples, hasta desarrollar bases de datos complejas.

El producto también incluye:

- Editor SQL con resaltado de sintaxis.
- Editor de código de la parte del servidor.
- Amplia documentación para ayudar a los usuarios menos experimentados.[32]

IDE (NetBeans)

Es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Existe además un número importante de módulos para extenderlo. NetBeans IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

NetBeans es un proyecto de código abierto de gran éxito con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento, y con cerca de 100 socios en todo el mundo. SunMicroSystems fundó el proyecto de código abierto NetBeans en junio de 2000 y continúa siendo el patrocinador principal de los proyectos.

La plataforma NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados *módulos*. Un módulo es un archivo Java que contiene clases de java escritas para interactuar con las APIs de

NetBeans y un archivo especial (manifest file) que lo identifica como módulo. Las aplicaciones construidas a partir de módulos pueden ser extendidas agregándole nuevos módulos. Debido a que los módulos pueden ser desarrollados independientemente, las aplicaciones basadas en la plataforma NetBeans pueden ser extendidas fácilmente por otros desarrolladores de software.[33]

SPSS

SPSS para Windows (Statistical Package for de Social Sciences) proporciona un poderoso sistema de análisis estadístico y de gestión de datos en un entorno gráfico, utilizando menús descriptivos y cuadros de diálogo sencillos que realizan la mayor parte del trabajo. La mayoría de las tareas se pueden llevar a cabo simplemente situando el puntero del ratón en el lugar deseado y pulsando en el botón. [34]

Cuenta con ventajas como:

- Editor de datos. El Editor de datos es un sistema versátil, similar a una hoja de cálculo, para definir, introducir, editar y presentar datos.
- Visor. El Visor permite examinar los resultados, mostrarlos y ocultarlos de forma selectiva, modificar el orden de presentación en la pantalla y desplazar tablas y gráficos de gran calidad entre SPSS y otras aplicaciones.
- Gráficos de alta resolución. Como funciones básicas de SPSS se incluyen gráficos de sectores, gráficos de barras, histogramas, diagramas de dispersión y gráficos 3-D de alta resolución y a todo color, entre muchos otros. [34]

1.12 Conclusiones

En este capítulo se detallaron definiciones relacionados al objeto de estudio. Se formalizó un estudio del estado del arte. Además se hizo un estudio de algunas tecnologías y metodologías existentes para el desarrollo de aplicaciones Web, seleccionando las herramientas y lenguajes con los cuales se trabajará para dar solución a la problemática propuesta.

Capítulo 2 - Descripción y construcción de la solución propuesta

Para el desarrollo de una aplicación informática el punto de partida es la captura de los requisitos, obtenidos por los analistas en interacción con los usuarios, que más tarde serán analizados y plasmados en herramientas propias de la metodología utilizada de manera que cubran las expectativas de los usuarios.

Para lograr un buen funcionamiento del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos es necesario un estricto control de toda la información referente a los servicios científicos-técnicos que allí se realiza.

El control de toda esta información se realiza de forma manual desde que se recibe un pedido de oferta hasta que se firma un contrato, donde se lleva a cabo un procedimiento para la revisión de pedidos en el cual se diseñan, controlan y ejecutan los diferentes servicios científicos-técnicos que propone la entidad.

En el presente capítulo, se utiliza la notación IDEF0 (Integrated Definition Methods) para el modelado del negocio permitiendo lograr mejor comprensión por parte del cliente; además se usa la Metodología RUP, utilizando los demás flujos de dicha metodología. Se realiza una identificación de los procesos del negocio, se definen las reglas del mismo, se identifican y describen actores y trabajadores del negocio.

Se analiza y describe el modelo del sistema que será objeto de automatización. Se identifican los requisitos funcionales y los requisitos no funcionales, así como los actores y el grupo de funcionalidades de cada uno, organizándolos por casos de uso del sistema, representándose las relaciones entre ellos a través del diagrama de casos de uso del sistema.

2.1 Modelado del negocio

El modelado del negocio es una técnica para comprender los procesos del negocio de la organización.[35]

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

- Entender la estructura y la dinámica de la organización.
- Entender los problemas actuales e identificar mejoras potenciales.
- Asegurarse de que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tienen una idea común de la organización.
- Derivar los requerimientos del sistema a partir del modelo de negocio que se obtenga.[35]

2.1.2 Reglas el negocio

Las reglas del negocio describen las políticas, normas, operaciones, definiciones y restricciones presentes en una organización y que son de vital importancia para alcanzar los objetivos misionales.[35]

- Las personas del departamento de comercial del centro son las únicas capacitadas para comprobar si un servicio se oferta en la carpeta de servicios.
- El personal de la dirección técnica y división son los únicos capacitados para comprobar si un servicio existente en la carpeta de servicio, se ejecutará.
- El personal de división, es el único encargado de designar un responsable de proyecto una vez que dicha disposición sea notificada por la dirección técnica.

- El especialista es el único encargado de contactar al solicitante y llenar el modelo de solicitud de servicios.
- El jefe de departamento ejecutor, es el encargado de completar el modelo de solicitud de servicios.
- El especialista es el único encargado de confeccionar la tarea técnica.
- El especialista es el único encargado de enviar el modelo de solicitud de servicios al Laboratorio de Ensayos Ambientales.
- El Sistema de Información Geográfica es el único encargado de realizar los servicios asignados para comercial.
- El Laboratorio de Ensayos Ambientales es el único encargado de responder al especialista.
- El especialista se encarga de enviar la prueba de ensayo al departamento de comercial.
- El departamento de comercial el encargado de elaborar la oferta técnico comercial.
- El departamento de dirección técnica es la encargada de aprobar la Oferta Técnico Comercial.
- El departamento de comercial el único capacitado para enviar la Proforma del Contrato para su firma.
- El Director General es el único encargado de nombrar un Jefe de proyecto.
- El Director General es el único que puede monitorear todo el proceso.

2.1.3 Actores del negocio

El actor del negocio es un conjunto coherente de roles que los usuarios de casos de uso desempeñan cuando interaccionan con estos.[35]

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.[35]

Actores del negocio	Descripción
Solicitante	Es el que se encarga de realizar la solicitud del servicio científico-técnico y además es uno de los beneficiados con los resultados del negocio.
Director General	Es el encargado de monitorear todo el proceso y además es uno de los beneficiados con los resultados del negocio.

Tabla 2 Actores del Negocio

2.1.4 Trabajadores del negocio

Se define como trabajador del negocio a: un puesto que puede ser asignado a una persona o equipo, y que requiere responsabilidades y habilidades.[35]

Trabajadores del negocio	Descripción
Trabajador de la empresa	Es quien se encarga de comunicar al jefe del departamento de comercial la solicitud realizada por el solicitante.
Comercial	Es quien se encarga de establecer los requerimientos de solicitud de cada servicio, comunicar a la Dirección General del Centro en el comité de contratación las disposiciones para que un servicio pueda ser ejecutado, informar al solicitante cualquier desviación con respecto al contrato y comunica cualquier

	modificación del contrato al personal afectado.
Especialista	Es quien se encarga de llenar el modelo de solicitud de servicio científico-técnico, además de llenar la tarea técnica y subcontratar los servicios del Laboratorio de Ensayos Ambientales (LEA) en caso de que sea necesario, y enviar la tarea técnica al Jefe del Laboratorio de Ensayos Ambientales.
Dirección Técnica	Es quien se encarga de monitorear que el proceso de servicio científico-técnico se esté realizando en el tiempo establecido.
División	Es quien se encarga de designar un especialista una vez que dicha disposición sea notificada por la dirección técnica y completa el modelo de solicitud de servicio.
LEA	Es quien se encarga de dar respuesta al especialista en un término no mayor de 72 horas con respecto a los muestreos y ensayos.

Tabla 3 Trabajadores del negocio

2.1.5 Descripción del proceso del 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, se tendrá ciertas salidas resultantes. Es una colección de actividades estructurales relacionadas que producen un valor para la organización, sus inversores o sus clientes. [36]

Cuando por cualquier vía de comunicación, ya sea de forma verbal o escrita se conozca la intención de una entidad de solicitar un servicio científico-técnico del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos, se emite una comunicación al departamento de comercial del centro, el cual será responsable por contactar a la

entidad interesada, esclareciendo el alcance y el tipo de servicio solicitado, identificando si el servicio se contempla en la Carpeta de Servicio del centro o constituye un nuevo tipo de servicio. Todas las intenciones de solicitud del servicio son registradas, en el Registro de necesidad de Servicios del centro, según (*Anexo A*).

En caso de que el servicio no esté contemplado en la Carpeta de Servicios, el departamento de comercial envía una comunicación a la dirección técnica del centro, la cual desarrolla un análisis de la situación y establece la toma de acciones según corresponda. Sí el servicio solicitado está contemplado en la Carpeta de Servicios se le comunica a la dirección técnica del centro para su conocimiento y gestión, de ser viable la prestación solicitada, la División Ejecutora nombra al especialista (responsable de proyecto) que atenderá el servicio, esta nominación es comunicada a la dirección técnica y al departamento de comercial del centro en un plazo de 24 horas.

Para dar inicio a la tramitación, el especialista nominado concilia con el cliente en un primer contacto las características del servicio y su alcance, este proceso puede o no realizarse de conjunto con el departamento de comercial del centro. En este primer encuentro se le pide al cliente el llenado del “*modelo de solicitud de servicios*”, descrito en el (*Anexo B*). El especialista designado, con los elementos suministrados por el cliente, evalúa con la dirección de la división la pertinencia de la prestación del servicio.

En caso de que la División Ejecutora del servicio no esté en disposición de asumir el mismo por determinadas razones, debe comunicar al departamento de comercial y la dirección técnica para su conocimiento y toma de acciones complementarias, antes de ser comunicada respuesta definitiva al cliente. Si procede la realización del servicio, el Jefe de la División a través del especialista completan el modelo de solicitud de servicios (*Anexo B*), este modelo es enviado debidamente firmado al departamento de comercial donde es archivado en el expediente del servicio.

El tiempo transcurrido entre la visita inicial y el envío del modelo solicitud de servicio no debe superar los dos días hábiles. El especialista confecciona la tarea técnica según el Modelo de Tarea Técnica de Proyecto Científico-Técnico (*Anexo C*). Cuando el servicio a ejecutar necesite la realización de Servicios de Muestreos y/o Ensayos, el especialista debe subcontratar estos servicios a un laboratorio de ensayo, en caso de que la subcontratación de estos ensayos se realice con el Laboratorio de Ensayos Ambientales (LEA) del centro, el proceso de servicio científico-técnico se realiza a través del registro de solicitud de servicios de muestreo y/o ensayos, según (*Anexo D*).

Es tarea de los responsables que participan en el proceso de subcontratación enviar respuesta al especialista en un término no mayor a 72 horas.

Transcurridos cinco días hábiles desde la fecha de designación del especialista, este enviará la Tarea Técnica al departamento de comercial, la cual será archivada en el expediente del proyecto. La respuesta afirmativa de aceptación del servicio ofertado por parte de la entidad solicitante da paso a la contratación del servicio. La conformación del contrato se realiza según formato establecido en la proforma de contrato (*Anexo E*).

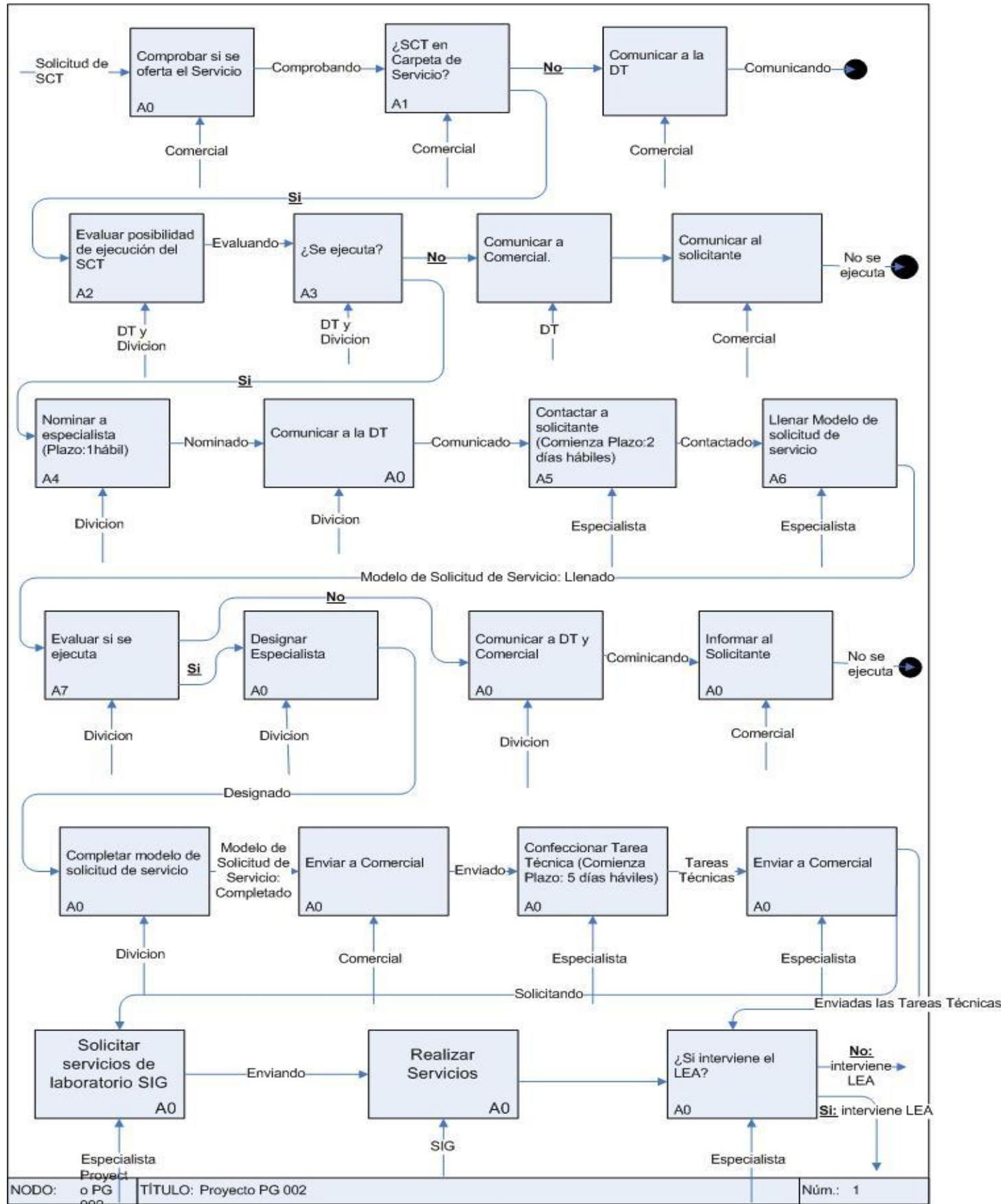
El Contrato debe hacer referencia al uso de la Carpeta de Servicios del CEAC por parte del cliente, donde para servicios de Laboratorio el cliente puede conocer el método de ensayo a ser utilizado. Además se describen detalladamente los términos relacionados en los modelos de solicitud de servicios establecidos en el (*Anexo B*) ya conciliado entre las partes. La proforma de contrato es emitida en 2 copias las cuales son firmadas y acuñaadas.

Una copia se entrega al cliente, otra es archivada por el departamento de comercial del CEAC, formando parte del Expediente de Servicio, es asentado en el Registro de Contratos (*Anexo F*). A partir de la fecha de firma del contrato por el cliente se comienza con la ejecución del servicio. El director General emite la resolución de nombramiento del Jefe de Servicio y es abierto un centro de costo contable, si es requerido.

Teniendo en cuenta la descripción anterior se identificó el siguiente proceso del negocio.

- Realizar Servicios Científico-Técnico

2.1.5.1 Diagrama de proceso de negocio



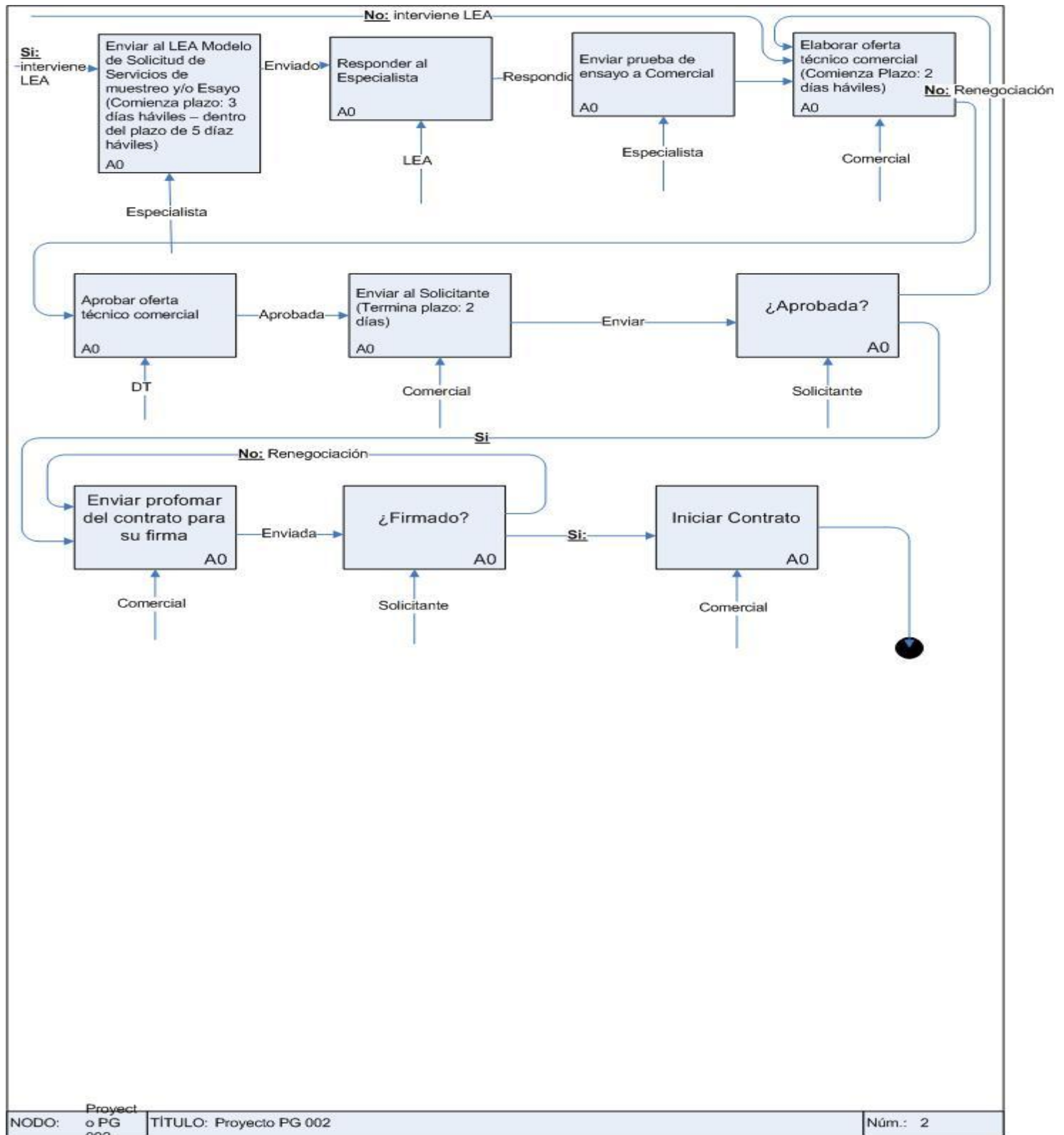


Figura 5: Realizar Servicios Científico-Técnico

2.1.5.2 Descripción textual del proceso de negocio definido

El proceso de realizar el servicios científico-técnico es de vital importancia para la disponibilidad técnica de los mismos, atendiendo a esto se explican a continuación cada una de las actividades que intervienen en dicho proceso.

Proceso “Realizar Proyecto de Servicios Científico-Técnico”	
Actividades	Descripción de la actividad
Comprobar si se oferta el Servicio.	Es el acto de comprobar si la empresa cuenta con las condiciones necesarias para realizar el servicio pedido.
Comunicar a la DT	Consiste en comunicar a la dirección técnica (DT) que el servicio científico-técnico no está, no se oferta en la carpeta de servicios.
Evaluar posibilidad de ejecución de los Servicios Científico-Técnico (SCT)	Es el acto de evaluar la posibilidad y pertinencia de la prestación del servicio solicitado.
Comunicar a el departamento de comercial	Consiste en comunicar al departamento de comercial de que emita un comunicado al solicitante de que no se realizará el servicio científico-técnico.
Comunicar al Solicitante	El departamento de comercial comunica al solicitante de que no se ejecutará el servicio científico-técnico.
Nominar a especialista (Plazo:1hábil)	Es el acto en que se le da la autorización al especialista (responsable del proyecto) que atenderá el servicio científico-técnico.
Comunicar a la DT	Es el acto de comunicar a la dirección técnica quien es el encargado de realizar el servicio científico-técnico.
Contactar al solicitante (Comienza Plazo:2 días hábiles)	Es el acto en que se concilia con el cliente en un primer contacto las características del servicio y su alcance.
Llenar Modelo de Solicitud de Servicio	Es el acto en que el especialista designado llena el modelo de solicitud de servicio con los datos suministrados por el cliente.
Evaluar si se ejecuta	Consiste en evaluar las posibilidades de que se ejecute el proyecto teniendo en cuenta los datos suministrados al especialista por el cliente.

Comunicar a DT y Comercial	Es el acto en que Jefe Dpto. Ejecutor comunica de que no se asumirá la realización del servicio.
Informar al Solicitante	Es el acto en el que el departamento de comercial informa al solicitante de que no se realizará el servicio científico-técnico.
Completar modelo de solicitud de servicio	Consiste en completar el modelo de solicitud de servicio.
Enviar a Comercial	Consiste en el envío del modelo debidamente firmado donde es archivado en el expediente del servicio.
Confeccionar Tarea Técnica (Comienza Plazo: 5 días hábiles)	Es el acto en el que el especialista confecciona la tarea técnica según Modelo de Tarea Técnica de Proyecto Científico-Técnico.
Enviar a Comercial	Consiste en enviar al departamento de comercial el Modelo de Tarea Técnica de Proyecto Científico-Técnico.
Solicitar Servicios de Laboratorio SIG (Sistema de Información Geográfica)	Es el acto en que se contacta al SIG para que realice los servicios de su categoría.
¿Si interviene el Laboratorio de Ensayos Ambientales (LEA)?	Es la acción en la que el especialista analiza si se necesita que se haga la realización de Servicios de Muestreos y/o Ensayos (pruebas en Laboratorio de Ensayos Ambientales (LEA).
Enviar al LEA modelo de solicitud de servicios de Muestreo y/o Ensayos (Comienza plazo: 3 días hábiles – dentro del plazo de 5 días hábiles)	Es la acción en el que el especialista subcontrata los servicios del Laboratorio de Ensayos Ambientales (LEA). Estos servicios se realizan en un laboratorio de ensayo, en caso de que la subcontratación de estos ensayos se realice con el Laboratorio de Ensayos Ambientales (LEA) del CEAC, el proceso de solicitud se realiza a través del registro de solicitud de servicios de muestreo y ensayos.
Responder al especialista	Es tarea de los responsables que participen en el proceso de muestreo y ensayo, enviar respuesta al especialista en un término no mayor a 72 horas.
Enviar prueba de ensayo a Comercial	Es el acto de enviar La Tarea Técnica elaborada por el especialista, esta no puede ser enviada al departamento de comercial hasta tanto no se tenga la conciliación de los

	ensayos analíticos por las partes que se subcontratan dentro del proceso de prestación de servicio.
Elaborar oferta técnico comercial (Comienza Plazo: 2 días hábiles)	Es la acción de elaborar la Tarea Técnica enviada al departamento de comercial del CEAC. Dos días hábiles, después se establece el precio según las regulaciones vigentes y elabora la Oferta Técnico-Comercial, la cual es aprobada por la dirección técnica (DT).
Aprobar oferta técnico comercial	Es la acción realizada por la dirección técnica (DT), de aprobar la oferta técnico comercial
Enviar al Solicitante (Termina plazo: 2 días)	Es la acción de enviar al cliente para su posterior análisis La Oferta Técnico-Comercial.
¿Aprobada?	Es la acción en la que el cliente decide si seguirá adelante con el proyecto en caso negativo es regresada al departamento de comercial con el objetivo de realizar una renegociación. En caso de una respuesta afirmativa de aceptación del servicio ofertado por parte de la entidad solicitante da paso a la contratación del servicio.
Enviar proforma del contrato para su firma.	Es la acción de enviar la proforma de contrato, esta es emitida en 2 copias las cuales son firmadas y acuñadas. Una copia se entrega al cliente, otra es archivada por el departamento de comercial del CEAC, formando parte del Expediente de Servicio, es asentado en el Registro de Contratos.
¿Firmado?	Es la acción en la que el cliente decide si seguir adelante con la firma del contrato. En caso negativo es enviado a el departamento de comercial para una posible renegociación. En caso afirmativo y a partir de la fecha de firma del contrato por el cliente se comienza con la ejecución del servicio
Iniciar Contrato	Es la acción en el que el departamento de comercial comienza con la ejecución del proyecto.

Tabla 4: Proceso "Realizar Proyecto de Servicios Científico-Técnico"

2.2 Descripción del Sistema Propuesto

2.2.1 Concepción general del Sistema.

El sistema propuesto pretende a través de una aplicación Web gestionar la información referente a los servicios científico-técnico del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos, garantizando mayor rapidez a la hora de obtener la información de los procesos analizados, permitiendo gestionar de forma eficiente dicha información y así eliminar el retraso y los errores en los reportes.

Todo usuario ante cualquier acción que desee realizar en el mismo, deberá estar previamente registrado, para de esta forma garantizar la seguridad del sistema.

Los usuarios registrados en el sistema podrán acceder al mismo desde cualquier punto que se encuentre conectado a la red de la entidad, para de esta forma poder facilitar la recopilación de la información referente a los procesos antes mencionados.

2.2.2 Modelación del Sistema.

2.2.2.1 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales especifican acciones que debe ser capaz de realizar el sistema, sin considerar restricciones físicas; especifican comportamiento de entrada/salida de un sistema.[35]

Los requerimientos funcionales que se identificaron para el desarrollo del sistema fueron los siguientes:

1. Insertar usuario.
2. Modificar usuario.
3. Eliminar usuario.
4. Buscar usuario.
5. Listar usuario.
6. Cambiar contraseña
7. Listar privilegios.
8. Asignar Permiso a un rol.

9. Quitar Permiso a un rol.
10. Autenticarse.
11. Cerrar sesión.
12. Consultar Ayuda.
13. Insertar rol.
14. Eliminar rol.
15. Insertar solicitud.
16. Adjuntar archivos.
17. Listar solicitudes activadas desactualizadas.
18. Listar solicitudes desactivadas desactualizadas.
19. Crear solicitud.
20. Conformar solicitud.
21. Descargar adjuntos.
22. Activar solicitud.
23. Desactivar solicitud.
24. Listar nombres de entidad.
25. Listar nombres de servicios.
26. Listar personas de contacto activadas.
27. Listar personas de contacto desactivadas.
28. Insertar persona de contacto.
29. Modificar persona de contacto.
30. Activar persona de contacto.
31. Desactivar persona de contacto.
32. Listar entidades activadas.
33. Listar entidades desactivadas.
34. Insertar entidad.
35. Modificar entidad.
36. Activar entidad.
37. Desactivar entidad.
38. Listar división.
39. Listar todos los servicios activados (Dada una división).

40. Listar todos los servicios desactivados (Dada una división).
41. Insertar Servicios.
42. Modificar Servicios.
43. Activar Servicios.
44. Desactivar Servicios.
45. Listar solicitudes activadas actualizadas.
46. Listar solicitudes desactivada actualizadas.
47. Modificar solicitud actualizada.
48. Desactivar solicitudes actualizadas.
49. Modificar estado de una solicitud.
50. Listar categorías de denegación de una solicitud.
51. Insertar categoría.
52. Modificar categoría.
53. Activar categoría.
54. Desactivar categoría.
55. Mostrar Historial de estados de solicitudes.
56. Enviar correo.
57. Actualizar Responsable de una solicitud insertada.
58. Conformer correo de rechazo.
59. Exportar a word modelo de solicitud de servicios.
60. Insertar modelo de solicitud de servicios.
61. Modificar modelo de solicitud de servicios.
62. Mostrar modelo de solicitud de servicios.
63. Adjuntar Tarea Técnico Comercial.
64. Descargar Tarea Técnico Comercial.
65. Adjuntar Modelo de Muestreo y/o Ensayo.
66. Descargar Modelo de Muestreo y/o Ensayo.
67. Visualizar Servicio contra Divisiones.
68. Visualizar solicitudes solicitadas contra divisiones.
69. Visualizar solicitudes archivados contra divisiones.
70. Visualizar solicitudes gestionado contra divisiones.

71. Visualizar solicitudes contratada contra divisiones.

2.2.2.2 Requerimientos no Funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades del sistema, como restricciones de entorno o de implementación, rendimiento, dependencia de la plataforma, mantenibilidad, extensibilidad o fiabilidad. [35]

Estas propiedades constituyen las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. En muchos casos dichos requisitos son fundamentales en el éxito del producto.

Los requerimientos no funcionales para el desarrollo del sistema son:

➤ Apariencia o interfaz externa

- La interfaz debe ser lo más sencilla posible, para que los usuarios que no sean personas expertas en la rama de la informática, no necesiten tanto tiempo de adiestramiento.
- Por el uso diario y constante que tendrá el software, la interfaz debe ser agradable, que favorezca el estado de ánimo del cliente y que combinen correctamente los colores, tipo de letra y tamaño y que los iconos estén en correspondencia con lo que representan.
- Deben utilizarse plantillas con un mismo estilo.

➤ Requerimientos de Usabilidad

- Debe ser de fácil y rápido manejo para todos los usuarios.
- La herramienta será utilizada solo por personas que sean usuarios del sistema y que previamente se les haya asignado una cuenta dentro del mismo, por parte del administrador, para posibilitar la navegación. Esta cuenta pertenece a un tipo de usuario y acorde con ello serán otorgados los privilegios de navegación.

➤ Requisitos de Rendimiento

- El sistema debe permitir el acceso simultáneo de sus usuarios.
- El sistema será creado con la arquitectura Cliente/Servidor para poder contar con varios terminales en la entidad donde se pondrá en funcionamiento los tiempos de respuesta del sistema serán prácticamente instantáneos.

➤ Requisitos de Soporte

- Los servicios de instalación y mantenimiento del sistema deberán realizarse por personal calificado, teniendo en cuenta las configuraciones necesarias para su correcto funcionamiento.
- El administrador debe mantener actualizada la aplicación. Las pruebas se realizarán en la Empresa CEAC y permitirán evaluar las funcionalidades y ventajas de este proyecto

➤ Requerimientos Políticos-Culturales

- El nivel social o étnico no determinarán una prioridad o limitante a la hora de brindar los servicios que ofrece el producto.

➤ Requisitos Legales

- La herramienta propuesta responderá a los intereses de la Universidad de Cienfuegos y al Centro de Estudios Ambientales Cienfuegos.
- Este producto estará fuera del alcance de los fines comerciales pues fue diseñado con fines específicos del centro.

➤ Requerimiento de ayuda y documentación en línea

- La ayuda del sistema se ofrecerá por medio de un manual de usuario.

➤ Requisitos de Software

- Un sistema operativo con interfaz gráfica instalado y funcional. El sistema fue desarrollado en la plataforma Windows, pero puede ser ejecutado desde otras plataformas como Linux, que soporten los lenguajes PHP y PostgreSQL respectivamente
- El sistema que se propone debe contar con un servidor Web Apache y un sistema gestor de Base de Datos PostgreSQL.
- Del lado del cliente se admite un navegador web que admita CSS y Java Script como por ejemplo Firefox 4.0 o superior.

➤ Requisitos de Hardware

- Para las estaciones de trabajo:
 - Se requiere que tengan un dispositivo de conectividad instalado y funcional.
 - Al menos 128 MB de memoria RAM.
 - Al menos 100MB de disco duro.
 - Procesador 800 MHz como mínimo.
- Para los servidores:
 - Se requiere un dispositivo de conectividad instalado y funcional.
 - Se requiere que tenga al menos 1GB de RAM.
 - Se requiere al menos 40GB de disco duro.
 - Procesador 2.0 GHz como mínimo.

➤ Requisitos de Confiabilidad

- En caso de fallos el sistema debe garantizar que la pérdida de información sea mínima.

PostgreSQL presenta propiedades como:

- Atomicidad: Asegura la realización de una operación, por lo que ante un fallo del sistema esta no queda a medias.
- Consistencia: Posibilita la ejecución de aquellas operaciones que no van a romper las reglas y directrices de integridad de la base de datos.
- Aislamiento: Mediante un sistema denominado MVCC (Acceso concurrente multiversión) asegura que una operación no pueda afectar a otras, de esta manera realizar dos transacciones sobre la misma información no genera error.
- Durabilidad: Asegura la permanencia de una operación realizada, y aunque falle el sistema esta no podrá deshacerse.

➤ Requisitos de Seguridad

- La aplicación implementará varios niveles de acceso, por medio de usuarios que desempeñan diferentes roles.
- Solo tendrá acceso al control de los usuarios existentes el administrador del sistema.
- La integridad de los datos es fundamental en la política de seguridad del sistema propuesto y para esto contará con un grupo importante de validaciones que no permitan la entrada de datos irreales.
- Es importante garantizar el cifrado de la contraseña, utilizando para ello la función de encriptación MD5.
- Deshabilitando la opción “display_errors” y “error_reporting” de php, que el usuario provoque intencionadamente errores PHP en las páginas y descubra todas las clases de información sobre un sitio, desde la estructura del directorio del servidor hasta la información de la conexión de la base de datos.

- Mediante validaciones propias de los componentes de la EXT JS basadas en expresiones regulares se garantiza la correcta inserción de los diversos tipos de datos, evitando así posibles problemas en un futuro. Se controlan de igual modo los errores HTML, impidiendo la entrada de caracteres HTML, con el fin de que el usuario no pueda alterar el HTML contenido en la página, validando también todo tipo de datos insertado por el usuario en el servidor.
- Se mantendrán sincronizados los servidores en cuanto al día y hora, ya que si ocurre un fallo el sistema no funcionaría correctamente.
- Con el uso de PHP 5.2 se garantiza que no se utilicen variables globales debido a que trae por defecto deshabilitada la opción `register_globals` por políticas de seguridad. Ya que con el uso de las mismas eventualmente el usuario puede, si conoce o acierta el nombre de las variables sobrescribir el contenido de las mismas mediante un formulario HTML. Deshabilitando "register_globals" y usando las siguientes variables: `$_GET`, `$_POST`, `$_COOKIE`, `$_SERVER`, `$_ENV`, `$_REQUEST`, `$_SESSION`, es posible asegurarse que ciertas variables sean únicamente creadas por el script y no sean modificables por el usuario, además de poder validar correctamente toda la información ingresada por el usuario.
- El framework usado CodeIgniter implementa el uso de PDO, con este se evita la inyección SQL mediante el uso las funciones que define para la realización de las consultas parametrizadas.

2.2.3 Modelo de Casos de Uso del Sistema

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores de software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. [35]

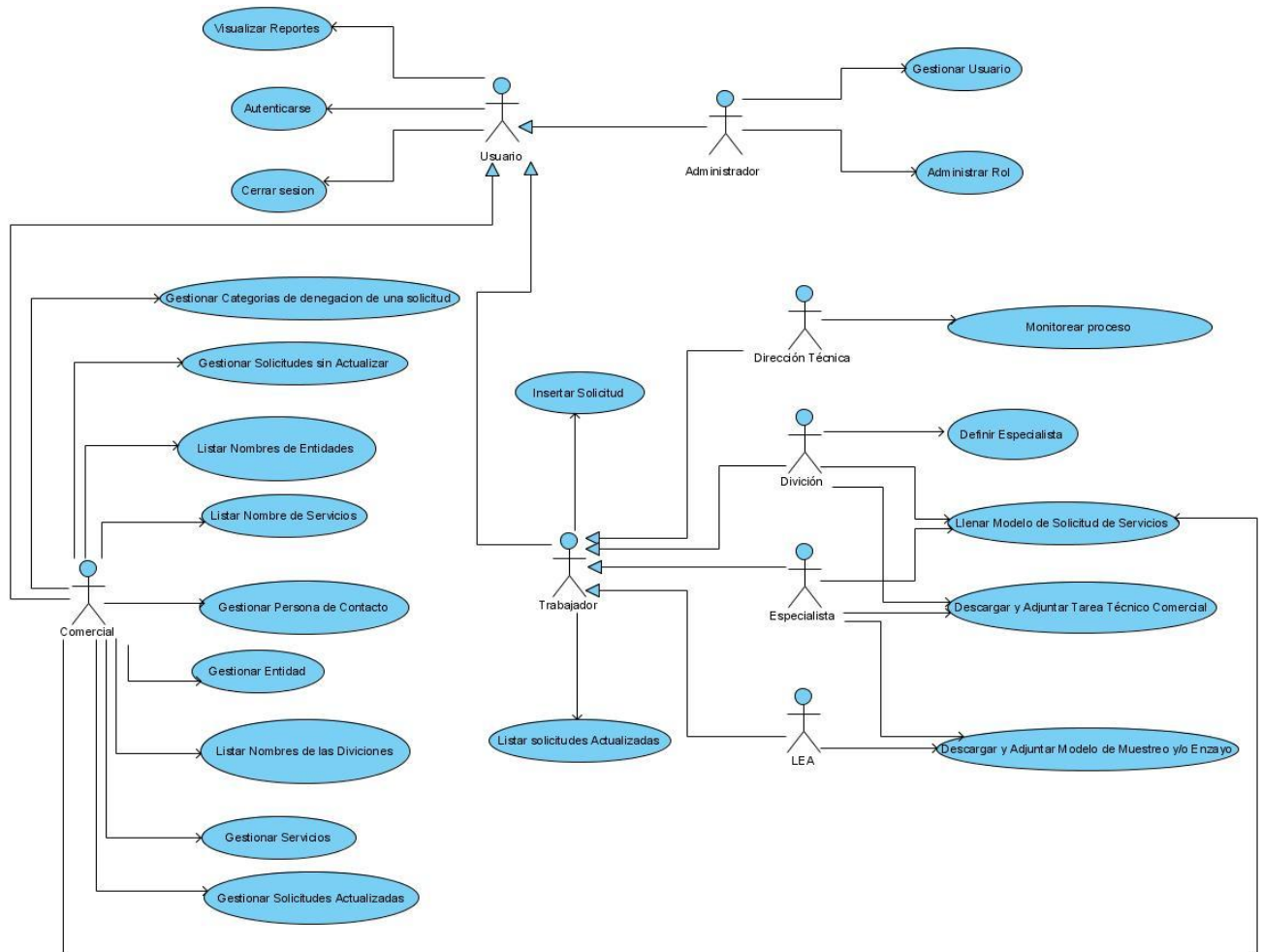


Figura 6: Diagrama de Caso de uso del sistema

2.2.3.1 Actores del Sistema

El modelo de casos de uso describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario, cada uno de estos usuarios se representan mediante uno o más actores. Los actores del sistema representan terceros fuera del sistema que colaboran con él. Una vez identificados todos los actores tenemos identificado el entorno externo al sistema.[35]

Actores	Descripción
Trabajador	Es quien se encarga de insertar una solicitud.

Comercial	Es quien se encarga de insertar y actualizar solicitud, listar, entidades existentes, insertar, modificar, activar, desactivar entidad y representantes, listar representante dada una entidad y enviar correo con Proforma de Contrato
Especialista	Es quien se encarga de insertar solicitud, listar solicitud de servicios para el especialista, mostrar datos para el modelo de solicitud de servicios, exportar a word el modelo de solicitud de servicios, insertar, modificar y mostrar modelo de solicitud de servicios, adjunta o descargar modelo de tarea técnica de proyecto de científico técnico.
Dirección Técnica	Es quien se encarga de insertar solicitud, listar, mostrar detalle y mostrar historial de estados de solicitud de servicio para la dirección técnica (todas las solicitudes).
División	Es quien se encarga de insertar solicitud, listar división, listar todos los servicios dada una división y listar solicitud de servicios para cada división en particular, enviar correo, actualizar responsable de una solicitud insertada y conformar correo de rechazo.
LEA (Laboratorios de Ensayos Ambientales)	Es quien se encarga de insertar solicitud, listar solicitudes de servicios para el jefe del LEA y mostrar modelo de muestreo y/o Ensayo.
Usuario	Debe autenticarse para realizar cualquier acción, puede cambiar su contraseña, puede visualizar reportes y puede salir del sistema.
Administrador	Es quien crea las cuentas de acceso al mismo y le asigna a cada usuario los privilegios en dependencia del rol a desarrollar, además realiza las mismas funciones que el usuario.

Tabla 5: Descripción de los actores del sistema

2.2.3.2 Casos de Uso del Sistema

La forma en que interactúa cada actor del sistema con el software 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. De manera más precisa, un Caso de Uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia.[35]

Los Casos de Uso que se definen para el sistema propuesto son:

1. Insertar Solicitud.
2. Gestionar Solicitudes sin Actualizar.
3. Gestionar Persona de Contacto.
4. Gestionar Entidad.
5. Listar Nombres de las Divisiones.
6. Listar Nombre de Servicios.
7. Listar Nombres de Entidades.
8. Gestionar Servicios.
9. Gestionar Solicitudes Actualizadas.
10. Listar Solicitudes Actualizadas.
11. Monitorear Proceso.
12. Llenar modelo de solicitud de servicios.
13. Descargar y Adjuntar Tarea Técnico Comercial.
14. Descargar y Adjuntar modelo de muestreos y/o ensayos.

15. Gestionar Categorías de denegación de una solicitud.

16. Autenticarse.

17. Cerrar Sesión.

18. Administrar Rol.

19. Visualizar reportes.

20. Gestionar usuario.

21. Definir especialista.

2.2.3.3 Descripción de los Casos de Uso

No.	Caso de uso	Descripción	Prototipo	Requerimiento Asociado
1	Insertar Solicitud	Anexo G.1	Anexo H.1	R15,R16
2	Gestionar Solicitudes sin Actualizar	Anexo G.2	Anexo H.2	R17, R18, R19, R20, R21, R22, R23
3	Gestionar Persona de Contacto	Anexo G.3	Anexo H.3	R26, R27, R28, R29, R30, R31
4	Gestionar Entidad	Anexo G.4	Anexo H.4	R32, R33, R34, R35, R36, R37
5	Listar Nombres de las Divisiones	Anexo G.5	Anexo H.5	R38
6	Listar Nombre de Servicios	Anexo G.6	Anexo H.6	R25
7	Listar Nombres de Entidades	Anexo G.7	Anexo H.7	R24
8	Gestionar Servicios	Anexo G.8	Anexo H.8	R39, R40, R41, R42, R43, R44
9	Gestionar Solicitudes Actualizadas	Anexo G.9	Anexo H.9	R45, R46, R47, R48, R49
10	Listar Solicitudes Actualizadas	Anexo G.10	Anexo H.10	R45
11	Monitorear Proceso	Anexo G.11	Anexo H.11	R55
12	Llenar modelo de solicitud de servicios	Anexo G.12	Anexo H.12	R59, R60, R61, R62
13	Descargar y Adjuntar Tarea Técnico	Anexo G.13	Anexo H.13	R63, R64

	Comercial			
14	Descargar y Adjuntar modelo de muestreos y/o ensayos	Anexo G.14	Anexo H.14	R65, R66
15	Gestionar Categorías de denegación de una solicitud	Anexo G.15	Anexo H.15	R50, R51, R52, R53, R54
16	Autenticarse	Anexo G.16	Anexo H.16	R10
17	Cerrar Sesión	Anexo G.17	Anexo H.17	R11
18	Administrar Rol	Anexo G.18	Anexo H.18	R7, R8, R9, R13, R14
19	Visualizar Reportes	Anexo G.19	Anexo H.19	R67, R68, R69, R70, R71, R12
20	Gestionar usuario	Anexo G.20	Anexo H.20	R1, R2, R3, R4, R5, R6
21	Definir especialista	Anexo G.21	Anexo H.21	R56, R57, R58

Tabla 6 Descripción de los Casos de Uso del Sistema

2.3 Construcción del sistema propuesto

2.3.1 Diagrama de clases del diseño

Un Diagrama de Clases de Diseño muestra la especificación para las clases de una aplicación. [35]

Incluye la siguiente información:

- Clases, asociaciones y atributos.
- Interfaces, con sus operaciones y constantes.
- Métodos.
- Navegabilidad.
- Dependencias.

A diferencia del Modelo Conceptual, un Diagrama de Clases de Diseño muestra definiciones de entidades software más que conceptos del mundo real.[35]

Caso de uso	Diagrama de Clase Web
Insertar Solicitud	Anexo I.1
Gestionar Solicitudes sin Actualizar	Anexo I.2
Gestionar Persona de Contacto	Anexo I.3
Gestionar Entidad	Anexo I.4
Listar Nombres de las Divisiones	Anexo I.5
Listar Nombre de Servicio	Anexo I.6
Listar Nombres de Entidades	Anexo I.7
Gestionar Servicios	Anexo I.8
Gestionar Solicitudes Actualizadas	Anexo I.9
Listar Solicitudes Actualizadas	Anexo I.10
Monitorear Proceso	Anexo I.11
Llenar modelo de solicitud de servicios	Anexo I.12
Descargar y Adjuntar Tarea Técnico Comercial	Anexo I.13
Descargar y Adjuntar de muestreos y/o Ensayos	Anexo I.14
Gestionar Categorías de denegación de una solicitud	Anexo I.15
Autenticarse	Anexo I.16
Cerrar Sesión	Anexo I.17
Administrar Rol	Anexo I.18
Visualizar Reportes.	Anexo I.19
Gestionar usuario	Anexo I.20
Definir especialista	Anexo I.21

Tabla 7 Diagramas de Clases Web

2.3.2 Diseño de la base de datos

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

2.3.2.1 Modelo Lógico de los datos.

El modelo lógico de la base de datos 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.[35] (Ver anexo J.)

2.3.2.2 Modelo Físico de los 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.[35] (Ver anexo K.)

2.3.3 Diagrama de Despliegue

Los diagramas de despliegue son los complementos de los diagramas de componentes que, unidos, proveen la vista de implementación del sistema. Describen la topología del sistema, la estructura de los elementos de hardware y el software que ejecuta cada uno de ellos. Los diagramas de despliegue representan a los nodos y sus relaciones. Los nodos son conectados por asociaciones de comunicación tales como enlaces de red, conexiones TCP/IP.[37]

A continuación se muestra como quedó conformado dicho diagrama:

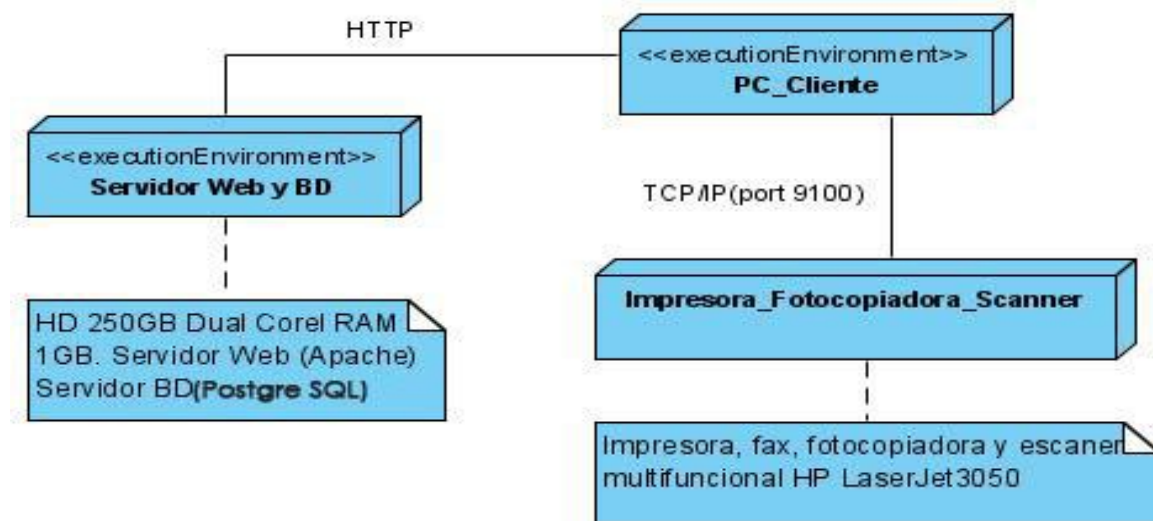


Figura 7: Diagrama de Despliegue

2.4 Conclusiones del capítulo.

En este capítulo fueron descritos los procesos del negocio, identificando los que intervienen en el mismo, sus actores, trabajadores y la responsabilidad de cada uno. Esta descripción fue realizada mediante el modelo de proceso del negocio

con la norma IDEF0 y se identificaron las reglas. Se logró de esta forma una comprensión más clara del negocio, dando paso al modelado del sistema.

Del modelado del sistema se identificaron los requerimientos funcionales y no funcionales, 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 despligue.

Capítulo III – Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta.

Este capítulo hace referencia al estudio de la factibilidad del desarrollo del software y ofrece una descripción de la planificación de este proyecto con el objetivo de concluir si es factible o no el desarrollo del sistema que se propone, se realiza un análisis entre costos y beneficios, para ello se utiliza el método de estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso. Se exponen los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los usuarios finales del sistema con el objetivo de validar el mismo.

3.1 Estimación por puntos de casos de uso.

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner de Objectory AB, 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.

3.1.1 Planificación basada en casos de usos

Cálculo de los puntos de casos de uso sin ajustar.

Se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde,

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

Factor de Peso de los Actores sin ajustar:

Los actores del sistema son de tipo complejo ya que son personas que interactúan con el mismo mediante una interfaz gráfica, por lo que se les asigna a cada uno de ellos un peso equivalente a 3.

Por tanto:

$$UAW = (\text{Cantidad de actores}) * \text{Peso}$$

$$UAW = 8 * 3 = 24$$

Actores	Tipo de actor
Usuario	Complejo
Administrador	Complejo
Trabajador	Complejo
Especialista	Complejo
Comercial	Complejo
Dirección técnica	Complejo
División	Complejo
LEA	Complejo

Tabla 8: Clasificación de los actores del sistema.

Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

Caso de uso	Clasificación	Factor de peso
Insertar Solicitud	Simple	5
Gestionar Solicitudes sin Actualizar	Medio	10
Gestionar Persona de Contacto	Medio	10
Gestionar Entidad	Medio	10
Listar Nombres de las Divisiones	Simple	5
Listar Nombre de Servicio	Simple	5

Listar Nombres de Entidades	Simple	5
Gestionar Servicios	Medio	10
Gestionar Solicitudes Actualizadas	Medio	10
Listar Solicitudes Actualizadas	Simple	5
Monitorear Proceso	Medio	10
Llenar modelo de solicitud de servicios	Medio	10
Descargar y Adjuntar Tarea Técnico Comercial	Simple	5
Descargar y Adjuntar de muestreos y/o Ensayos	Simple	5
Gestionar Categorías de denegación de una solicitud	Medio	10
Autenticarse	Simple	5
Cerrar Sesión	Simple	5
Administrar Rol	Medio	10
Visualizar Reportes.	Medio	10
Gestionar usuario	Medio	10
Definir especialista	Medio	10

Tabla 9: Clasificación de los casos de uso

En la tabla antes mostrada se tienen 9 casos de uso de clasificación simple, 12 de clasificación medio, por lo que se le aplican como factores de peso 5 y 10 respectivamente.

Por tanto:

$$UUCW = 9 \cdot 5 + 12 \cdot 10 = 45 + 120$$

$$UUCW = 165$$

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:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 24 + 165$$

$$UUCP = 189$$

3.1.2 Cálculo de puntos de casos de uso ajustados

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

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

TCF: Factor de complejidad técnica

EF: Factor de ambiente

Factor de Complejidad Técnica:

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Comentarios	Total
T1	Sistema distribuido.	2	3	Sistema con Aplicación Web.	6
T2	Tiempo de respuesta.	1	4	El tiempo de respuesta es bastante rápido.	4
T3	Eficiencia del usuario final.	1	3	Existen algunas restricciones de eficiencia del usuario	3
T4	Procesamiento interno complejo.	1	4	El procesamiento es complejo, realizándose tareas de alto grado de	4

				complejidad.	
T5	El código debe ser reutilizable.	1	5	La implementación del sistema ha sido realizada pensando en nuevas incorporaciones de nuevos servicios.	5
T6	Facilidad de instalación.	0.5	5	No es compleja la instalación del sistema	2.5
T7	Facilidad de uso.	0.5	5	Después de estar el sistema instalado es fácil de usar.	2.5
T8	Portabilidad.	2	5	El sistema es portable.	10
T9	Facilidad de cambio.	1	4	El sistema está diseñado para la incorporación de nuevos servicios.	4
T10	Concurrencia.	1	4	Buena.	4
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	Se hacen necesarios objetos especiales de seguridad.	3
T12	Provee acceso directo a terceras	1	0	No cuenta con accesos directos a	0

	partes.			terceras partes.	
T13	Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuarios.	1	3	Facilidad normal de uso	3

Tabla 10: Factor de Complejidad Técnica.

Factor de Complejidad Técnica resulta:

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

$$TCF = 0.6 + 0.01 * (6+4+3+4+5+2.5+2.5+10+4+4+3+0+3)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 51$$

$$TCF = 1.11$$

Factor de Ambiente:

Factor	Descripción	Peso	Valor asig.	Comentarios	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	4	Se está familiarizado con el modelo del proyecto.	6
E2	Experiencia con la aplicación.	0.5	3	Se ha trabajado en aplicaciones similares con anterioridad.	1.5
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	3	La experiencia acumulada es la que se ha obtenido en las clases y en los proyectos anteriores.	3
E4	Capacidad del	0.5	4	Experiencia media.	2

	analista líder.				
E5	Motivación.	1	5	Existe gran motivación por el proyecto.	5
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	3	Está abierto a cambios y mejoras.	6
E7	Personal part-time	-1	0	El proyecto lo realiza una sola persona.	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	Se utilizan varios lenguajes de programación (php, JavaScript, css, etc.).	-3

Tabla 11: Factor de Ambiente.

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

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

$$EF = 1.4 - 0.03 * (6 + 1.5 + 3 + 2 + 5 + 6 + 0 - 3)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 20.5$$

$$EF = 0.785$$

Los puntos de casos de uso ajustados resultan:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 189 * 1.11 * 0.785$$

$$UCP = 164.685$$

3.1.3 De los Puntos de Casos de Uso a la estimación del esfuerzo

Total de factores que afectan al factor de ambiente son: 2

CF: Factor de Conversión

CF = 20 Horas/Hombre

El esfuerzo en horas /hombre está dado por:

$$E = UCP * CF$$

$$E = 164.685 * 20 = 3293.70 \text{ Horas/Hombre}$$

Duración:

Trabajando los 25 días al mes y 12 horas al día como promedio, se puede decir que:

$$\begin{aligned} \text{Duración (días)} &= \text{Total de horas /hombre entre 12 horas al día} = 3293.70 / 12 \\ &= 274.475 \text{ días.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Duración (meses)} &= \text{Total de días} / 25 \text{ días por mes} = 274.475 / 25 \\ &\approx 11 \text{ meses.} \end{aligned}$$

El proyecto se realiza en 11 meses

Actividad	Porcentaje	Valor
Análisis	10 %	329.37
Diseño	20 %	658.74
Programación	40 %	1317.48
Prueba	15 %	494.055
Sobrecarga	15 %	494.055
Total de horas	100 %	3293.70

Tabla 12: Criterio de distribución de esfuerzo.

3.2 Cálculo de costos

Tomando como salario promedio mensual \$250.00

$$\text{Costo} = 12 \text{ meses} * \$250.00$$

$$= \$3000.00$$

3.3 Análisis de los costos y beneficios

El sistema que se desarrollará, como resultado del presente trabajo de diploma, no implica costo alguno para la empresa, Centro de Estudio Ambientales de Cienfuegos o cualquier entidad donde se pretenda 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 produce.

La utilización de este nuevo software permitirá a la empresa la gestión de la información asociada al proceso de gestión de servicio científico-técnico de manera rápida y confiable. Además, posibilitará aprovechar las potencialidades informáticas existentes en el centro, en función del mejoramiento del proceso, mediante la utilización de los medios computacionales. Para la realización de este sistema no será 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.

3.4 Validación de la solución propuesta

3.4.1 Encuesta

Para la validación del software se aplicó una encuesta a los usuarios finales del mismo, teniendo como objetivo poder evaluar la aceptación del sistema por parte de los usuarios, así como la confiabilidad del mismo, la rapidez y la facilidad de su uso. En el Anexo L se adjunta la encuesta aplicada.

Para determinar el número de elementos de la población a encuestar se empleó el método de muestreo aleatorio simple de proporciones donde se plantea la siguiente fórmula:

$$M = N * p * q / (N - 1) E * E / 4 + p * q$$

Donde:

p = probabilidad a favor

q = probabilidad en contra

Si $p = q = 0.5$

Entonces se prueba que se obtiene el máximo número de elementos de la muestra

E = Error dado por el investigador

N = Población, es decir los trabajadores de CEAC

M = Muestra.

La muestra dio como resultado 10 usuarios finales donde fue tomando como error 0.3% para no ser esta muy numerosa.

La encuesta fue diseñada teniendo como objetivo poder evaluar la aceptación del sistema por parte de los usuarios, así como la confiabilidad del mismo, la rapidez y la facilidad de su uso.

3.4.2 Resultados de la encuesta

La muestra tomada para la validación contó con 10 usuarios del sistema, en la forma en que se explicó anteriormente. Los usuarios son del tipo administrador, comercial, división, especialista, dirección técnica, LEA, trabajador, una vez recogida la información de las encuestas aplicadas se utilizó el paquete de programa SPSS (Statistical Package for de Social Sciences) para la realización del análisis estadístico, obteniéndose los resultados que se muestran a continuación:

La primera pregunta es sobre la utilidad del software, las respuestas posibles eran: Muy bueno, Bueno, Regular o Malo, oscilando las respuestas entre los valores Muy bueno y Bueno, con un porcentaje del 70% para el primer caso, un 30% para el segundo y no se obtuvo ninguna respuesta de Regular o Malo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Bueno	7	70.0	70.0	70.0
	Bueno	3	30.0	30.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Tabla 13: Utilidad del producto informático

La segunda pregunta es sobre la utilidad del software para los directivos y trabajadores de la empresa, las respuestas posibles eran: Muy bueno, Bueno, Regular o Malo, oscilando las respuestas entre los valores Muy bueno y Bueno, con un porcentaje del 70% para el primer caso y un 30% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy buena	7	70,0	70,0	70,0
	Buena	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 14: Utilidad de los directivos y trabajadores

La tercera pregunta es sobre los colores utilizados en la interfaz de usuario, las respuestas posibles eran Total acuerdo, De Acuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, En Desacuerdo o Total desacuerdo, oscilando las respuestas entre los valores Total acuerdo y De Acuerdo, con un porcentaje del 70% para el primer caso y un 30% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	3	30,0	30,0	30,0
	Total acuerdo	7	70,0	70,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 15: En cuanto los colores utilizados

La cuarta pregunta es sobre el tamaño y el tipo de letra utilizado, las respuestas posibles eran Total acuerdo, De Acuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, En Desacuerdo o Total desacuerdo, oscilando las respuestas entre los valores Total

acuerdo y De Acuerdo, con un porcentaje del 60% para el primer caso y un 40% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	4	40,0	40,0	40,0
	Total acuerdo	6	60,0	60,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 16: En cuanto al tipo y tamaño de letra

La quinta pregunta es sobre el acceso a las funcionalidades del sistema informático, las respuestas posibles eran Total acuerdo, De Acuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, En Desacuerdo o Total desacuerdo, oscilando las respuestas entre los valores Total acuerdo y De Acuerdo, con un porcentaje del 80% para el primer caso y un 20% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	2	20,0	20,0	20,0
	Total acuerdo	8	80,0	80,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 17: Acceso a las funcionalidades en todo momento

La sexta pregunta es sobre los reportes brindados por el sistema informático, las respuestas posibles eran Total acuerdo, De Acuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, En Desacuerdo o Total desacuerdo, oscilando las respuestas entre los valores Total acuerdo y De Acuerdo, con un porcentaje del 70% para el primer caso y un 30% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	3	30,0	30,0	30,0
	Total acuerdo	7	70,0	70,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 18: En cuanto a los reportes

La séptima pregunta es sobre la simplicidad, equilibrio, armonía y unidad en el sistema informático, las respuestas posibles eran Total acuerdo, De Acuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, En Desacuerdo o Total desacuerdo, oscilando las

respuestas entre los valores Total acuerdo y De Acuerdo, con un porcentaje del 70% para el primer caso y un 30% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	3	30,0	30,0	30,0
	Total acuerdo	7	70,0	70,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 19: En cuanto a la simplicidad, equilibrio, armonía y unidad

La octava pregunta es sobre la rapidez de los resultados en el sistema informático, las respuestas posibles eran Rápido, Medianamente rápido y Lento, oscilando las respuestas entre los valores Rápidos y Medianamente rápidos, con un porcentaje del 90% para el primer caso y un 10% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Rápidos	9	90,0	90,0	90,0
	Medianamente rápidos	1	10,0	10,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 20: Rapidez de los resultados

La novena pregunta es sobre la confiabilidad de la información en el sistema informático, las respuestas posibles eran Confiables, Medianamente confiables y No confiables, oscilando las respuestas entre los valores Confiables y Medianamente confiables, con un porcentaje del 80% para el primer caso y un 20% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Confiables	8	80,0	80,0	80,0
	Medianamente confiables	2	20,0	20,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Tabla 21: Confiabilidad de la información

La décima pregunta es sobre la precisión de los resultados en el sistema informático, las respuestas posibles eran Precisos, Medianamente precisos y Imprecisos, coincidiendo el 100.0% de las respuestas en que existe precisión en los resultados del sistema.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Precisos	10	100,0	100,0	100,0

Tabla 22: Precisión de los resultados

La oncenava pregunta es relacionada con la ayuda, las respuestas posibles eran Total acuerdo, De Acuerdo, En Desacuerdo o Total desacuerdo, coincidiendo el 100.0% de las respuestas en que existe una ayuda precisa.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Precisos	10	100,0	100,0	100,0

Tabla 23: Relacionado con la ayuda

La duodécima pregunta es sobre las ventajas que ofrece el sistema, las respuestas posibles eran: En la entrada de datos, En la facilidad de la búsqueda, En la obtención de los reportes, En la calidad de la aplicación, En todas las anteriores o No tiene ventajas, siendo el 20% de las respuestas En la entrada de datos, el 33.3% En la facilidad de la búsqueda, el 20% En la obtención de los reportes, en la Calidad de la aplicación el 10% y el 80% En todas las anteriores.

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Entrada de datos	2	20
	Facilidad de la búsqueda	2	20
	Obtención de los reportes	1	10
	Calidad de la aplicación	1	10
	Todas las anteriores	8	80
	Total	10	100,0

Tabla 24: En cuanto a la ventaja de la aplicación

La decimotercera pregunta es para otorgarle una evaluación a la aplicación, que puede oscilar entre los valores desde 1 hasta 5, siendo el 30% de valor 4 y el 70% de valor 5.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
--	--	------------	------------	-------------------	----------------------

Válidos	4	3	30,0	30,0	30,0
	5	7	70,0	70,0	100,0
Total		10	100,0	100,0	

Tabla 25: Valor e. escala de punto

Con una Media = 4.7, lo que implica que la tendencia de la evaluación de los clientes es a la máxima puntuación.

Desviación Típica = 0.483, significando que la desviación de las evaluaciones fue muy pequeña por lo que el rango está entre 4 y 5 tendiendo a 5.

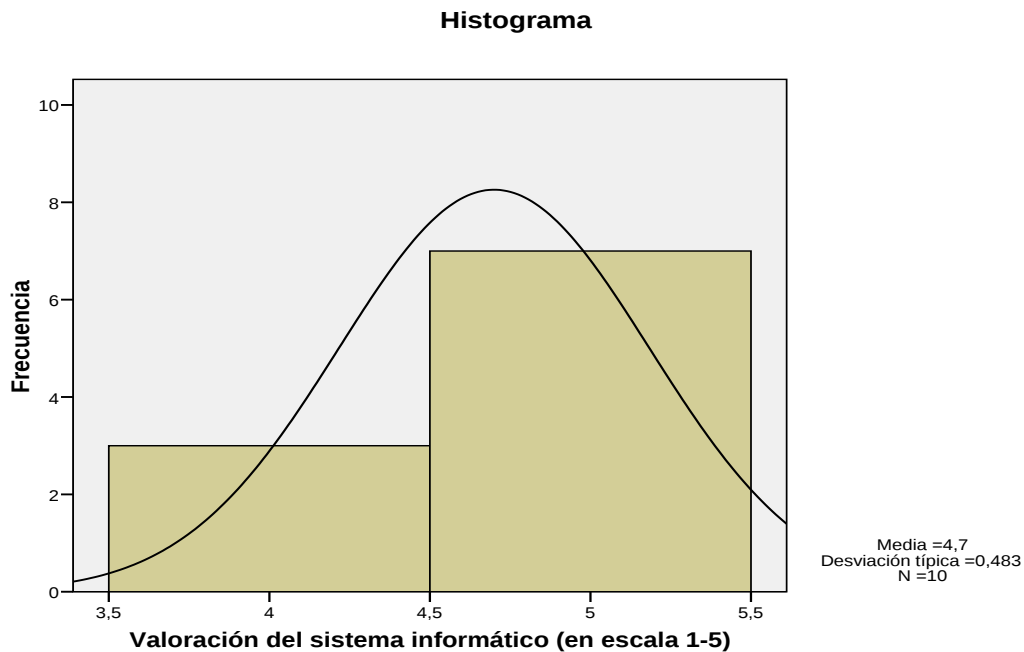


Figura 8: Histograma "Valorar en escala de punto"

La utilización del sistema propuesto ofrece ventajas, las cuales fueron obtenidas mediante la encuesta realizada y se relacionan a continuación:

- El software presenta gran utilidad para el trabajo de los directivos.
- La presentación es buena.
- La información se presenta de forma legible y con el formato adecuado.
- El objeto de interés del usuario es fácil de identificar

- Navegación fácil
- Rapidez y precisión en los resultados
- Los errores en el procesamiento de la información son mínimos lo que lo convierte en un sistema confiable.
- Presenta facilidad en la entrada de datos, en la obtención de reportes y en la búsqueda de la información.
- La ayuda vincula la operabilidad del software.

3.5 Conclusión

En este capítulo se realiza el cálculo de factibilidad económica, concluyendo que el sistema propuesto trae consigo grandes beneficios en la manipulación de la información referente a los servicios científicos-técnicos que puede prestar el CEAC, por lo tanto es factible el desarrollo de la herramienta propuesta, estimándose un tiempo de 12 meses para su construcción por 1 persona y su costo asciende a \$3000 aproximadamente.

El desarrollo de la validación del sistema mostró resultados favorables a partir de la encuesta aplicada a los usuarios finales donde se pudo comprobar que el mismo es rápido, confiable y maneja de forma segura toda la información.

Conclusiones

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

1. En el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos el proceso de gestión de servicios científico-técnico es un proceso engorroso y complejo, necesitándose una gran cantidad de datos para la creación de los reportes de interés y la toma de decisiones por parte de la dirección de la empresa.
2. Se plantearon los conceptos asociados al campo de acción, se seleccionaron las metodologías, herramientas y tecnologías más adecuadas para el desarrollo de la aplicación.
3. Se diseñó e implementó un sistema informático que se adecua a las necesidades del CEAC.
4. Se validó el sistema mediante la aplicación de una encuesta a una muestra de trabajadores del CEAC. Los resultados de la misma fueron procesados con el paquete SPSS, demostrándose que el sistema desarrollado facilitará la gestión de los servicios científicos-técnico en el “Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC)”.

Recomendaciones

A pesar de que los objetivos trazados para la realización del trabajo fueron cumplidos, se recomienda tomar esta propuesta como la primera etapa de un proyecto más amplio. Se recomienda:

- Probar al máximo las opciones que brinda el sistema durante un período amplio de tiempo para comprobar de forma práctica todas sus funcionalidades y obtener los datos necesarios para su mejora.
- Desarrollar una estrategia para extender su uso a otras empresas del país

Referencias bibliográficas

- [1] Raúl A Veliz Serrano, *Sistema automatizado para la gestion da la planificacion y control*. 2010.
- [2] Lilian García Martínez., «Sistema automatizado de seguimiento y medición de la satisfacción del cliente en la empresa PDVCupetSA», Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática, Cienfuegos, Cuba, 2010.
- [3] «Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)». [Online]. Available: Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente - EcuRed.mht.
- [4] «Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana. 1924; <http://www.google.com/search?ie=UTF-8&oe=UTF-8&sourceid=navclient&gfns=1&q=Enciclopedia+Universal+Ilustrada+Europeo+Americana.+1924.>»
- [5] «Larousse Planeta, S.A, 1996». .
- [6] «Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos». [Online]. Available: [file:///D:/Yanerki%20\(tesis\)/Tesis%20de%20Yanita/informacion%20de%20la%20intranet%20corporativa/Busquedas/Centro%20de%20Estudios%20Ambientales%20de%20Cienfuegos\(web%20externa\).htm](file:///D:/Yanerki%20(tesis)/Tesis%20de%20Yanita/informacion%20de%20la%20intranet%20corporativa/Busquedas/Centro%20de%20Estudios%20Ambientales%20de%20Cienfuegos(web%20externa).htm).
- [7] *Gobierno Bolivariano de Venezuela*, «*Sistema de Gestión Comercial (SIGCO)*,» PDVSA, 2010. .
- [8] «“Diseño Web para Marketing Online”; <http://www.desarrollodeweb.com.ar/>».
- [9] Elda Jeny Báez Álvarez, Joviael Rodríguez Cepero y Boris Luis Orduñez, *Babel, un Sistema Automatizado de Gestión de Información para los servicios de traducción e interpretación*. Calle. 3era, Centro de Negocios Miramar, entre 76 y 78, Playa. Ciudad de La Habana: Centro de Información de ETECSA, 2010.
- [10] «IBM, “Gestión de activos y servicios para las administraciones locales”; <http://www.tivoli-ug.org/>.»
- [11] «Gespro - EcuRed». [Online]. Available: file:///E:/Para%20Karenni%20de%20Lisder/Suite_de_Gesti%C3%B3n_de_Proyectos_Gespro.htm. [Accessed: 03-jun-2013].

- [12] Patricio Letelier y M^a Carmen Penadés, *Métodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*. Universidad Politécnica de Valencia Camino de Vera s/n, 46022 Valencia: .
- [13] Molpeceres, Alberto, *Procesos de Desarrollo: RUP, XP, FDD*. .
- [14] Jacobson, I., *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*, Addison-Wesley. 2000. .
- [15] Dominguez., Annia Pimentel Rivero y Antonio Hernández, *Sistema Informático para la Gestión de Auditoría y Control*, 2009. .
- [16] «Definición de Arquitectura del Software.» [Online]. Available: <http://www.sei.cmu.edu/architecture/definitions.html>.
- [17] Oscar Muñoz, «Arquitectura de aplicaciones Web.Conferencia de Seminarios Especiales I. ,” 2004».
- [18] A. Patzer, *JSP Ejemplos prácticos*, EDICIONES ANAYA MULTIMEDIA (GRUPO ANAYA, S.A.), 2002. .
- [19] *Ibídem*,. .
- [20] «Manual de HTML. <http://wwwapp.etsit.upm.es/~alvaro/manual/manual.html>.»
- [21] «“Introducción a CSS”, <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/introcss/>.»
- [22] «Guía breve de tecnologías XML . <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/tecnologiasxml>.»
- [23] «“Introducción a JavaScript”, <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/%C2%BFque-es-javascript/>.»
- [24] «PHP: Servidor web embebido - Manual». <http://php.net/manual/es/features.commandline.webserver.php>. 2012..»
- [25] «<http://casidiablo.net/%c2%bfque-es-un-servidor-web/>.»
- [26] «¿Qué es Apache, y qué alternativas hay en el mercado? 2006. <http://www.mailxmail.com/curso-configuracion-apache/que-es-apache-que-alternativas-hay-mercado>.»
- [27] «<http://www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/mysql.pdf>.»
- [28] «pgAdmin PostgreSQL Tools . pgAdmin. <http://www.pgadmin.org/>.»

- [29] «“Manual de CodeIgniter en español”<http://techtastico.com/post/manual-codeigniter-castellano/>».
- [30] «“ExtJS lo bueno, lo malo y lo feo | Desarrollo en Web”, <http://blogs.antartec.com/desarrolloweb/2008/10/extjs-lo-bueno-lo-malo-y-lo-feo/>».
- [31] Pitschke, Jurguen, «Visual Paradigm Suite. <http://www.visual-paradigm.eu/content/view/12/1/lang,en/>».
- [32] Torriente Hernández, Danny, «Módulo de Control de hardware del SIGLA “Sistema Integral de Gestión de los Laboratorios”. Tesis en opción al título Ingeniero en Ciencias Informática. Universidad de las Ciencias Informáticas», Ciudad de la Habana. 2008.
- [33] «NetBeans - EcuRed», 01-jun-2013. [Online]. Available: <http://www.ecured.cu/index.php/NetBeans>. [Accessed: 01-jun-2013].
- [34] «SPSS 15.0 para Windows». [Online]. Available: <http://www.spss.com/devcentral>.
- [35] Jacobson, I., *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*, Addison-Wesley. 2000. .
- [36] J. A. Fisteus, «Modelado de procesos de negocio. Aplicación en entornos móviles», 2009.
- [37] «Diagrama de despliegue.» [Online]. Available: http://www.ecured.cu/index.php/Diagrama_de_despliegue.

Bibliografía

- [1]
«¿Qué es Apache, y qué alternativas hay en el mercado? 2006.
<http://www.mailxmail.com/curso-configuracion-apache/que-es-apache-que-alternativas-hay-mercado.>»
- [2]
«“Diseño Web para Marketing Online”; <http://www.desarrollodeweb.com.ar/>».
- [3]
«“ExtJS lo bueno, lo malo y lo feo | Desarrollo en Web”,
<http://blogs.antartec.com/desarrolloweb/2008/10/extjs-lo-bueno-lo-malo-y-lo-feo/>».
- [4]
«“Introducción a CSS”, <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/introcss/>».
- [5]
«“Introducción a JavaScript”, <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/%C2%BFque-es-javascript/>».
- [6]
«“Manual de CodeIgniter en español”<http://techtastico.com/post/manual-codeigniter-castellano/>».
- [7]
Oscar Muñoz, «Arquitectura de aplicaciones Web.Conferencia de Seminarios Especiales I.,” 2004».
- [8]
Elda Jeny Báez Álvarez, Jovial Rodríguez Cepero y Boris Luis Orduñez, *Babel, un Sistema Automatizado de Gestión de Información para los servicios de traducción e interpretación*. Calle. 3era, Centro de Negocios Miramar, entre 76 y 78, Playa. Ciudad de La Habana: Centro de Información de ETECSA, 2010.
- [9]
«Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos». [Online]. Available:
[file:///D:/Yanerki%20\(tesis\)/Tesis%20de%20Yanita/informacion%20de%20la%20intranet%20corporativa/Busquedas/Centro%20de%20Estudios%20Ambientales%20de%20Cienfuegos\(web%20externa\).htm](file:///D:/Yanerki%20(tesis)/Tesis%20de%20Yanita/informacion%20de%20la%20intranet%20corporativa/Busquedas/Centro%20de%20Estudios%20Ambientales%20de%20Cienfuegos(web%20externa).htm).
- [10]
«Definición de Arquitectura del Software.» [Online]. Available:
<http://www.sei.cmu.edu/architecture/definitions.html>.
- [11]
Letelier Torres, Patricio., «Desarrollo de Software Orientado a Objeto usando UML.;
<http://www.creangel.com/uml/creditos.php>, 13 de marzo de 2006.»
- [12]
Jacobson, I., *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*, Addison-Wesley. 2000. .
- [13]
«Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana. 1924;
<http://www.google.com/search?ie=UTF-8&oe=UTF-8&sourceid=navclient&gfns=1&q=Enciclopedia+Universal+Ilustrada+Europeo+Americana.+1924.>»

- [14] «Gespro - EcuRed». [Online]. Available: file:///E:/Para%20Karenni%20de%20Lisder/Suite_de_Gesti%C3%B3n_de_Proyectos_Gespro.htm. [Accessed: 03-jun-2013].
- [15] *Gobierno Bolivariano de Venezuela, «Sistema de Gestión Comercial (SIGCO),» PDVSA, 2010. .*
- [16] «Guía breve de tecnologías XML . <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/tecnologiasxml.>»
- [17] «[http://casidiablo.net/%c2%bfque-es-un-servidor-web/.](http://casidiablo.net/%c2%bfque-es-un-servidor-web/)»
- [18] «[http://www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/mysql.pdf.](http://www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/mysql.pdf)»
- [19] *Ibíd.*,. .
- [20] «IBM, “Gestión de activos y servicios para las administraciones locales”; [http://www.tivoli-ug.org/.](http://www.tivoli-ug.org/)»
- [21] A. Patzer, *JSP Ejemplos prácticos*, EDICIONES ANAYA MULTIMEDIA (GRUPO ANAYA, S.A.), 2002. .
- [22] «Larousse Planeta, S.A, 1996». .
- [23] «Lenguajes del lado servidor o cliente».
- [24] «Manual de HTML. [http://wwwapp.etsit.upm.es/~alvaro/manual/manual.html.](http://wwwapp.etsit.upm.es/~alvaro/manual/manual.html)»
- [25] Patricio Letelier y M^a Carmen Penadés, *Métodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*. Universidad Politécnica de Valencia Camino de Vera s/n, 46022 Valencia: .
- [26] «Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)». [Online]. Available: [Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente - EcuRed.mht](http://www.mci.gub.ve/).
- [27] Torriente Hernández, Danny, «Módulo de Control de hardware del SIGLA “Sistema Integral de Gestión de los Laboratorios”. Tesis en opción al título Ingeniero en Ciencias Informática. Universidad de las Ciencias Informáticas», Ciudad de la Habana. 2008.
- [28] «NetBeans - EcuRed», 01-jun-2013. [Online]. Available: <http://www.ecured.cu/index.php/NetBeans>. [Accessed: 01-jun-2013].
- [29] «pgAdmin PostgreSQL Tools . pgAdmin. [http://www.pgadmin.org/.](http://www.pgadmin.org/)»
- [30] «PHP: Servidor web embebido - Manual». <http://php.net/manual/es/features.commandline.webserver.php>. 2012..»

- [31]
Molpeceres, Alberto, *Procesos de Desarrollo: RUP, XP, FDD*. .
- [32]
Miguel Angel Alvarez, «Qué es Java. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/497.php>.»
- [33]
Lilian García Martínez., «Sistema automatizado de seguimiento y medición de la satisfacción del cliente en la empresa PDVCupetSA», Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática, Cienfuegos, Cuba, 2010.
- [34]
Raúl A Veliz Serrano, *Sistema automatizado para la gestion da la planificacion y control*. 2010.
- [35]
Dominguez., Annia Pimentel Rivero y Antonio Hernández, *Sistema Informático para la Gestión de Auditoría y Control*, 2009. .
- [36]
Pitschke, Jurguen, «Visual Paradigm Suite. <http://www.visual-paradigm.eu/content/view/12/1/lang,en/>.»

Glosario de Términos

Gestión: Acción y efecto de gestionar. Acción y efecto de administrar. En sentido general y amplio equivale a toda diligencia realizada para la consecución de un fin.

Gestión de la información: Se refiere a las distintas etapas del tratamiento de la información, desde la producción hasta el almacenamiento, la recuperación y la difusión. La información puede hallarse en casi cualquier formato y provenir de cualquier fuente. La información es el principal soporte del conocimiento y de los activos intangibles, por lo que su gestión es estratégica para la organización. En primer lugar debe garantizar la permanencia de los datos y asegurar su protección frente a personas no autorizadas. Por último, los sistemas de información deben estar adaptados a la organización y necesidades de la empresa con objeto de simplificar su explotación por las personas indicadas en el tiempo, forma y lugar adecuado y facilitar la toma de decisiones.

Sistema: Cualquier conjunto de dispositivos que colaboran en la realización de una tarea. En informática, la palabra sistema se utiliza en varios contextos. Una computadora es el sistema formado por su hardware y su sistema operativo. Sistema se refiere también a cualquier colección o combinación de programas, procedimientos, datos y equipamiento utilizado en el procesamiento de la información.

Cliente: Persona que utiliza habitualmente los servicios de un profesional o de una empresa.

Modelo: Esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja, como la evolución económica de un país, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento.

Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Contrato: Acuerdo entre dos o más partes involucradas con un objetivo común, beneficiándose mutuamente.

Proyecto: Se define como la aplicación de conocimientos, herramientas y técnicas para encontrar una respuesta adecuada al planteamiento de una necesidad humana por ejemplo alimentación, empleo, vivienda, recreación, educación, salud, política, defensa, cultura.

Proyectos de Servicios: Se caracterizan porque no producen bienes materiales. Prestan servicios de carácter personal, material o técnico, ya sea mediante el ejercicio profesional individual o a través de instituciones. Dentro de esta categoría se incluyen los proyectos de investigación tecnológica o científica, de comercialización de los productos de otras actividades y de servicios sociales, no incluidos en los proyectos de infraestructura social.

Anexos

Anexo A

REGISTRO DE NECESIDADES DE SERVICIOS

AÑO:

No.	Nombre de la Entidad	Servicio que solicita	Persona de contacto	Teléfono	Fecha	División	Resultado	
							Oferta Técnico Financiera Fecha de envío	Observaciones

Anexo B

CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS

AP. 5 CP. 59 350 C. Nuclear, Cienfuegos, CUBA

Tel (53) (43) 96 55 42, 96 51 46, 965187, Fax: 965146

E-mail: ceac@ceac.cu; comercial@ceac.cu

MODELO DE SOLICITUD DE SERVICIOS

Ficha de Cliente

Entidad solicitante:

Domicilio Legal :

Teléfono, FAX, Correo del Cliente :

No. Cuenta CUC:

No. Cuenta CUP:

Código REEUP:

Nombre del representante:

Numero de resolución:

Servicio Solicitado:

Requerimientos Técnicos de la prestación:

Términos y forma de entrega de los resultados

Fecha de elaboración:

Firma del Solicitante:

Para uso del CEAC

Jefe de Proyecto Designado:

Firma:

Fecha:

Jefe de División:

Firma:

Fecha:

Anexo C

TAREA TÉCNICA DE PROYECTO CIENTÍFICO TÉCNICO

PG-002.A4

Título del Proyecto:					
Cliente:					
Teléfono:		Fax:		E-mail:	
Divisiones Participantes: (marque con X)	GA	IA	CA	DOC	
Breve descripción del Proyecto: (Máx. 300 palabras)					
Métodos a utilizar (Máx. 300 palabras)					
Duración del proyecto (Días hábiles) :					
Cronograma de salidas Planificadas					
Descripción		Día o fecha de Entrega (A partir de firma de contrato)		Medio de verificación	
Condiciones para la ejecución del proyecto:					
GASTOS DIRECTOS					
Fuerza de trabajo					
Nombre y apellido	Cargo	Grado Ctífico	Cat. Doc.ó Inv.	Entidad	Horas de trabajo
Materias primas y materiales					
Descripción				Unidad	Cantidad

Dietas (Es responsabilidad del Jefe de Proyecto la gestión para el cobro de la dieta y de brindar la información en tiempo para la tramitación del alojamiento)						
Cantidad de Personas	Cantidad de días	Alimentación (Marque con X)			Alojamiento (Ciudad donde sita)	
		Desayuno	Almuerzo	Comida	Isla Azul	Casa Visita
Transporte Terrestre (Es responsabilidad del Jefe de Proyecto brindar la información en tiempo para la tramitación del Transporte)						
Cantidad de Personas	Cantidad de viajes	Medio de transporte (marque con X)				Trayecto (CFG-CEN-HAB-CEN-CFG)
		Vía Azul	Taxi	ASTRO	CEAC	
Transporte Marítimo (Es responsabilidad de Jefe de Proyecto brindar la información en tiempo para la tramitación de los permisos de navegación y la renta de la embarcación)						
Cantidad de Personas	Cantidad de días en el mar	Empresa Arrendadora de Embarcación (Marina Marlin)			Zona de trabajo (Bahía de CFG)	
Servicios Contratados a Externos						
Descripción (Camión - Traslado de insumos para Biorremediación)				Suministrador. (ETEP)		Precio CUC
						Precio M

CFG-HAB-MTZ)			
Análisis de Laboratorio requeridos al LEA <i>(Declarados en la Carpeta de Servicio del CEAC)</i>			
Ensayo	Método	Matriz	Cantidad
Otros gastos:			
PARA USO DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA			Ficha (# - año)
Evaluación del objeto Social <i>(Artículo específico del mismo)</i>			
Nombre del Jefe de Proyecto:		Firma	Fecha
Nombre del Jefe de División:			

Anexo D

**Formato del Modelo de Solicitud de Servicios de Muestreo y/o Ensayos.
PG-002.A1**

MODELO DE DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DE MUESTREOS Y/O ENSAYOS	
Nombre del Servicio Analítico	
Proyecto en que se inserta:	

1- DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE MUESTREO

Lugar de Muestreo	Tipo de muestra	Punto de muestreo o Ubicación	Ensayos a realizar	Frecuencia o Fecha de muestreo
1	2	3	4	5

Otras especificaciones: (Se describe en detalle cualquier otro requerimiento que necesite el muestreo, tales como: instalación de medios de muestreos, formas específicas de toma de muestras con normas específicas a aplicar, muestreos en horarios específicos, coordenadas específicas, gráficos esquemáticos que ayuden a orientarse u otros).

2- DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE ENSAYO

Tipo de Muestra	N ^{ro} de Muestras	Ensayos
6	7	8

Otras especificaciones: (Se describe en detalle cualquier otro requerimiento que necesiten los ensayos tales como Límites de Detección, Incertidumbres u otras especificaciones necesarias).

3- COMPROMISOS (A LLENAR POR EL LABORATORIO). (9)**4- CONFORMIDAD: (10)**

Contrato: _____

Cliente: _____

Leyenda:

1. Lugar donde se realizarán los muestreos (Por ejemplo: Vaquería # 1 de la Empresa Pecuaria El Tablón).
2. Si especifica la matriz y sus características, en caso de existir un procedimiento específico se declara o se anexa.
3. Se especifica el lugar de colección de la muestra
(Por ejemplo: Ubicación geográfica o en mapa del punto, tubo de entrada de residuales a la laguna de oxidación).
4. Se especifican los ensayos a realizar a la muestra declarada, preferiblemente especificar el procedimiento analítico deseado según el listado de ensayos declarados en el MC del laboratorio (Por ejemplo pH (SA-243)).

5. Se especifica la fecha o la frecuencia en que debe ser realizado el muestreo.
6. El tipo de muestra que será analizada (Por ejemplo: Residuales líquidos, Agua de Mar.)
7. Cantidad de muestras de cada tipo que serán analizadas.
8. Ensayos a realizar a cada una de las muestras, preferiblemente especificar el procedimiento analítico deseado según el listado de ensayos declarados en el MC del laboratorio (Por ejemplo pH (SA-243)).
9. Se detallan los compromisos establecidos por el laboratorio en cuanto a entrega de información para la ejecución de los trabajos, las formas en que se expresan los resultados; por ejemplo: Informes de ensayos parciales o finales y las fechas acordadas de entrega.
10. Se declaran aquellos requerimientos que no pueden ser satisfechos.

Anexo E

CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS

AP. 5 CP. 59 350 C. Nuclear, Cienfuegos, CUBA

Tel (53) (43) 96 015, 96 146, Fax: 511889

E-mail: carlos@ceac.cu

CS- 00-00

Conste por el presente documento:

De una Parte:

De otra Parte:

Ambas PARTES:

I.- OBJETO DEL CONTRATO:

II.- CONDICIONES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO.

III.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES.

3.1.- OBLIGACIONES DE "EL EJECUTOR"

3.2 OBLIGACIONES DE "EL USUARIO"

Y para constancia de ello y todo lo convenido, se otorga el mismo en 3 ejemplares, todos de un solo tenor, igual valor y efectos legales, en Cienfuegos, a los

días del mes de del 2005

EL EJECUTOR

EL USUARIO

Anexo G. Descripción de casos de uso del sistema.

Anexo G.1 Descripción del caso de uso del sistema: Insertar Solicitud

Caso de Uso:	Insertar Solicitud
Actores	Trabajador (inicia)
Propósito	Permite introducir una solicitud
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando un trabajador necesita insertar una nueva solicitud de un servicio científico-técnico . Se le muestra un formulario donde el trabajador insertará el nombre de la entidad que solicita, el nombre del servicio y la descripción del mismo, así como los datos pertinentes a la persona de contacto. Después de llenado se verifica que no exista redundancia en los datos almacenados. El caso de uso culmina con la inserción de los datos.
Referencia:	R15,R16
Precondiciones:	
Pos condiciones:	Ha sido insertada una solicitud de servicio.
Prototipo:	Prototipo B.1

Anexo G.2 Descripción del caso de uso del sistema: Gestionar Solicitudes sin Actualizar.

Caso de Uso:	Gestionar Solicitudes sin Actualizar
Actores	Comercial (inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a una solicitud de servicio sin Actualizar.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando cualquier persona de comercial necesita crear, conformar o desactivar una nueva solicitud de servicio. Para las dos últimas se necesita listar todas las solicitudes de servicio sin actualizar. En caso que se desee desactivar una solicitud se escoge la deseada y se selecciona esta opción en la lista de acciones. En caso de querer actualizar se selecciona la solicitud deseada y luego se acciona la opción conformar solicitud y aparecerá un formulario con los datos actuales de la solicitud de servicio y una serie de campos en los cuales se podrá gestionar la información referente a una solicitud de servicio. En caso de querer crear una solicitud de servicio se escoge la opción y aparecerá un formulario con los campos para crear una nueva solicitud. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R17, R18, R19, R20, R21, R22, R23
Precondiciones:	En caso de conformar o desactivar debe estar insertada una solicitud de servicio.
Pos condiciones:	Ha sido creada/conformada/desactivada una solicitud de servicio.
Prototipo:	Anexo B.2

Anexo G.3 Descripción del caso de uso del sistema: Gestionar Persona de contacto.

Caso de Uso:	Gestionar Persona de contacto
Actores	Comercial (inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a una persona de contacto.

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando cualquier persona de comercial necesita insertar, modificar o desactivar una persona de contacto. Para las dos últimas se necesita listar todas las personas de contacto. En caso que se desee desactivar una persona de contacto se escoge la deseada y se selecciona esta opción en la lista de acciones. En caso de querer modificar se selecciona la persona de contacto deseada y luego se acciona la opción modificar y aparecerá un formulario con los datos actuales de la persona de contacto y una serie de campos en los cuales se podrá gestionar la información referente a una persona de contacto. En caso de querer insertar se escoge la opción y aparecerá un formulario con los campos para insertar una nueva persona de contacto. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R26, R27, R28, R29, R30, R31
Precondiciones:	En caso de modificar o desactivar debe estar insertada una persona de contacto.
Pos condiciones:	Ha sido insertada/modificar/desactivada una persona de contacto.
Prototipo:	Anexo B.3

Anexo G.4 Descripción del caso de uso del sistema: Gestionar Entidad.

Caso de Uso:	Gestionar Entidad
Actores	Comercial (inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a una entidad.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando cualquier persona de comercial necesita insertar, modificar o desactivar una entidad. Para las dos últimas se necesita listar todas las entidades. En caso que se desee desactivar una entidad se escoge la deseada y se selecciona esta opción en la lista de acciones. En caso de querer modificar se selecciona la entidad deseada y luego se acciona la opción modificar y aparecerá un formulario con los datos actuales de la entidad y una serie de campos en los cuales se podrá gestionar la información referente a una entidad. En caso de querer insertar se escoge la opción y aparecerá un formulario con los campos para insertar una nueva entidad. El caso de uso

	culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R32, R33, R34, R35, R36, R37
Precondiciones:	En caso de modificar o desactivar debe estar insertada una entidad.
Pos condiciones:	Ha sido insertada/modificar/desactivada una entidad.
Prototipo:	Anexo B.4

Anexo G.5 Descripción del caso de uso del sistema: Listar nombres de las Divisiones.

Caso de Uso:	Listar nombres de las Divisiones
Actores	Comercial (inicia)
Propósito	Permite Listar todos los nombres de las divisiones.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando cualquier persona de comercial necesita listar todos los nombres de las divisiones. El caso de uso culmina después de haber listado todos los nombres de las divisiones.
Referencia:	R38
Precondiciones:	Es necesario que haya divisiones insertadas.
Pos condiciones:	Ha sido listado los nombres de las divisiones.
Prototipo:	Anexo B.5

Anexo G.6 Descripción del caso de uso del sistema: Listar nombre de Servicios.

Caso de Uso:	Listar nombre de Servicios
Actores	Comercial (inicia)
Propósito	Permite Listar nombre de Servicios.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando cualquier persona de comercial necesita listar todos los nombres de los servicios. El caso de uso culmina después de haber listado todos los nombres de los servicios.
Referencia:	R25
Precondiciones:	Es necesario que haya servicios insertados.

Pos condiciones:	Ha sido listado los nombres de los servicios.
Prototipo:	Anexo B.6

Anexo G.7 Descripción del caso de uso del sistema: Listar nombres de Entidades.

Caso de Uso:	Listar nombres de Entidades
Actores	Comercial (inicia)
Propósito	Permite Listar nombres de Entidades.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando cualquier persona de comercial necesita listar todos los nombres de las entidades. El caso de uso culmina después de haber listado todos los nombres de las entidades.
Referencia:	R24
Precondiciones:	Es necesario que haya entidades insertadas.
Pos condiciones:	Ha sido listado los nombres de las entidades.
Prototipo:	Anexo B.8

Anexo G.8 Descripción del caso de uso del sistema: Gestionar Servicios.

Caso de Uso:	Gestionar Servicios
Actores	Comercial (inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a un servicio.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando cualquier persona de comercial necesita insertar, modificar o desactivar un servicio. Para las dos últimas se necesita listar todos los servicios. En caso que se desee desactivar un servicio se escoge el deseado y se selecciona esta opción en la lista de acciones. En caso de querer modificar se selecciona el servicio deseado y luego se acciona la opción modificar y aparecerá un formulario con los datos actuales del servicio y una serie de campos en los cuales se podrá gestionar la información referente al servicio. En caso de querer insertar se escoge la opción y aparecerá un formulario con los campos para insertar un servicio. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.

Referencia:	R39, R40, R41, R42, R43, R44
Precondiciones:	En caso de modificar o desactivar debe estar insertado un servicio.
Pos condiciones:	Ha sido insertado/modificado/desactivado un servicio.
Prototipo:	Anexo B.8

Anexo G.9 Descripción del caso de uso del sistema: Gestionar solicitudes actualizadas.

Caso de Uso:	Gestionar solicitudes actualizadas
Actores	Comercial (inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a las solicitudes activadas.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando cualquier persona de comercial necesita modificar, desactivar o modificar el estado de una de las solicitudes activadas. Para estas tres acciones se necesita listar todas las solicitudes activadas. En caso que se desee desactivar una solicitud activada se escoge la deseada y se selecciona esta opción en la lista de acciones. En caso de querer modificar se selecciona solicitud activada deseada y luego se acciona la opción modificar y aparecerá un formulario con los datos actuales de la solicitud activada y una serie de campos en los cuales se podrá gestionar la información referente a la solicitud activada. En caso de querer cambiar el estado a una solicitud se seleccionará la solicitud y luego se acciona la opción cambiar estado y aparecerá un pequeño formulario con los estados para modificar en la solicitud seleccionada. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R45, R46, R47, R48, R49
Precondiciones:	En caso de modificar o desactivar debe estar insertada una solicitud activada.
Pos condiciones:	Ha sido modificada/desactivada/cambiado estado una solicitud activada.
Prototipo:	Anexo B.9

Anexo G.10 Descripción del caso de uso del sistema: Listar Solicitudes Actualizadas.

Caso de Uso:	Listar Solicitudes Actualizadas
Actores	Trabajador (inicia)
Propósito	Permite listar solicitudes actualizadas.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando cualquier trabajador necesita listar solicitudes actualizadas. El caso de uso culmina después de haber listado todas las solicitudes actualizadas.
Referencia:	R45
Precondiciones:	Es necesario que haya solicitudes insertadas.
Pos condiciones:	Ha sido listado los nombres de las entidades.
Prototipo:	Anexo B.10

Anexo G.11 Descripción del caso de uso del sistema: Monitorear proceso.

Caso de Uso:	<u>Monitorear proceso</u>
Actores	Dirección Técnica (inicia)
Propósito	Permite monitorear todo lo referente a las solicitudes activadas.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando cualquier persona de la dirección técnica necesita revisar el historial de una de las solicitudes activadas. Para esta acción se necesita listar todas las solicitudes activadas. Para ver el historial de una solicitud activada se escoge la deseada y se selecciona la opción en la lista de acciones ver historial. El caso de uso culmina con el monitoreo del proceso.
Referencia:	R55
Precondiciones:	Para poder monitorear el proceso es necesario que existan solicitudes activadas insertadas.
Pos condiciones:	Ha sido monitoreado el proceso.
Prototipo:	Anexo B.11

Anexo G.12 Descripción del caso de uso del sistema: Llenar Modelo de Solicitud de Servicio.

Caso de Uso:	Llenar Modelo de Solicitud de Servicio
Actores	Especialista (inicia), División
Propósito	Permite llenar el Modelo de Solicitud de Servicio.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el especialista necesita llenar el Modelo de Solicitud de Servicio. Da en la opción Llenar Modelo de Solicitud de Servicio. El se encargara de llenar una parte del mismo y la otra se encargara de llenarla La División. El caso de uso culmina con el llenado de Modelo de Solicitud de Servicio.
Referencia:	R59, R60, R61, R62
Precondiciones:	Primeramente se necesita que haya solicitudes actualizadas insertadas. Para que la División pueda llenar su parte del modelo el especialista tendrá que haber llenado su parte.
Pos condiciones:	El Modelo de Solicitud de Servicio ha sido llenado.
Prototipo:	Anexo B.12

Anexo G.13 Descripción del caso de uso del sistema: Descargar y Adjuntar Tarea Técnico Comercial.

Caso de Uso:	Descargar y Adjuntar Tarea Técnico Comercial
Actores	Especialista (inicia), División.
Propósito	Permite llenar descargar y adjuntar la Tarea Técnico Comercial.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el especialista necesita adjuntar la Tarea Técnico Comercial. Da en la acción adjuntar Tarea Técnico Comercial el sistema levanta un formulario con los campos necesarios para que el especialista busque donde tiene la tarea y luego la adjunte. El caso de uso culmina con el llenado de la Tarea Técnico Comercial.
Referencia:	R63, R64
Precondiciones:	Primeramente se necesita que haya solicitudes activadas

	insertadas.
Pos condiciones:	La Tarea Técnica ha sido llenada.
Prototipo:	Anexo B.13

Anexo G.14 Descripción del caso de uso del sistema: Descargar y Adjuntar modelo de muestreos y/o ensayos.

Caso de Uso:	Descargar y Adjuntar modelo de muestreos y/o ensayos
Actores	Especialista (inicia), LEA
Propósito	Permite descargar y adjuntar el modelo de solicitud de servicios de muestreos y/o ensayos.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el especialista necesita llenar el modelo de solicitud de servicios de muestreos y/o ensayos. Da en la opción adjuntar modelo de solicitud de servicios de muestreos y/o ensayos. El sistema levanta un formulario con los campos necesarios para que el especialista adjunte el modelo. El se encargara de llenar su parte y el LEA de igual forma se encargara de llenar la suya. El caso de uso culmina con el llenado del modelo de solicitud de servicios de muestreos y/o ensayos.
Referencia:	R65, R66
Precondiciones:	Primeramente se necesita que haya solicitudes activadas insertadas.
Pos condiciones:	El modelo de solicitud de servicios de muestreos y/o ensayos ha sido llenado.
Prototipo:	Anexo B.14

Anexo G.15 Descripción del caso de uso del sistema: Gestionar Categorías de Denegación de una Solicitud.

Caso de Uso:	Gestionar Categorías de Denegación de una Solicitud
Actores	Comercial (inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a las solicitudes que fueron denegadas y ahora están archivadas.

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el departamento de comercial necesita insertar, modificar, activar o desactivar una categoría de denegación de una solicitud. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R50, R51, R52, R53, R54
Precondiciones:	En el caso de modificar/eliminar es necesario que hallan insertadas categorías.
Pos condiciones:	Ha sido insertado/modificado/activado/desactivado una categoría de denegación.
Prototipo:	Anexo B.15

Anexo G.16 Descripción del caso de uso del sistema: Autenticarse.

Caso de Uso:	Autenticarse
Actores	Usuario (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 nuevamente la interfaz de autenticarse para que vuelva a intentarlo. Terminando así el caso
Referencia:	R1
Precondiciones:	El Usuario debe estar registrado en el sistema, teniendo un usuario y contraseña.
Pos condiciones:	El Usuario accede a la información dentro de su sesión.
Prototipo:	Anexo B.16

Anexo G.17 Descripción del caso de uso del sistema: 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:	R2
Precondiciones:	El Usuario debe estar registrado en el sistema.
Pos condiciones:	-
Prototipo:	Anexo B.17

Anexo G.18 Descripción del caso de uso del sistema: Administrar Rol.

Caso de Uso:	Administrar Rol
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a los roles del sistema.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el administrador necesita crear o eliminar un rol y asignar o quitar permisos al rol. Si desea eliminar selecciona esta opción y escoge el rol que desea eliminar. En el caso de crear un nuevo rol se le muestra un formulario solicitando el nombre del mismo. Después de llenado se verifica que este no exista en la BD, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, sino se inserta el nuevo rol. En caso de que desee asignar/quitar permisos a un rol, debe seleccionar un rol de los que se muestran y en el lado derecho de la ventana se muestran todos los permisos existentes y se da clic al lado del permiso para asignar (verde) y quitar (rojo). El caso de uso culmina con la actualización de los datos.

Referencia:	R7, R9, R8, R13, R14
Precondiciones:	Se necesita la lista de todos los usuarios.
Pos condiciones:	Ha sido asignado o quitado un rol.
Prototipo:	Anexo B.18

Anexo G.19 Descripción del caso de uso del sistema: Visualizar Reportes.

Caso de Uso:	Visualizar Reportes
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Permite mostrar las datos necesarios para la toma de decisiones.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando cualquier usuario necesite tomar decisiones con respecto a la carga de trabajo de las divisiones o si se desea conocer algún dato de interés. El caso de uso culmina con la visualización de los datos.
Referencia:	R67, R68, R69, R70, R71, R12
Precondiciones:	Se necesita que se hayan insertado solicitudes y servicios.
Pos condiciones:	Han sido visualizados los reportes.
Prototipo:	Anexo B.19

Anexo G.20 Descripción del caso de uso del sistema: Gestionar Usuario

Caso de Uso	Gestionar Usuario
Actores	Administrador (inicia)
Propósito	Permitir proteger la información de los usuarios del sistema a través de la administración de los mismos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador necesita crear, modificar, eliminar, buscar o listar un usuario del sistema. Para los últimos cuatro casos es necesario listar todos los usuarios, si desea eliminar o buscar selecciona una de estas opciones en el

	menú y escoge el usuario que desea eliminar o buscar. Si desea modificar escoge la opción y se le muestra una lista con los usuarios y selecciona uno y da en la opción modificar y se le muestra un formulario con los datos de este. En caso de solo consultar la lista selecciona la opción y se le muestra la lista de los usuarios. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando los datos del usuario (ci, nombre, apellidos, nombre usuario, contraseña). Después de llenado se verifica que este no exista en la BD, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, sino se inserta el nuevo usuario. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia	R1, R2, R3, R4, R5, R6
Precondiciones	En caso de eliminar/modificar el trabajador debe existir.
Poscondiciones	Ha sido creado/buscado/eliminado/modificado/listado un usuario.
Prototipo	Anexo B1

Anexo G.21 Descripción del caso de uso del sistema: Definir especialista.

Caso de Uso:	Definir especialista
Actores	División (inicia)
Propósito	Permite definir especialistas para una solicitud seleccionada.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando una persona de los departamentos de división necesite definir un especialista para una solicitud, o tenga que dar una aceptación sobre un modelo de solicitud de servicio. El caso de uso culmina con el especialista definido.
Referencia:	R56, R57, R58
Precondiciones:	Se necesita que se hayan insertado solicitudes y servicios.

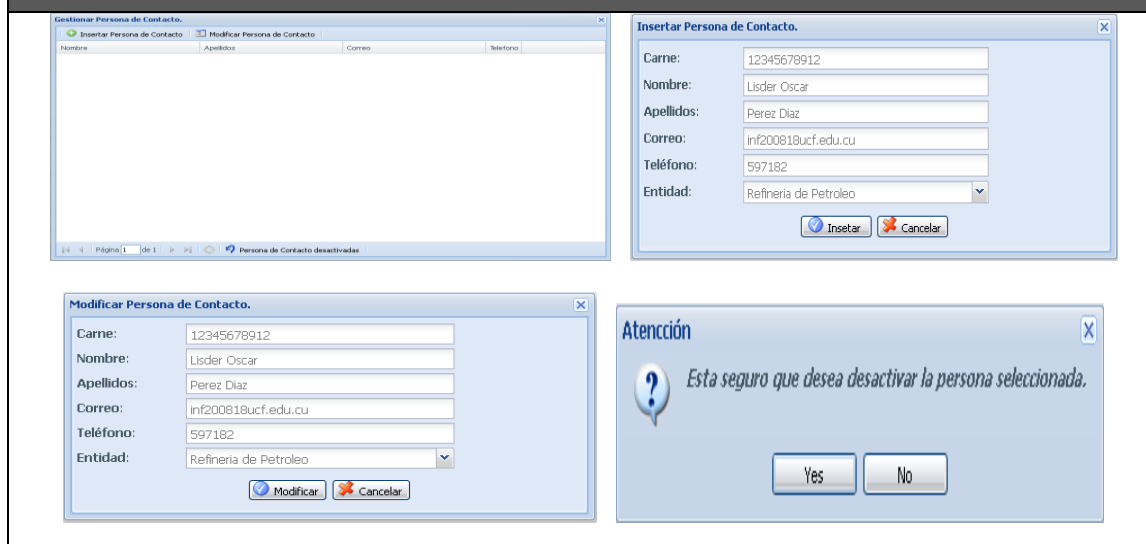
Pos condiciones:	Han sido visualizados los reportes.
Prototipo:	Anexo B.19

Anexo H. Prototipos.

Anexo H.1 Prototipos: Insertar Solicitud

Anexo H.2 Prototipos: Gestionar Solicitudes sin Actualizar

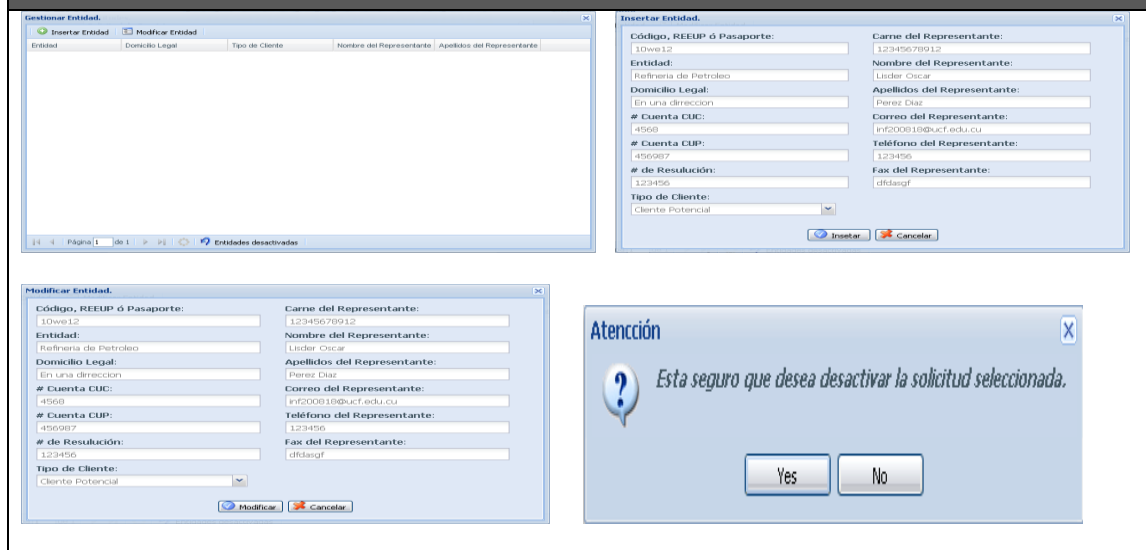
Anexo H.3 Prototipos: Gestionar Persona de contacto



El prototipo de gestión de persona de contacto incluye las siguientes interfaces:

- Gestionar Persona de Contacto:** Una ventana con pestañas para "Insertar Persona de Contacto" y "Modificar Persona de Contacto". La pestaña "Insertar" muestra un formulario con campos para Nombre, Apellidos, Correo y Teléfono. La pestaña "Modificar" muestra un formulario con campos para Carne, Nombre, Apellidos, Correo, Teléfono y Entidad.
- Insertar Persona de Contacto:** Una ventana con campos para Carne (12345678912), Nombre (Lisder Oscar), Apellidos (Perez Diaz), Correo (inf200818ucf.edu.cu), Teléfono (597182) y Entidad (Refinería de Petróleo). Incluye botones "Insertar" y "Cancelar".
- Modificar Persona de Contacto:** Una ventana con campos para Carne (12345678912), Nombre (Lisder Oscar), Apellidos (Perez Diaz), Correo (inf200818ucf.edu.cu), Teléfono (597182) y Entidad (Refinería de Petróleo). Incluye botones "Modificar" y "Cancelar".
- Atención:** Una ventana de confirmación con el mensaje "Esta seguro que desea desactivar la persona seleccionada." y botones "Yes" y "No".

Anexo H.4 Prototipos: Gestionar Entidad



El prototipo de gestión de entidad incluye las siguientes interfaces:

- Gestionar Entidad:** Una ventana con pestañas para "Insertar Entidad" y "Modificar Entidad". La pestaña "Insertar" muestra un formulario con campos para Código, REEUP ó Pasaporte, Entidad, Domicilio Legal, Tipo de Cliente, Nombre del Representante y Apellidos del Representante. La pestaña "Modificar" muestra un formulario con campos para Código, REEUP ó Pasaporte, Entidad, Domicilio Legal, Tipo de Cliente, Nombre del Representante, Apellidos del Representante, Correo del Representante, Teléfono del Representante y Fax del Representante.
- Insertar Entidad:** Una ventana con campos para Código, REEUP ó Pasaporte (10wv12), Entidad (Refinería de Petróleo), Domicilio Legal (En una dirección), Tipo de Cliente (Cliente Potencial), Nombre del Representante (Lisder Oscar), Apellidos del Representante (Perez Diaz), Correo del Representante (inf200818ucf.edu.cu), Teléfono del Representante (123456) y Fax del Representante (dflang7). Incluye botones "Insertar" y "Cancelar".
- Modificar Entidad:** Una ventana con campos para Código, REEUP ó Pasaporte (10wv12), Entidad (Refinería de Petróleo), Domicilio Legal (En una dirección), Tipo de Cliente (Cliente Potencial), Nombre del Representante (Lisder Oscar), Apellidos del Representante (Perez Diaz), Correo del Representante (inf200818ucf.edu.cu), Teléfono del Representante (123456) y Fax del Representante (dflang7). Incluye botones "Modificar" y "Cancelar".
- Atención:** Una ventana de confirmación con el mensaje "Esta seguro que desea desactivar la solicitud seleccionada." y botones "Yes" y "No".

Anexo H.5 Prototipos: Listar nombres de las Divisiones

filtrar por divisiones

Dirección

- Subdirección Científico Técnica
- Departamento de Comercialización
- Dirección de Recursos Humanos
- Laboratorio de Ensayos Ambientales
- Economía
- Apoyo a la Sub-Dirección Técnica
- Apoyo a la Dirección General
- Apoyo a la División de Gestión Ambiental
- División de Gestión Ambiental
- División de Logística
- División de Ingeniería Ambiental

Anexo H.6 Prototipos: Listar nombre de Servicios

Servicio:

Seleccione el Servicio

- ServicioA
- ServicioB
- ServicioC
- ServicioD
- ServicioE

Anexo H.7 Prototipos: Listar nombres de Entidades

Entidad:

Seleccione la Entidad

- CubenPetrol
- Refineria de Petroleo Camilo Cienfuegos
- Presa Hanavanilla
- Fabrica de Refresco
- Epresa de Tamarindos SA
- Fabrica de Cementos de Cienfuegos
- CubaCar
- Universidad de Cienfuegos
- Marina Marlin de Cienfuegos
- Empresa Pecuaria Sierrita Cienfuegos
- CIMEG
- Home
- Ycasteca
- Jámonera

Anexo H.8 Prototipos: Gestionar Servicios

El prototipo de la interfaz de gestión de servicios incluye las siguientes componentes:

- Gestionar Servicios:** Una ventana principal con pestañas para "Insertar Servicio", "Modificar Servicio" y "Todos los servicios". Contiene una tabla con columnas "Nombre del Servicio", "Descripción" y "División".
- Insertar Servicio:** Una ventana de formulario con campos para "Nombre del Servicio" (conteniendo "Biorremediación de Suelos"), "División a la que Pertenece" (con menú desplegable "Todos los servicios"), "Descripción" (con editor de texto "Tahoma") y botones "Insertar" y "Cancelar".
- Modificar Servicio:** Una ventana de formulario similar a la de inserción, pero con botones "Modificar" y "Cancelar".
- Atención:** Un cuadro de diálogo de confirmación con el mensaje "Esta seguro que desea desactivar el servicio seleccionado." y botones "Yes" y "No".

Anexo H.9 Prototipos: Gestionar solicitudes actualizadas

El prototipo de la interfaz de gestión de solicitudes actualizadas incluye las siguientes componentes:

- Gestionar Solicitudes Actualizadas:** Una ventana principal con pestañas para "Crear Solicitud", "Modificar Solicitud", "Solicitudes Desactivadas", "Estado por Estado", "Estado por Responsables", "Estado", "Estado" y "Estado".
- Definir:** Una ventana de formulario con campos para "Estados" (con menú desplegable "Seleccione el Estado"), "División a la que Pertenece" (con menú desplegable "Todos los servicios") y "Servicio" (con menú desplegable "Seleccione el Servicio"). Incluye botones "Definir" y "Cancelar".
- Atención:** Un cuadro de diálogo de confirmación con el mensaje "Esta seguro que desea desactivar la solicitud seleccionada." y botones "Yes" y "No".

Anexo H.10 Prototipos: Listar Solicitudes Actualizadas

Fecha	Servicio	Entidad	Responsable	Estado	Alarma
22-05-2013 06:04:36	ServicioF	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Félix Osmel García Morfi	Oestionado	Tarea a tiempo de realizarse
22-05-2013 06:04:17	ServicioF	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Félix Osmel García Morfi	Solicitado	Tarea Cumplida
14-05-2013 10:46:44	ServicioK	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	David Javier Castro Rodríguez	Oestionado	Tarea incumplida-retrazada.
14-05-2013 10:43:47	ServicioK	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	David Javier Castro Rodríguez	En proceso de Analisis	Tarea Cumplida
14-05-2013 07:25:09	ServicioF	CubaCar	Félix Osmel García Morfi	Oestionado	Tarea incumplida-retrazada.
14-05-2013 07:24:51	ServicioK	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Jelys Bermúdez Acosta	Oestionado	Tarea incumplida-retrazada.
14-05-2013 07:24:28	ServicioF	CubaCar	Félix Osmel García Morfi	En proceso de Analisis	Tarea Cumplida
14-05-2013 07:24:13	ServicioK	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Jelys Bermúdez Acosta	Solicitado	Tarea Cumplida
14-05-2013 06:54:46	ServicioA	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Mabel Seisdedos Loza	Oestionado	Tarea incumplida-retrazada.
14-05-2013 06:49:58	ServicioA	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Mabel Seisdedos Loza	En proceso de Analisis	Tarea Cumplida

Anexo H.11 Prototipos: Monitorear proceso

Monitorear Proceso

Fecha	Servicio	Entidad	Responsable	Estado	Alarma
2012-05-15 06:14:33	ServicioF	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Félix Osmel García Morfi	Oestionado	Tarea a tiempo de realizarse
2012-05-15 06:14:17	ServicioF	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Félix Osmel García Morfi	Solicitado	Tarea Cumplida
14-05-2013 10:46:44	ServicioK	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	David Javier Castro Rodríguez	Oestionado	Tarea incumplida-retrazada.
14-05-2013 10:43:47	ServicioK	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	David Javier Castro Rodríguez	En proceso de Analisis	Tarea Cumplida
14-05-2013 07:25:09	ServicioF	CubaCar	Félix Osmel García Morfi	Oestionado	Tarea incumplida-retrazada.
14-05-2013 07:24:51	ServicioK	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Jelys Bermúdez Acosta	Oestionado	Tarea incumplida-retrazada.
14-05-2013 07:24:28	ServicioF	CubaCar	Félix Osmel García Morfi	En proceso de Analisis	Tarea Cumplida
14-05-2013 07:24:13	ServicioK	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Jelys Bermúdez Acosta	Solicitado	Tarea Cumplida
14-05-2013 06:54:46	ServicioA	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Mabel Seisdedos Loza	Oestionado	Tarea incumplida-retrazada.
14-05-2013 06:49:58	ServicioA	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Mabel Seisdedos Loza	En proceso de Analisis	Tarea Cumplida

Detalle de una Solicitud.

Fecha: 2012-05-15 06:14:33

División: División de Gestión Ambiental

Servicio: B

Entidad: Ycasteca

Domicilio Legal: yucal

Cuenta CUC: La cuenta cuc...

Cuenta CUP: La cuenta cup...

Código, REEUP ó Pasaporte: yuca

Representante: sdagfsad

Apellidos: gasdfgasf

Teléfono: no definido

Fax: no definido

Correo: no definido

cerrar

Anexo H.12 Prototipos: Llenar Modelo de Solicitud de Servicio.

Monitorear Proceso

Fecha	Servicio	Entidad	Responsable	Estado	Alarma
2012-05-15 06:14:33	ServicioF	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Félix Osmel García Morfi	Oestionado	Tarea a tiempo de realizarse
2012-05-15 06:14:17	ServicioF	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Félix Osmel García Morfi	Solicitado	Tarea Cumplida
14-05-2013 10:46:44	ServicioK	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	David Javier Castro Rodríguez	Oestionado	Tarea incumplida-retrazada.
14-05-2013 10:43:47	ServicioK	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	David Javier Castro Rodríguez	En proceso de Analisis	Tarea Cumplida
14-05-2013 07:25:09	ServicioF	CubaCar	Félix Osmel García Morfi	Oestionado	Tarea incumplida-retrazada.
14-05-2013 07:24:51	ServicioK	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Jelys Bermúdez Acosta	Oestionado	Tarea incumplida-retrazada.
14-05-2013 07:24:28	ServicioF	CubaCar	Félix Osmel García Morfi	En proceso de Analisis	Tarea Cumplida
14-05-2013 07:24:13	ServicioK	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Jelys Bermúdez Acosta	Solicitado	Tarea Cumplida
14-05-2013 06:54:46	ServicioA	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Mabel Seisdedos Loza	Oestionado	Tarea incumplida-retrazada.
14-05-2013 06:49:58	ServicioA	Refinería de Petroleo Camilo Cienfuegos	Mabel Seisdedos Loza	En proceso de Analisis	Tarea Cumplida

Detalle de una Solicitud.

Fecha: 2012-05-15 06:14:33

División: División de Gestión Ambiental

Servicio: B

Entidad: Ycasteca

Domicilio Legal: yucal

Cuenta CUC: La cuenta cuc...

Cuenta CUP: La cuenta cup...

Código, REEUP ó Pasaporte: yuca

Representante: sdagfsad

Apellidos: gasdfgasf

Teléfono: no definido

Fax: no definido

Correo: no definido

cerrar

Llenar Modelo de Solicitud de Servicio

Entidad Solicitante:	# Cuenta CUIP:	Nombre del Representante(s):	Fax:
Refinería de Petróleo Camilo Cie	9874	Lisder Oscar	597182
Domicilio Legal:	# de Resolución:	Apellidos:	Correo:
Calletera de Abreus	no definido	Perez Diaz	inf200818@udf.edu.cu
# Cuenta CUCI:	Servicio Solicitado:	Teléfono(s):	
456	ServicioA	597182	

Requerimientos Técnicos de la Prestación | Términos y Formas de Entrega de los Resultados

Tablona

vbrv

Guardar Exportar a Word Enviar Cancelar

Anexo H.13 Prototipos: Descargar y Adjuntar Tarea Técnico Comercial.

Cargando el modelo de tarea técnica.

Nombre por defecto:

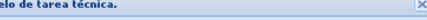
Archivo: 

Index of /www/lisder/MTT

- [Parent Directory](#)
- [Gestion Ambiental/](#)
- [Ingenieria Ambiental/](#)
- [Laboratorio de Ensayos Ambientales/](#)

- [Parent Directory](#)
- [Gestion Ambiental/](#)
- [Ingenieria Ambiental/](#)
- [Laboratorio de Ensayos Ambientales/](#)

Anexo H.14 Prototipos: Descargar y Adjuntar modelo de muestreos y/o ensayos.



Index of /www/lisder/MTT

- [Parent Directory](#)
- [Gestion Ambiental/](#)
- [Ingenieria Ambiental/](#)
- [Laboratorio de Ensayos Ambientales/](#)

- [Parent Directory](#)
- [Gestion Ambiental/](#)
- [Ingenieria Ambiental/](#)
- [Laboratorio de Ensayos Ambientales/](#)

Anexo H.15 Prototipos: Gestionar Categorías de Denegación de una Solicitud

The figure consists of two screenshots of a web application interface for managing denial categories.

Left Screenshot: 'Modificar Categoría de Denegación'

- Buttons:** 'Insertar Categoría' and 'Modificar Categoría'.
- Table:**

Categoría	Descripción
ma	de madre
Que cese trabajo	No es fácil
Mucha carga de trabajo	Descripción
Por atrasos	Cualquier cosa
- Footer:** 'Página 1 de 1', 'Categorías desactivadas', '1 - 4 de 4 solicitudes'.

Right Screenshot: 'Insertar Categoría de Denegación'

- Form:**
 - Categoría de Denegación:** A text input field containing 'Problemas de demoras del encargado'.
 - Descripción:** A rich text editor area with a toolbar (bold, italic, underline, text color, background color, bulleted list, numbered list, link, unlink, undo, redo) and a large text area.
- Buttons:** 'Insertar' and 'Cancelar'.

Anexo H.16 Prototipos: Autenticarse



Autenticar

Usuario:

Contraseña:

Anexo H.17 Prototipos: Cerrar Sesión



Anexo H.18 Prototipos: Administrar Rol

Insertar Rol

Nombre del Rol:

Eliminar

¿Está seguro que desea eliminar el rol?

Administración de Roles

Nuevo

Eliminar

Administrador

Consultor

Económico

comercial

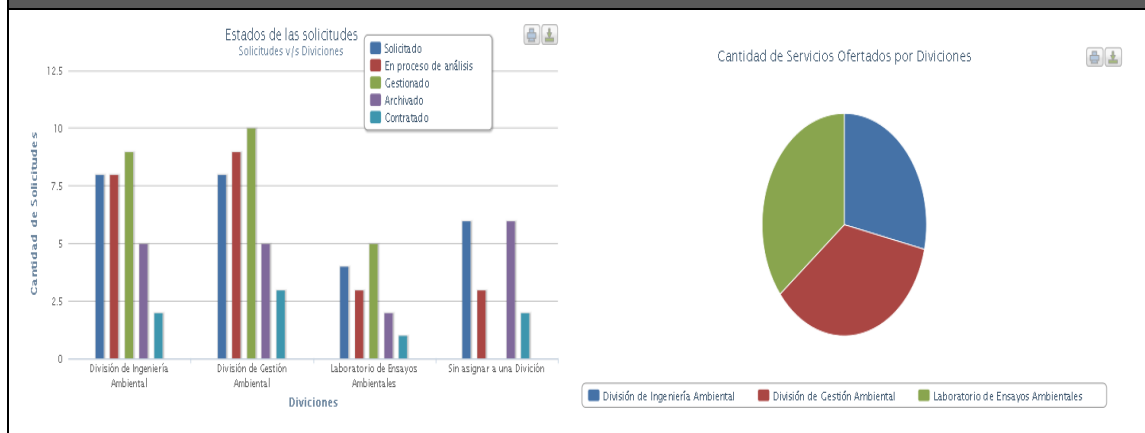
Datos del Rol Consultor

Privilegio	Opción
buscar_contrato	☐
buscar_ejecución	☐
buscar_evaluación	☒
buscar_operador	☐
buscar_proveedor	☐
buscar_reevaluación	☒
buscar_suplemento	☐
buscar_usuario	☐
eliminar_área	☐
eliminar_contrato	☐
eliminar_ejecución	☐
eliminar_operador	☐

Asignar

Quitar

Anexo H.19 Prototipos: Visualizar Reportes



Anexo H.20 Prototipos: Gestionar Usuarios

Insertar Usuario
Trabajador: 74051506467
Usuario: miguel
Rol: Rol...
Contraseña:
Insertar Cancelar

Modificar datos del Usuario
CI: 58050105412
Nombre y Apellidos: Lillana Toledo Iser
Rol: Trabajador
Usuario: lil
Contraseña:
Cambiar Cancelar

Eliminar Datos del Usuario
CI: 85111514452
Eliminar Cancelar

Buscar Datos del Usuario
Usuario: Usuario
Buscar Cancelar

Anexo H.21 Prototipos: Definir Especialista

Fecha	División	Servicio	Entidad	Domicilio Legal	# Cuenta CUC	# Cuenta CUP	Código, REEUP ó Pasaporte	Representante	Apellidos	Teléfono	Fax	Correo
2012-05-15 06:14:33	División de Gestión Ambiental	II	Ycasteca	yucal	La cuenta cuc...	La cuenta cup...	yuca	sdagfasd	gasdfgaf	no definido	no definido	no definido

Definir
Definir Responsable:
Selecione el Responsable
Definir Cancelar

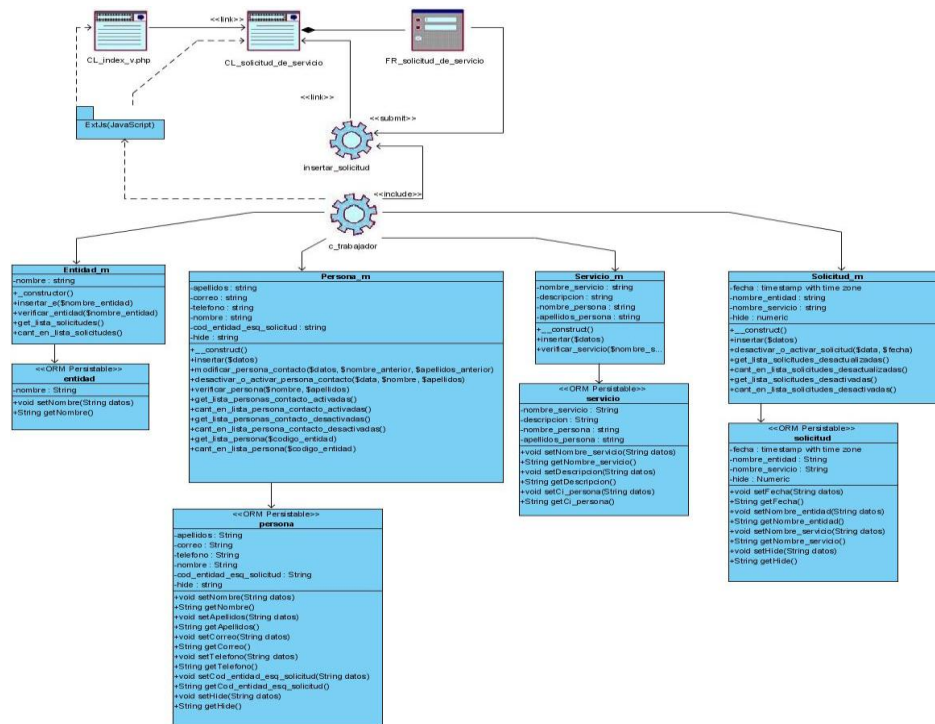
Detalle de una Solicitud.
Fecha: 2012-05-15 06:14:33
División: División de Gestión Ambiental
Servicio: II
Entidad: Ycasteca
Domicilio Legal: yucal
Cuenta CUC: La cuenta cuc...
Cuenta CUP: La cuenta cup...
Código, REEUP ó Pasaporte: yuca
Representante: sdagfasd
Apellidos: gasdfgaf
Teléfono: no definido
Fax: no definido
Correo: no definido
Cerrar

Modelo de Solicitud de Servicio
Entidad Solicitante: Refinería de Petróleo Camilo Cienfuegos
Cuenta CUP: 9874
Domicilio Legal: Carretera de Abreus
de Resolución: no definido
Cuenta CUC: 466
Nombre del Representante: Líder Oscar
Apellidos: Perez Diaz
Servicio Solicitado: ServicioA
Fax: 597182
Correo: m200818@ucf.edu.cu
Teléfono: 597182
Requerimientos Técnicos de la Prestación
vbrv
Aceptar Rechazar Exportar a Word Cancelar

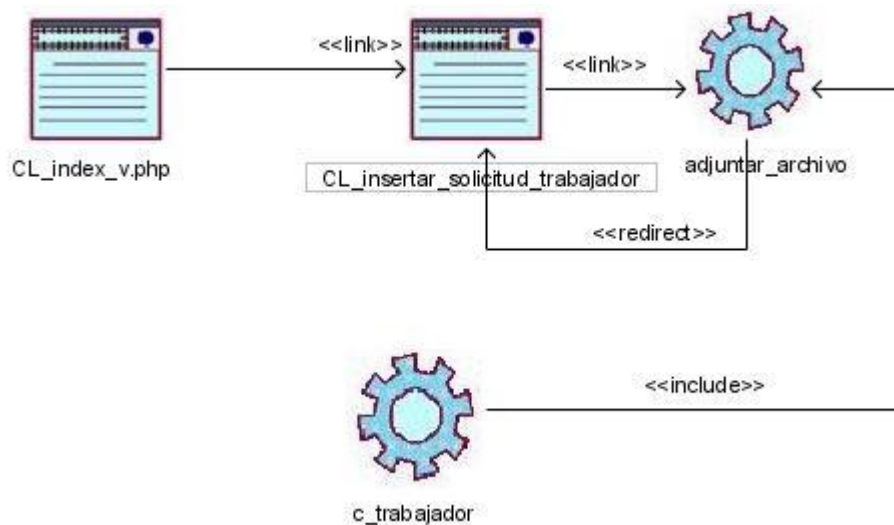
Anexo I. Diagramas de Clases Web.

Anexo I.1 Diagramas de Clases Web: Insertar Solicitud.

Insertar Solicitud

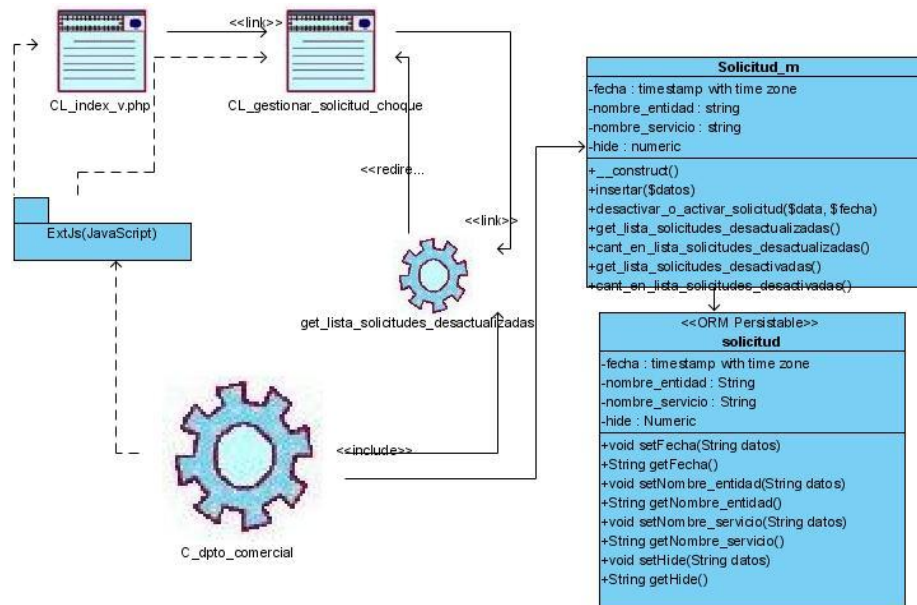


Adjuntar archivos

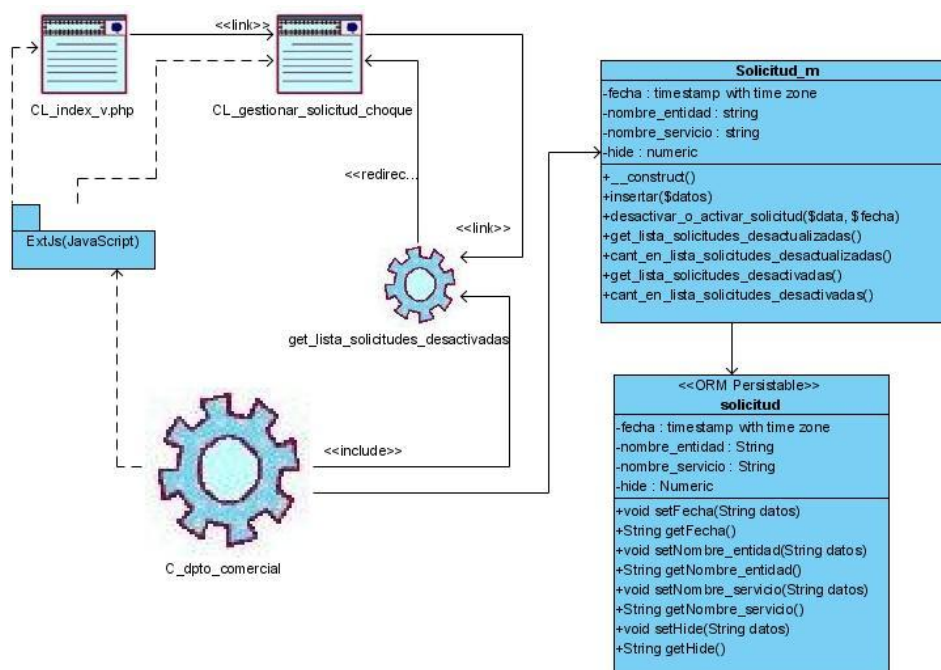


Anexo I.2 Diagramas de Clases Web: Gestionar Solicitudes sin Actualizar.

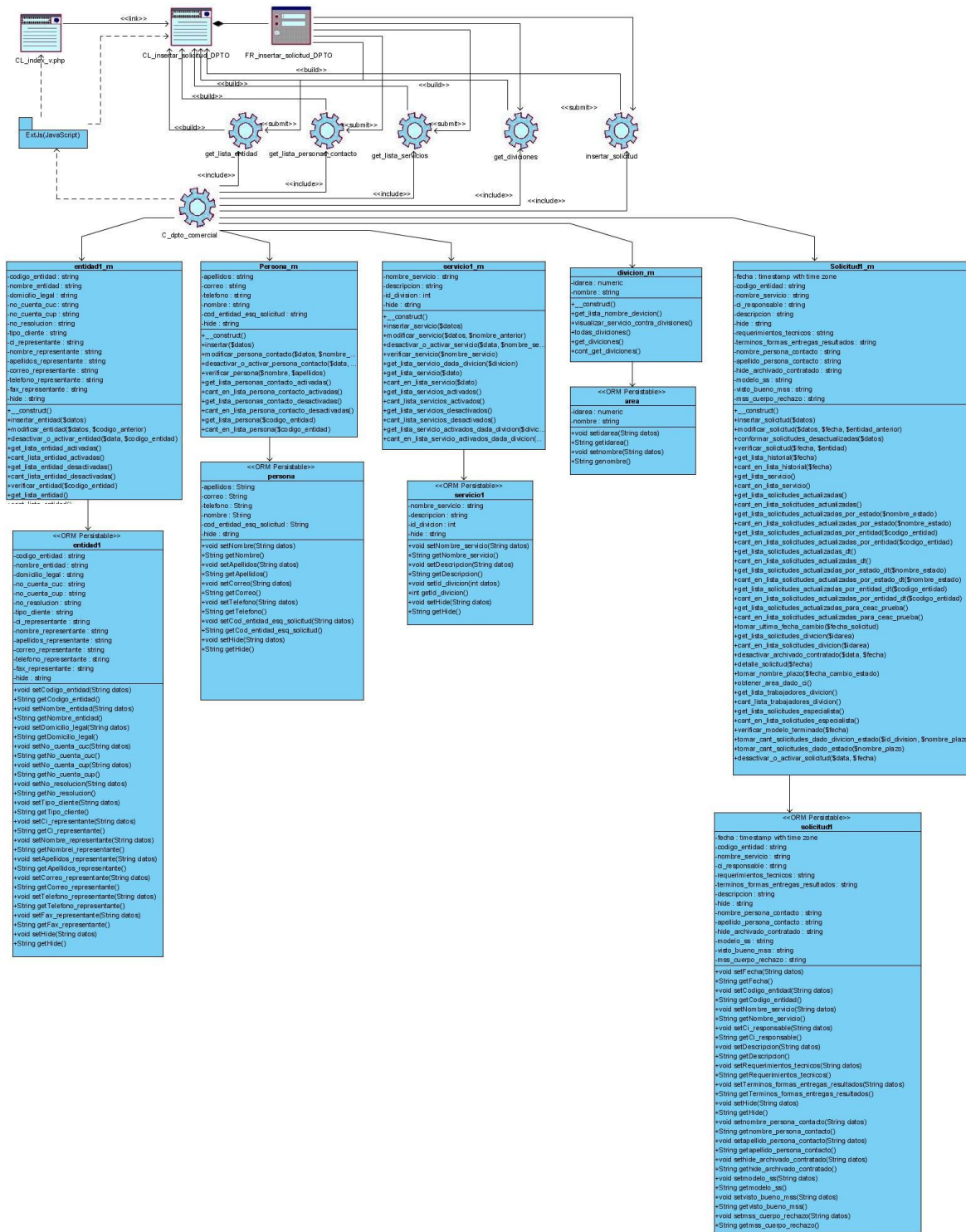
Listar solicitudes activadas desactualizadas



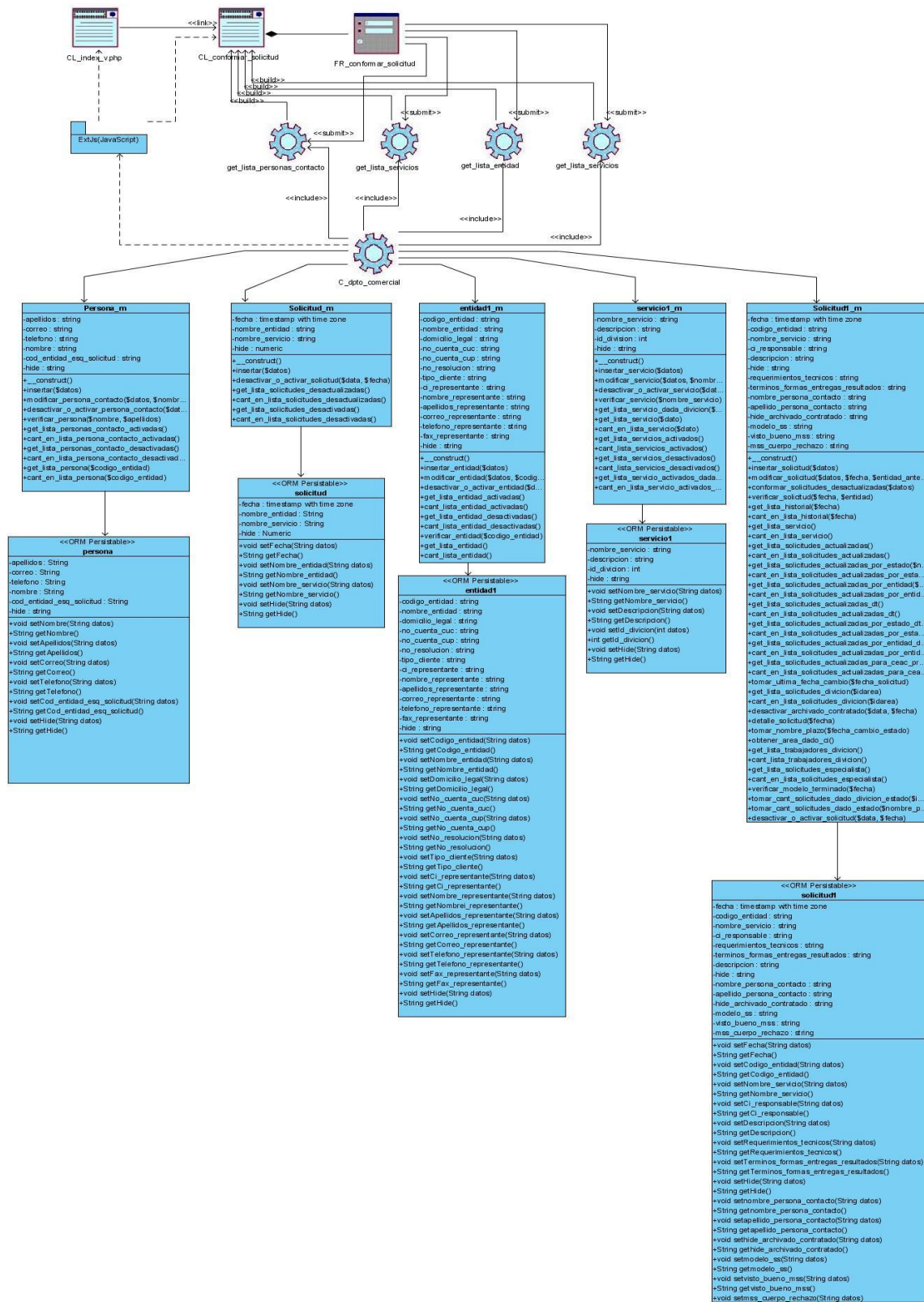
Listar solicitudes desactivadas desactualizadas



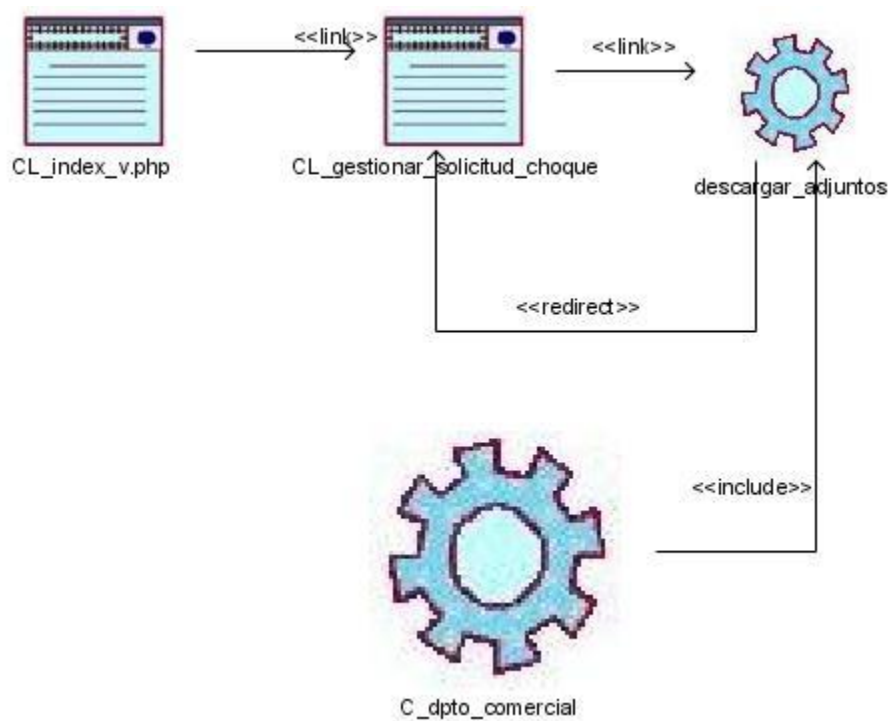
Crear solicitud



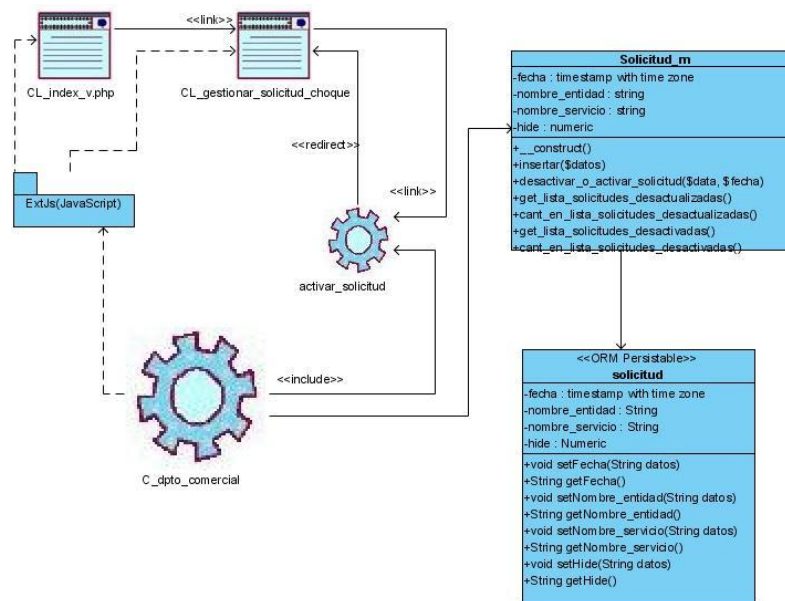
Conformar solicitud



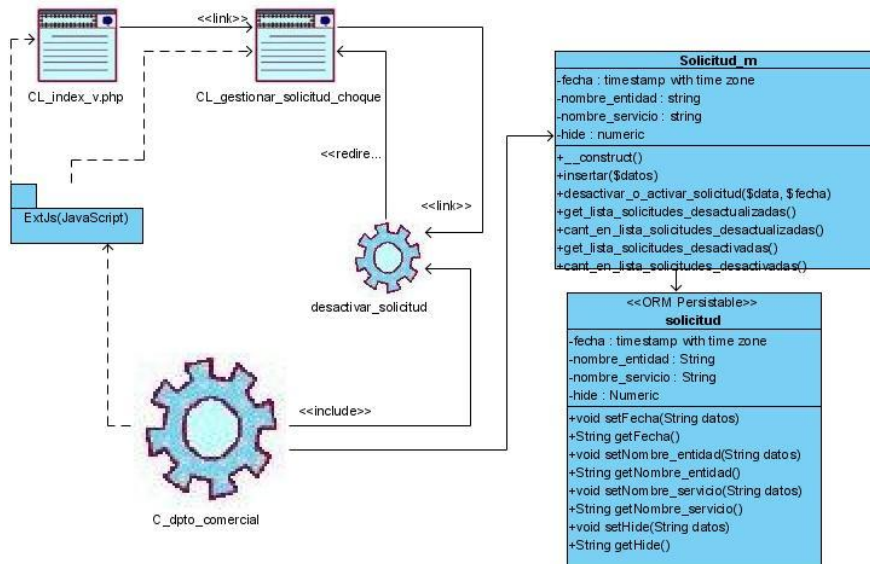
Descargar adjuntos



Activar solicitud desactualizada

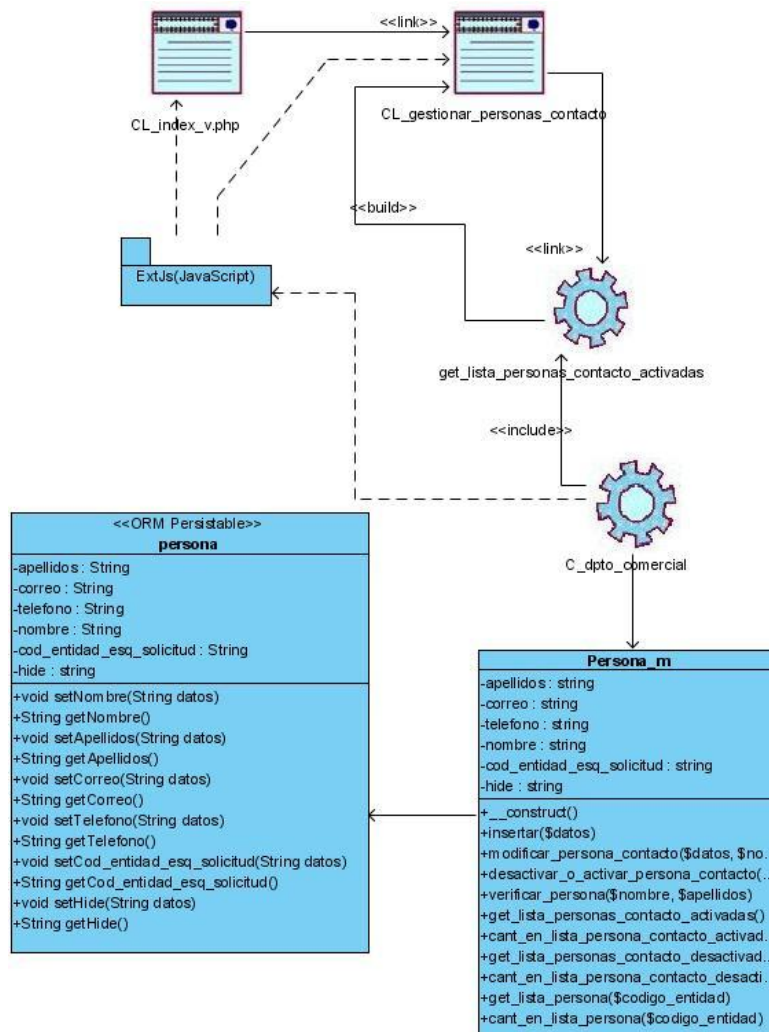


Desactivar solicitud desactualizada

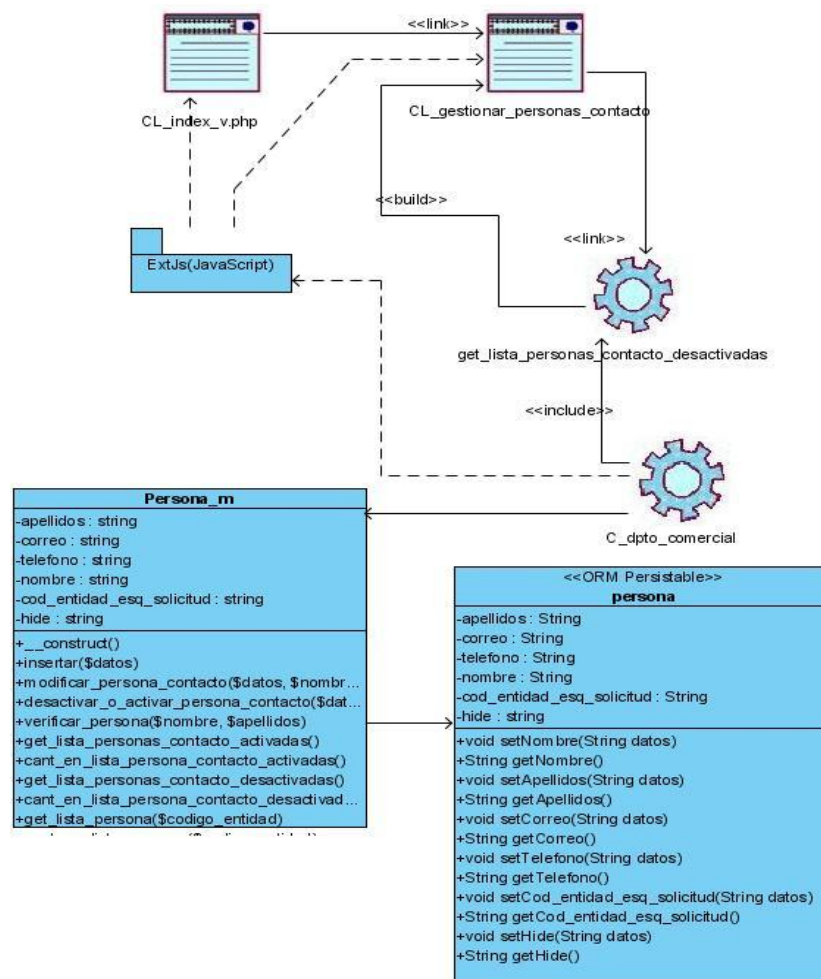


Anexo I.3 Diagramas de Clases Web: Gestionar Persona de contacto.

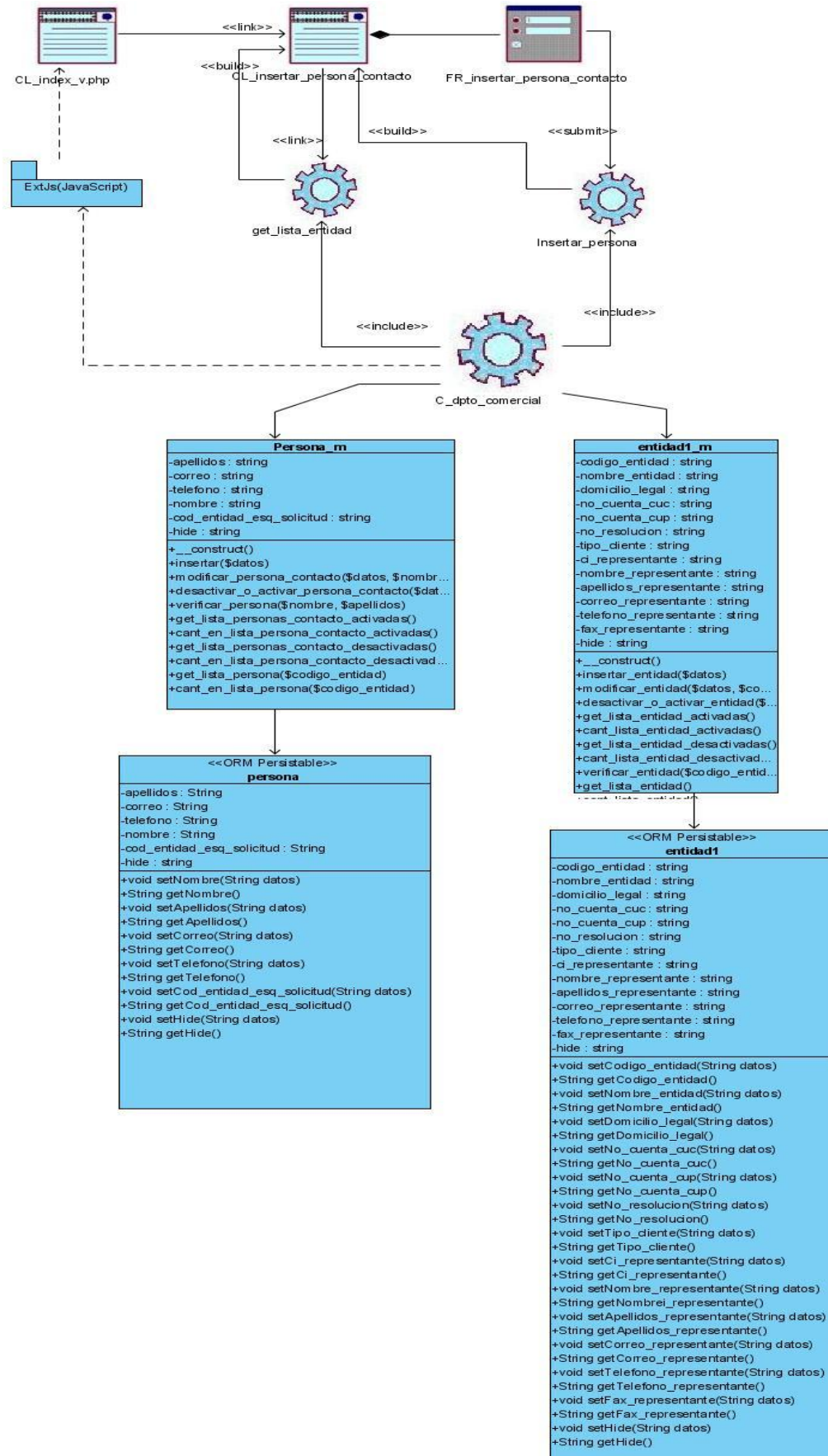
Listar personas de contacto activadas



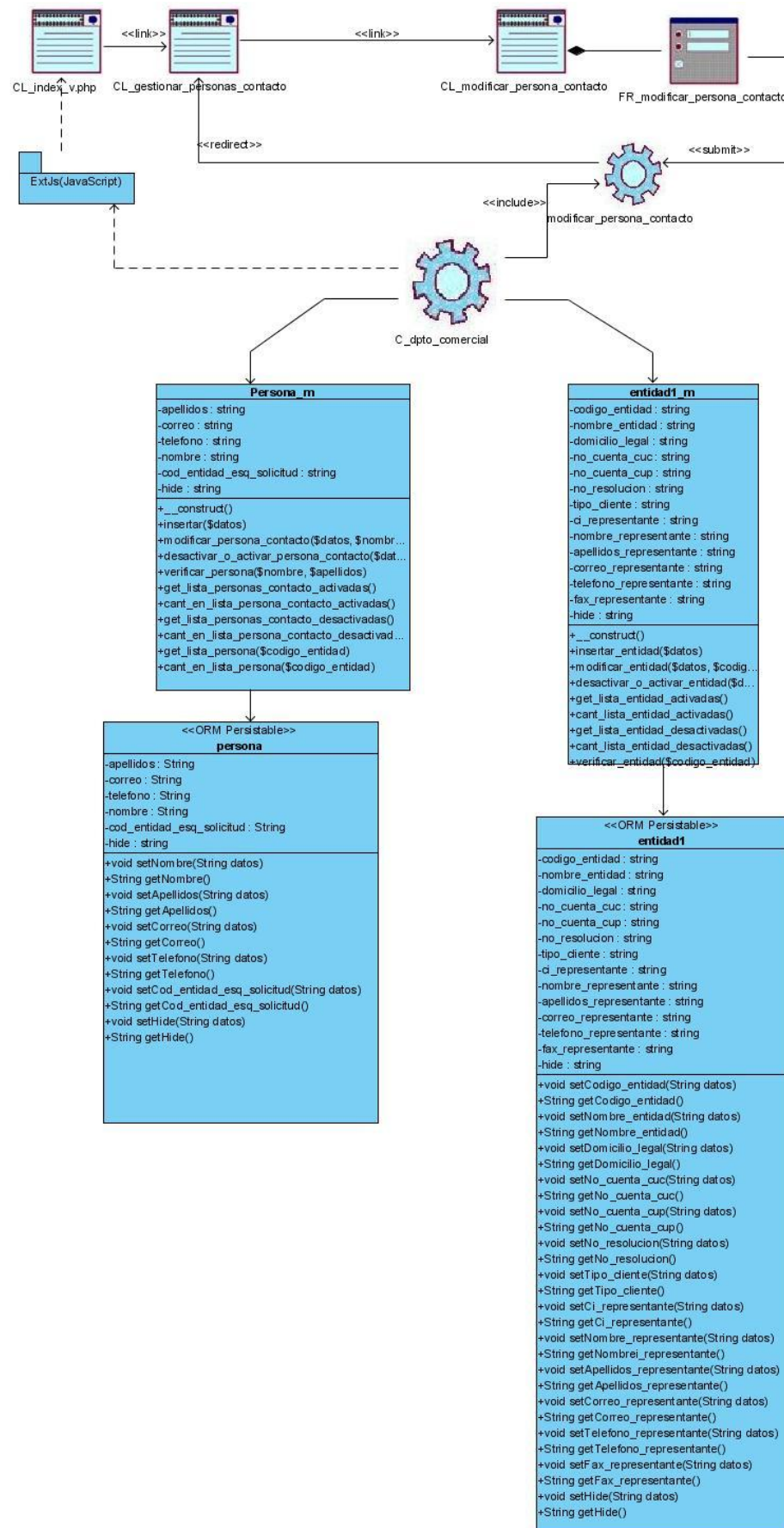
Listar personas de contacto desactivadas



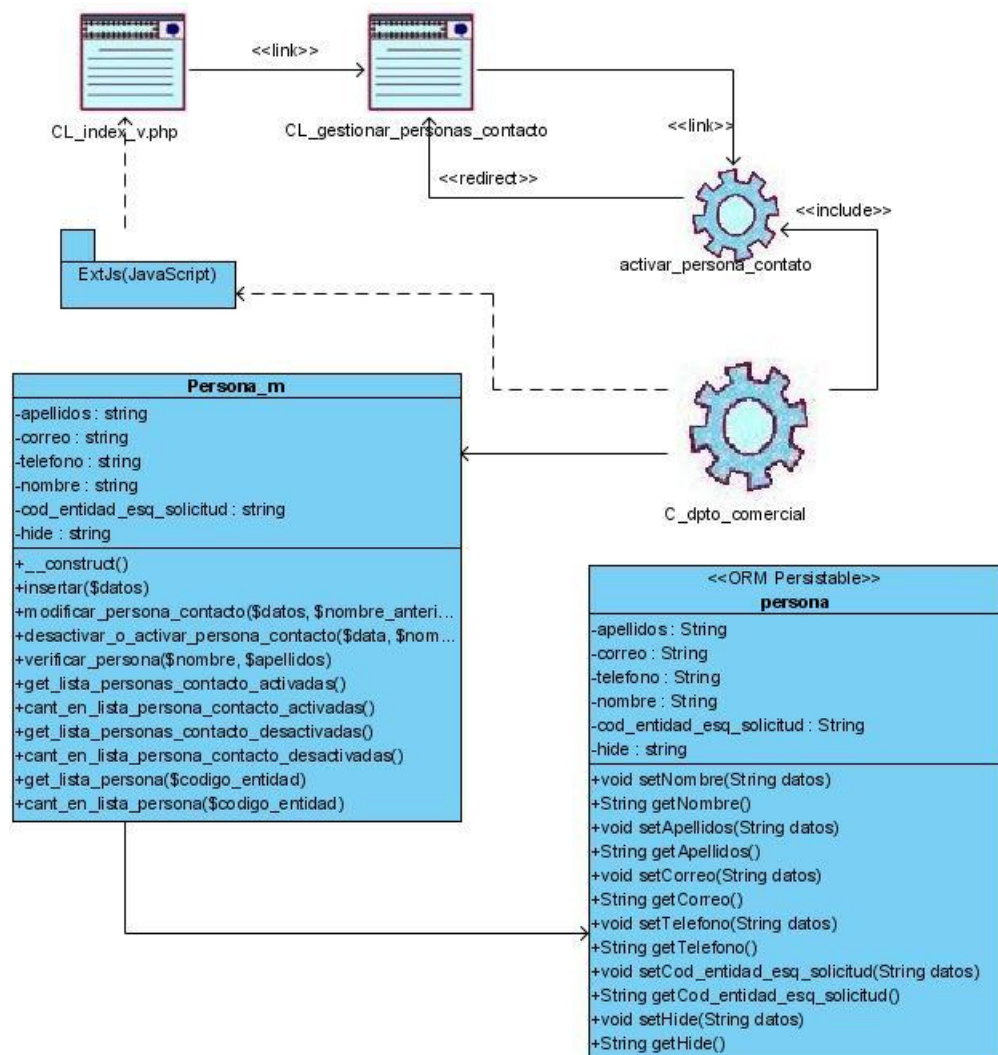
Insertar persona de contacto



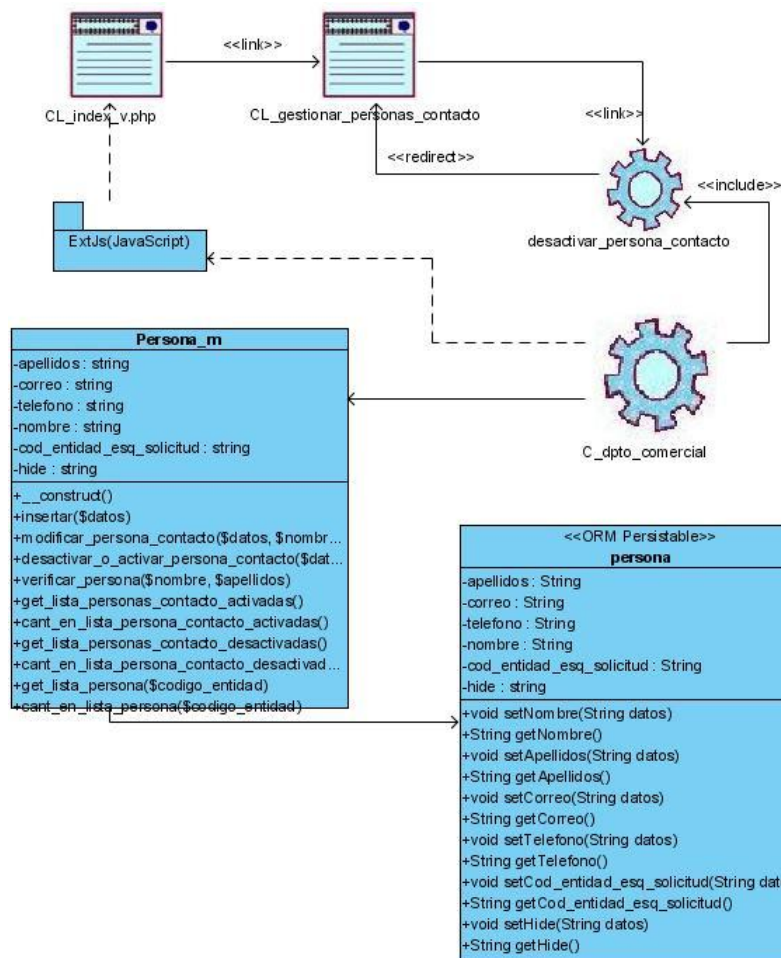
Modificar persona de contacto



Activar persona de contacto

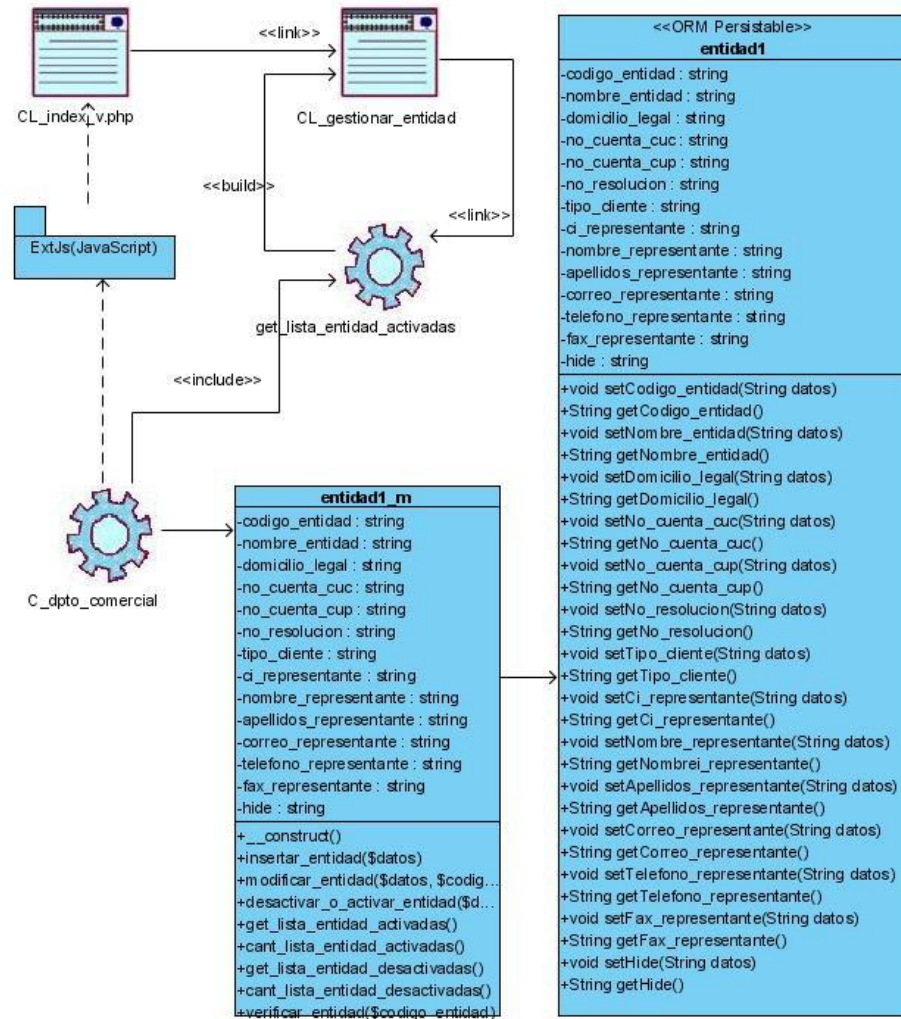


Desactivar persona de contacto

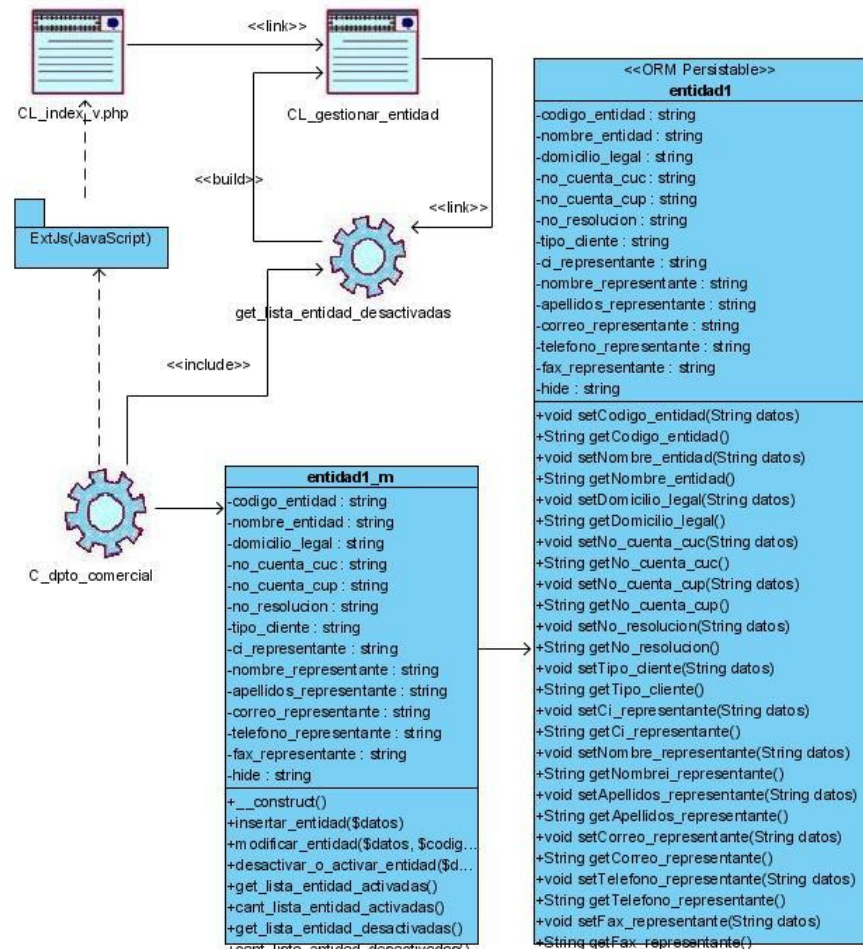


Anexo I.4 Diagramas de Clases Web: Gestionar Entidad.

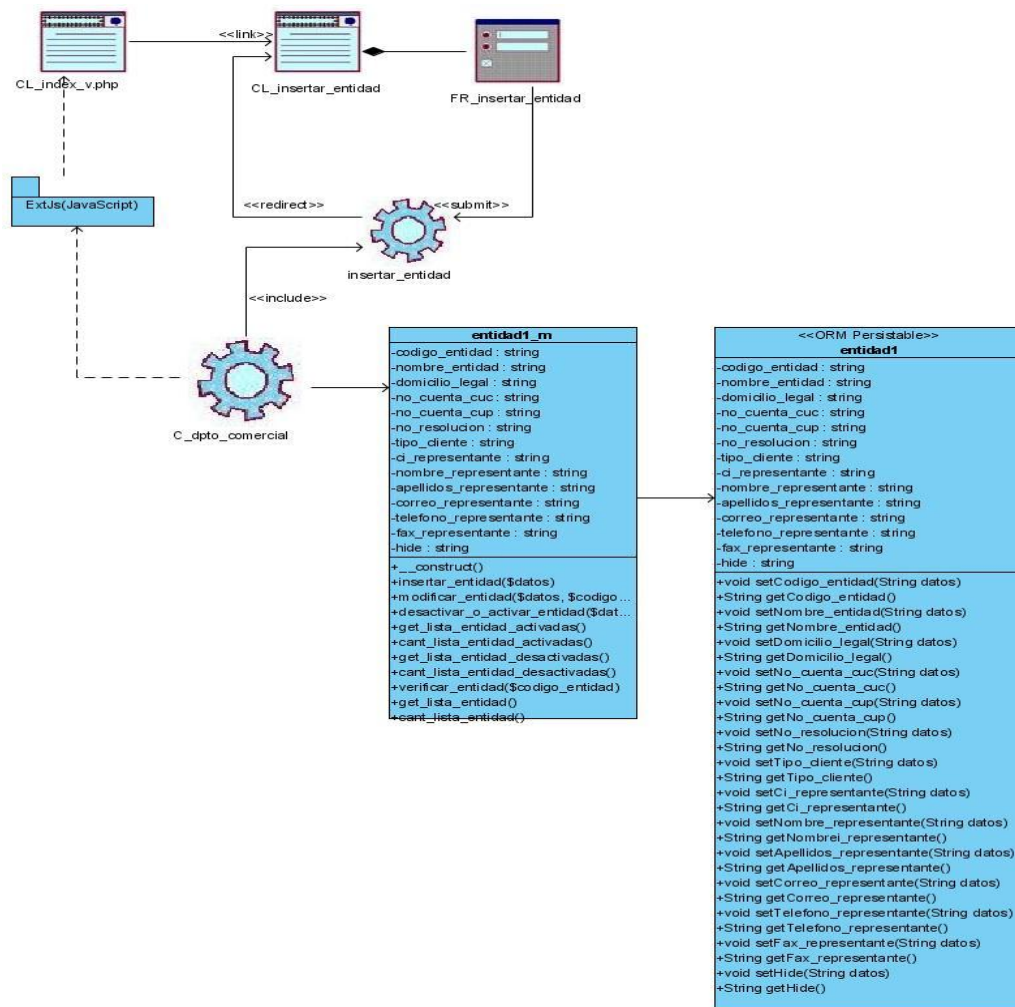
Listar entidades activadas



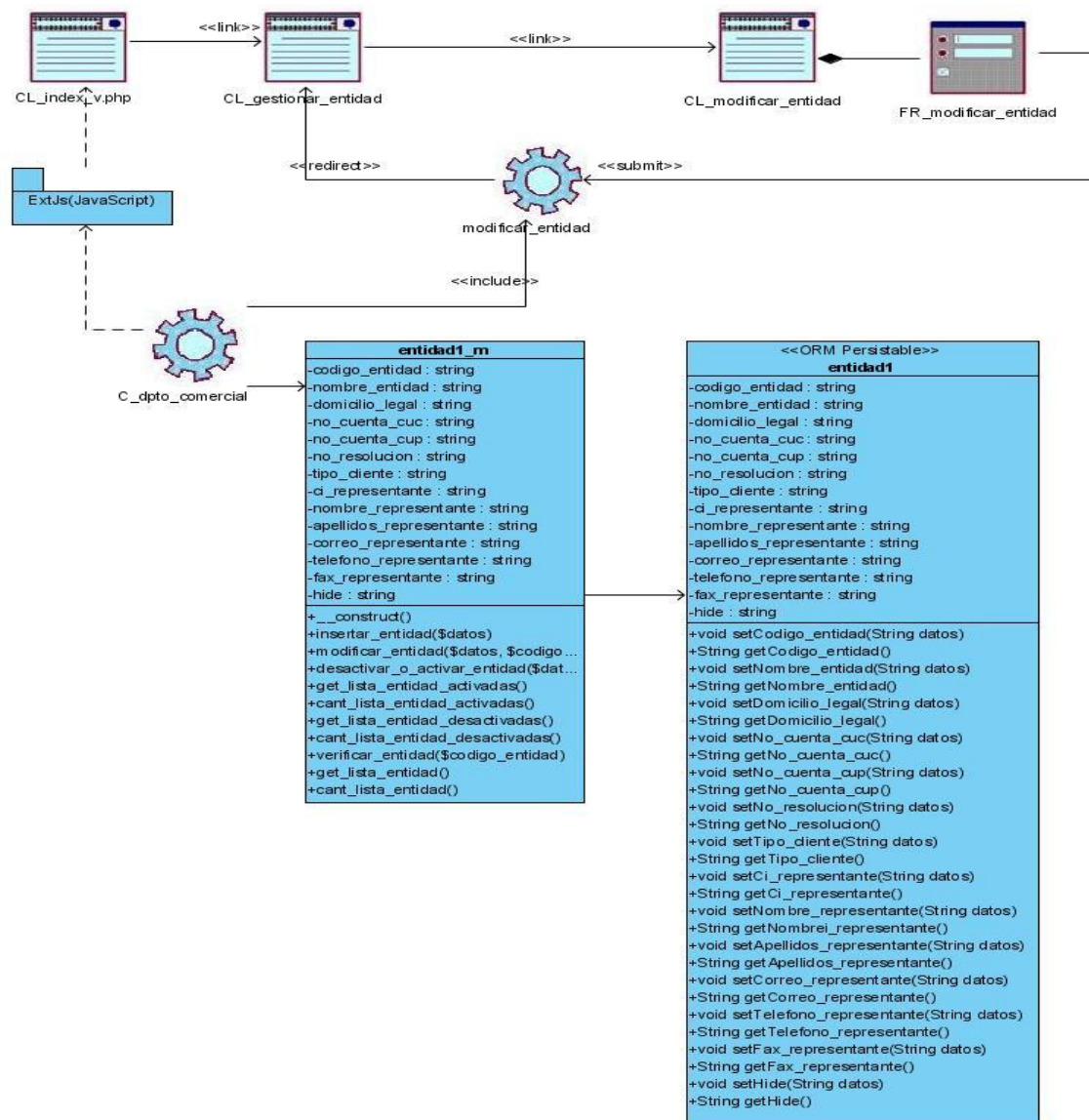
Listar entidades desactivadas



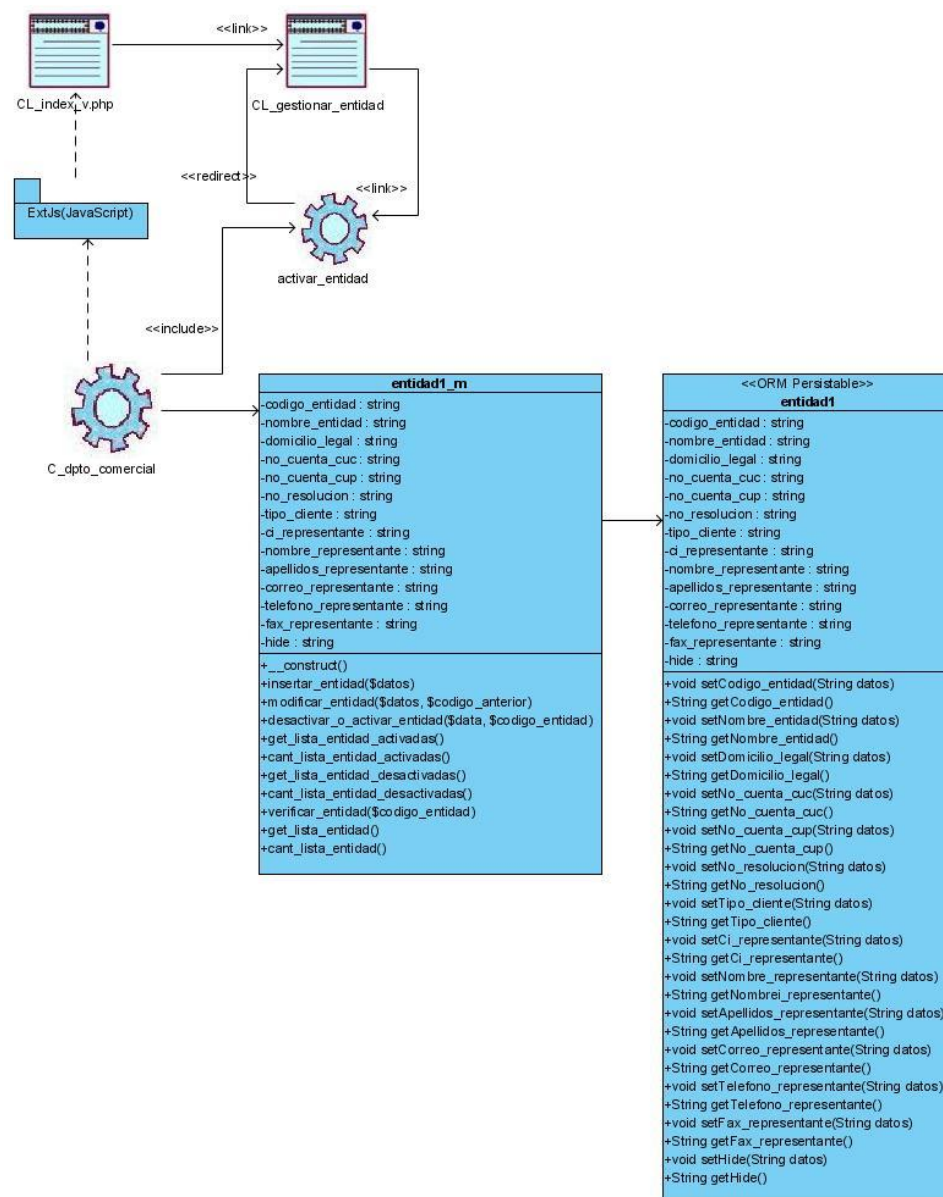
Insertar entidad



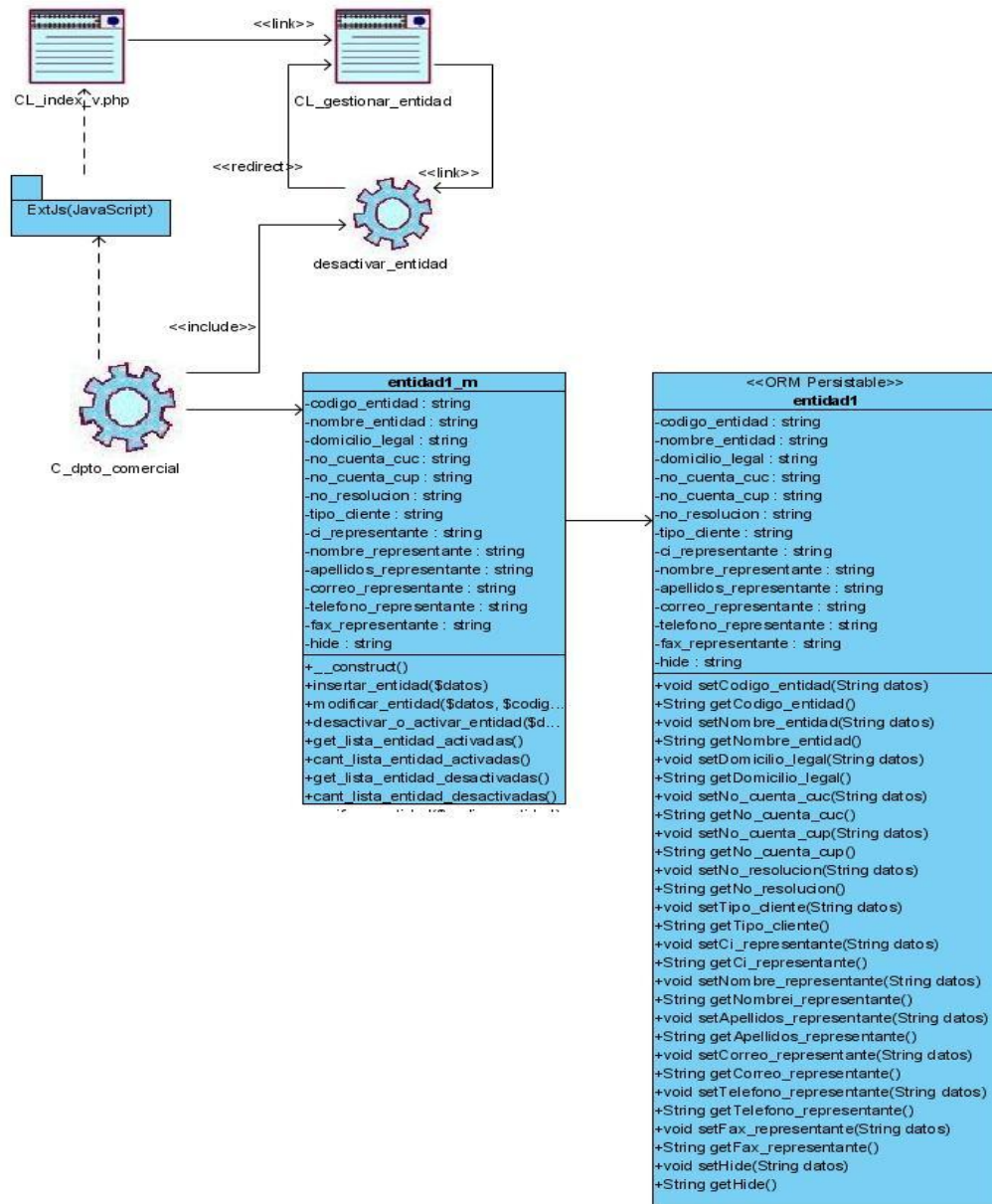
Modificar entidad



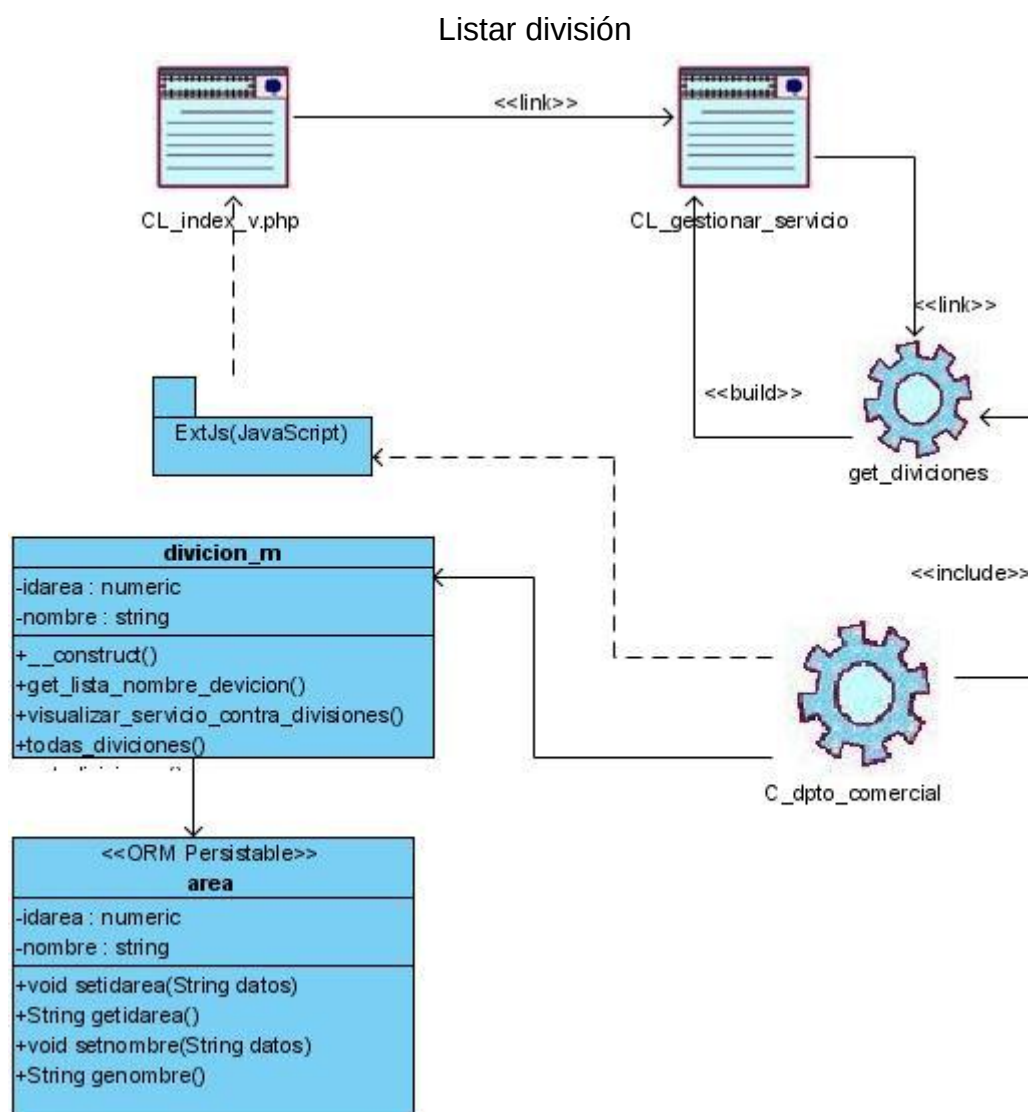
Activar entidad



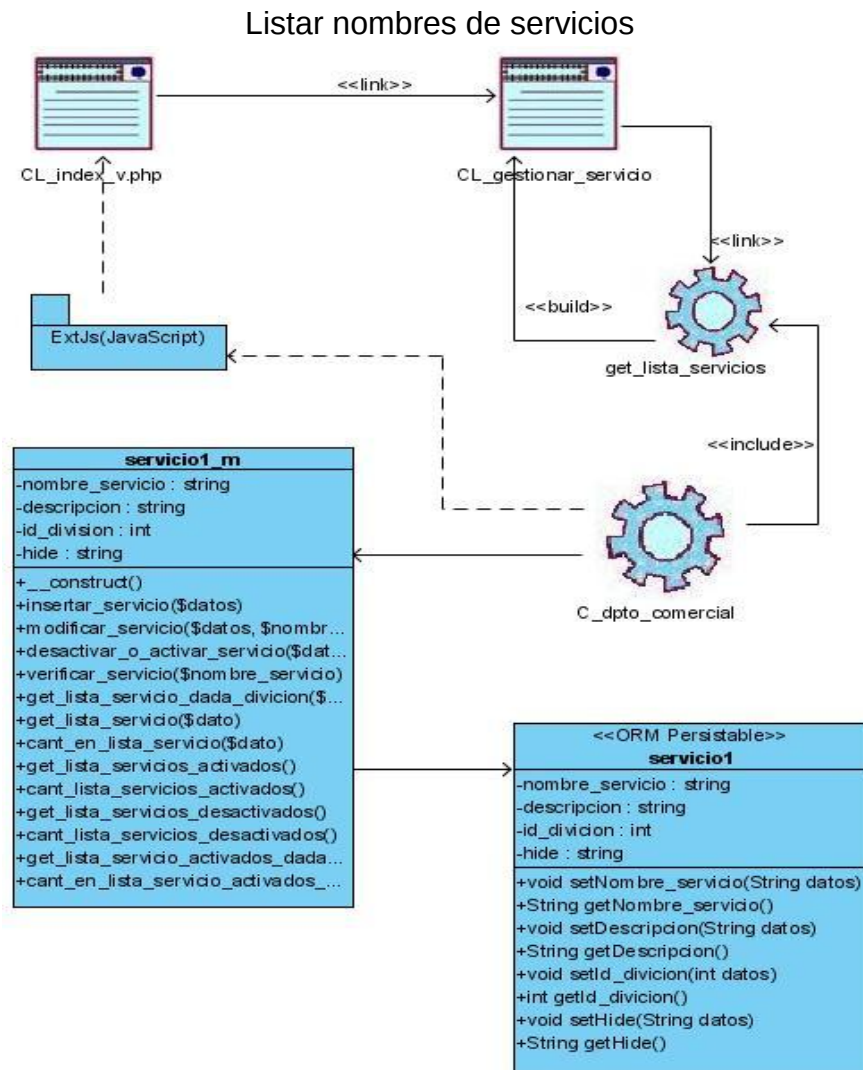
Desactivar entidad



Anexo I.5 Diagramas de Clases Web: Listar nombres de las Divisiones.

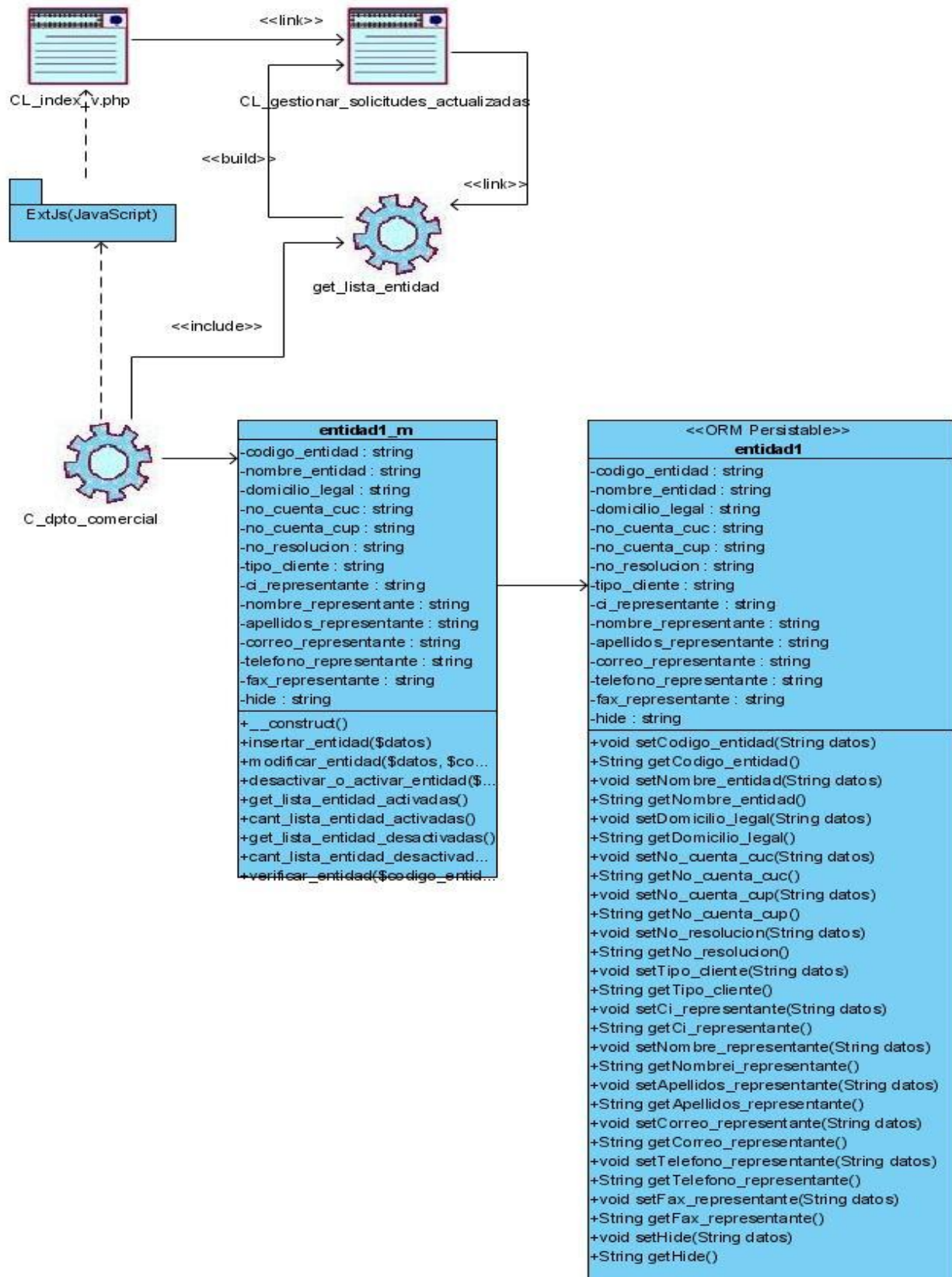


Anexo I.6 Diagramas de Clases Web: Listar nombre de Servicios.



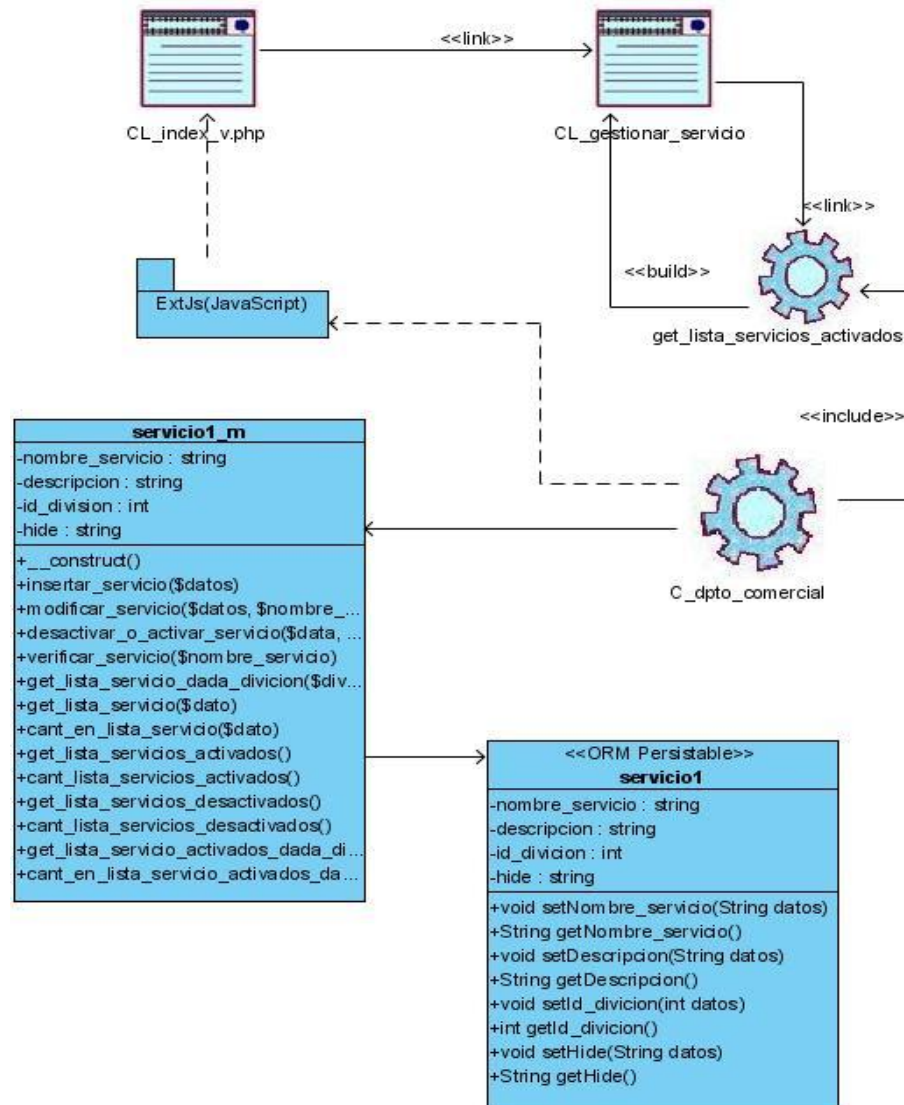
Anexo I.7 Diagramas de Clases Web: Listar nombres de Entidades.

Listar nombres de entidad

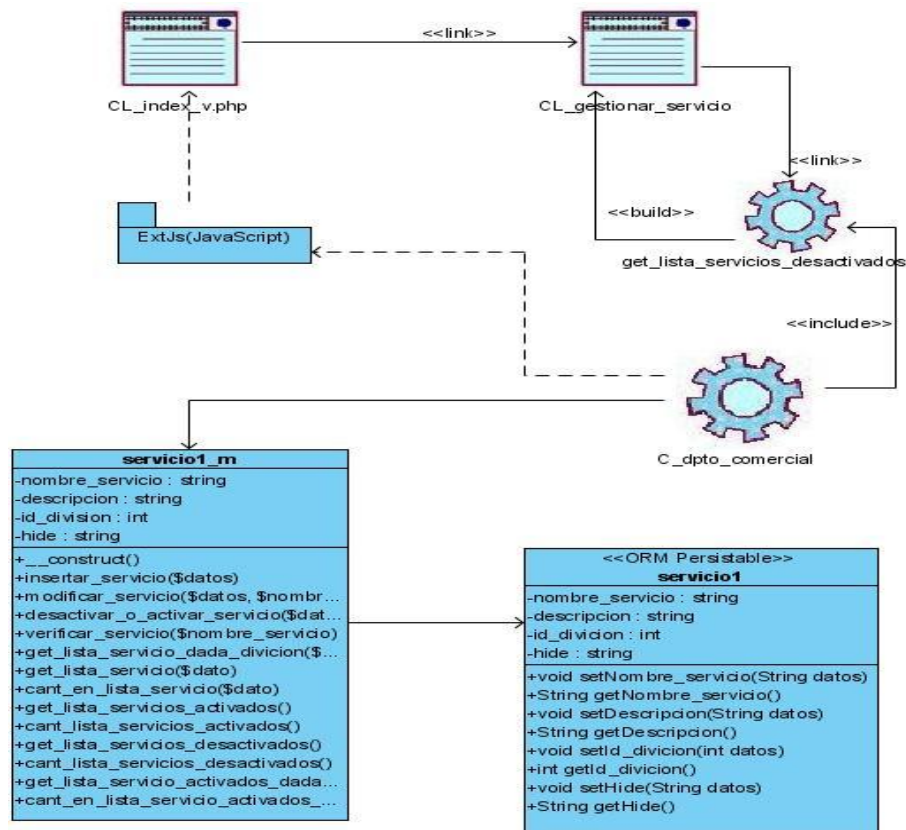


Anexo I.8 Diagramas de Clases Web: Gestionar Servicios.

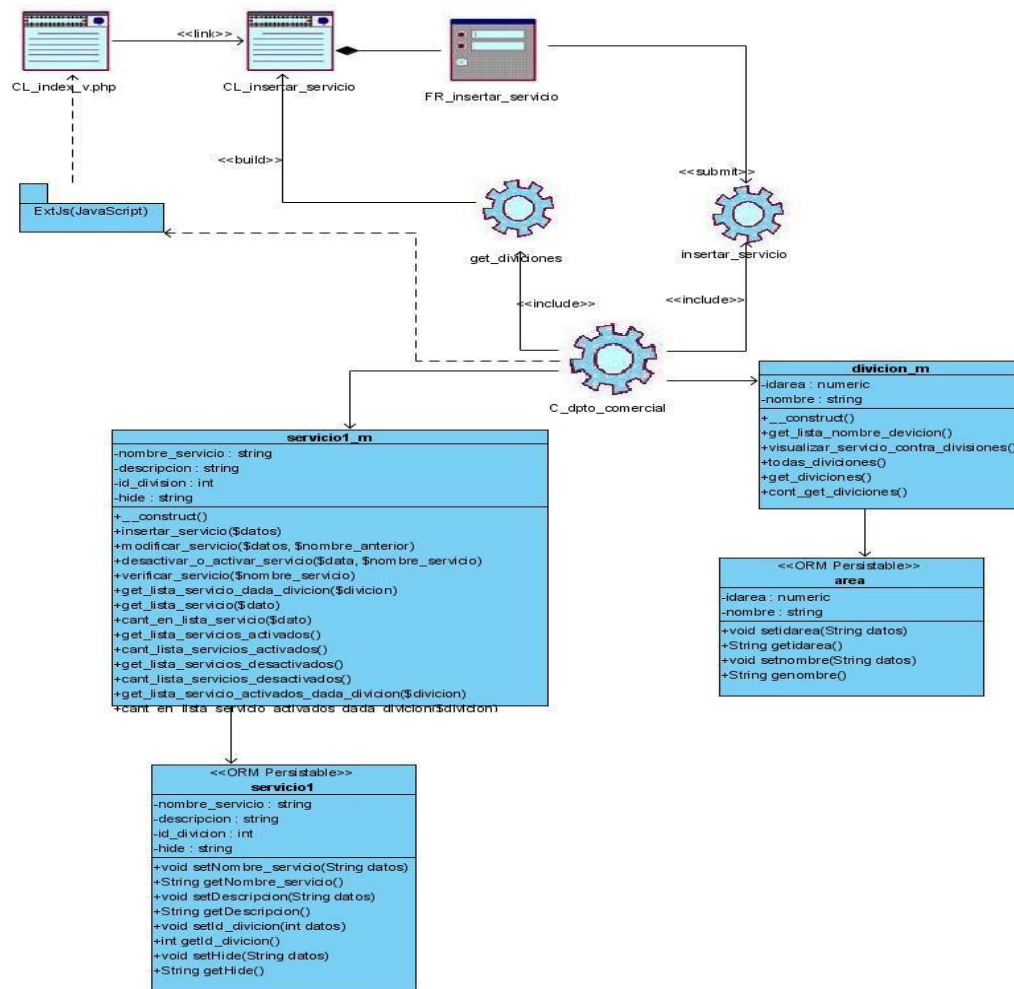
Listar todos los servicios activados (Dada una división).



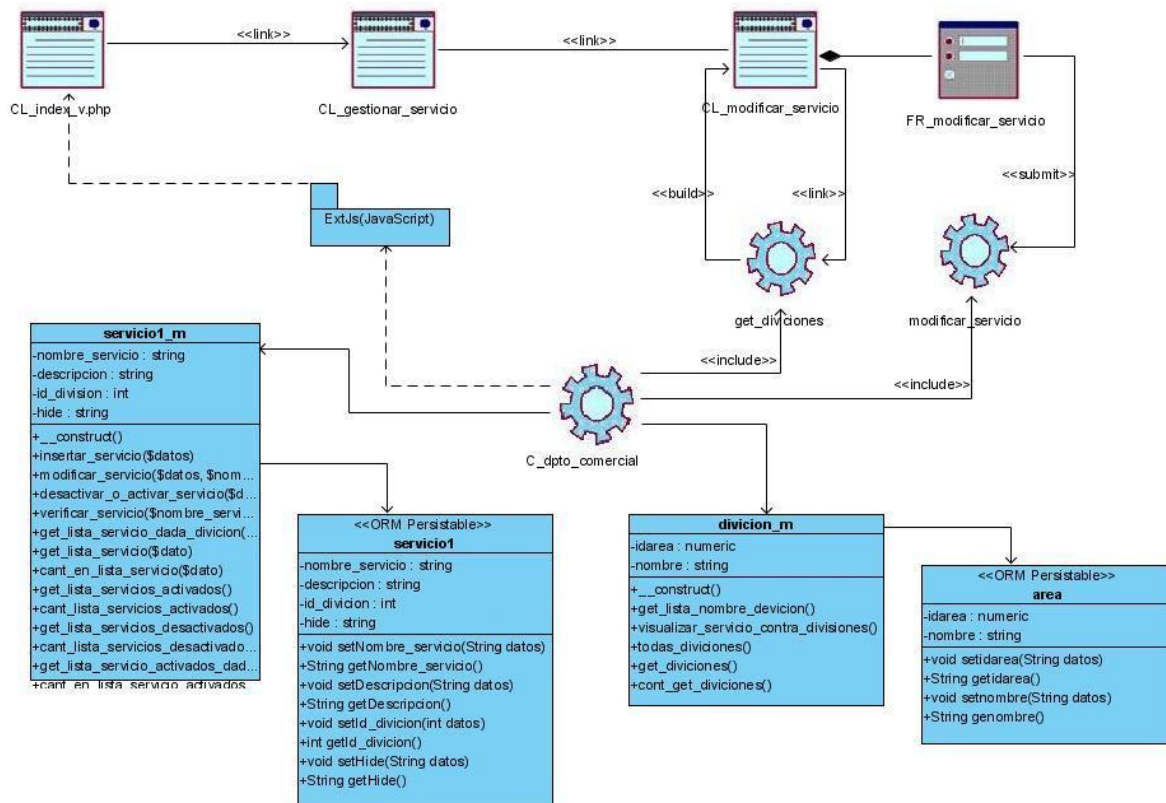
Listar todos los servicios desactivados (Dada una división).



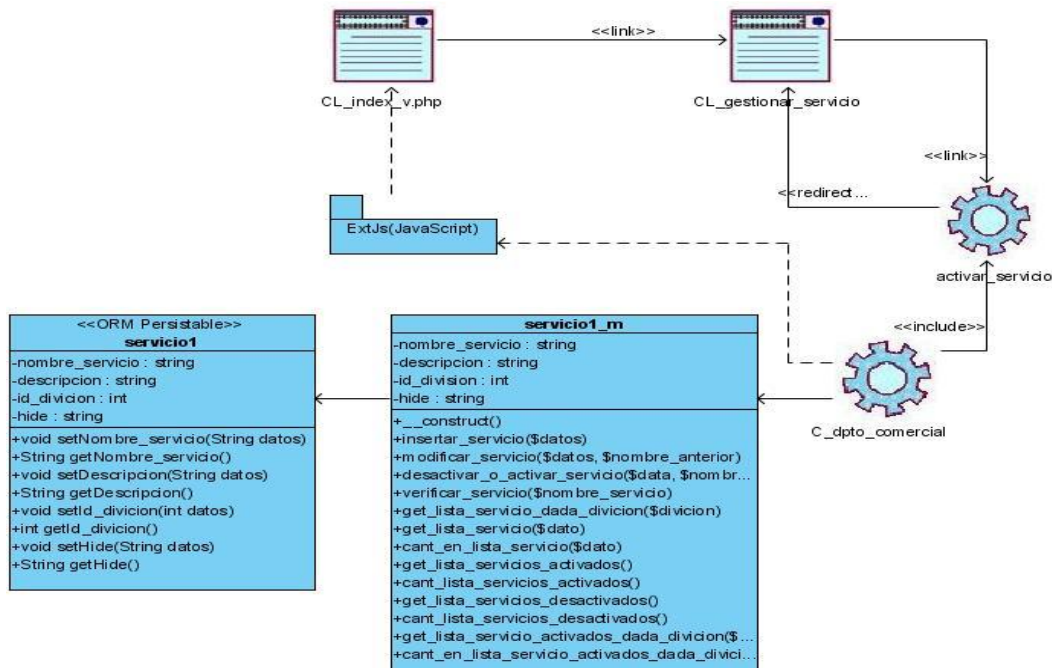
Insertar Servicios



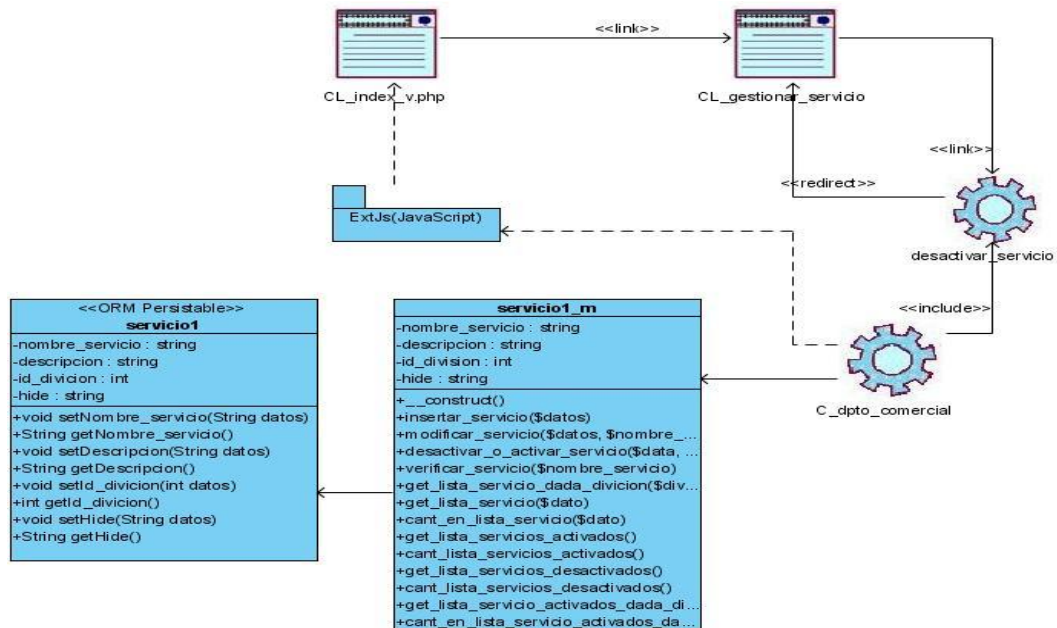
Modificar Servicios



Activar Servicios

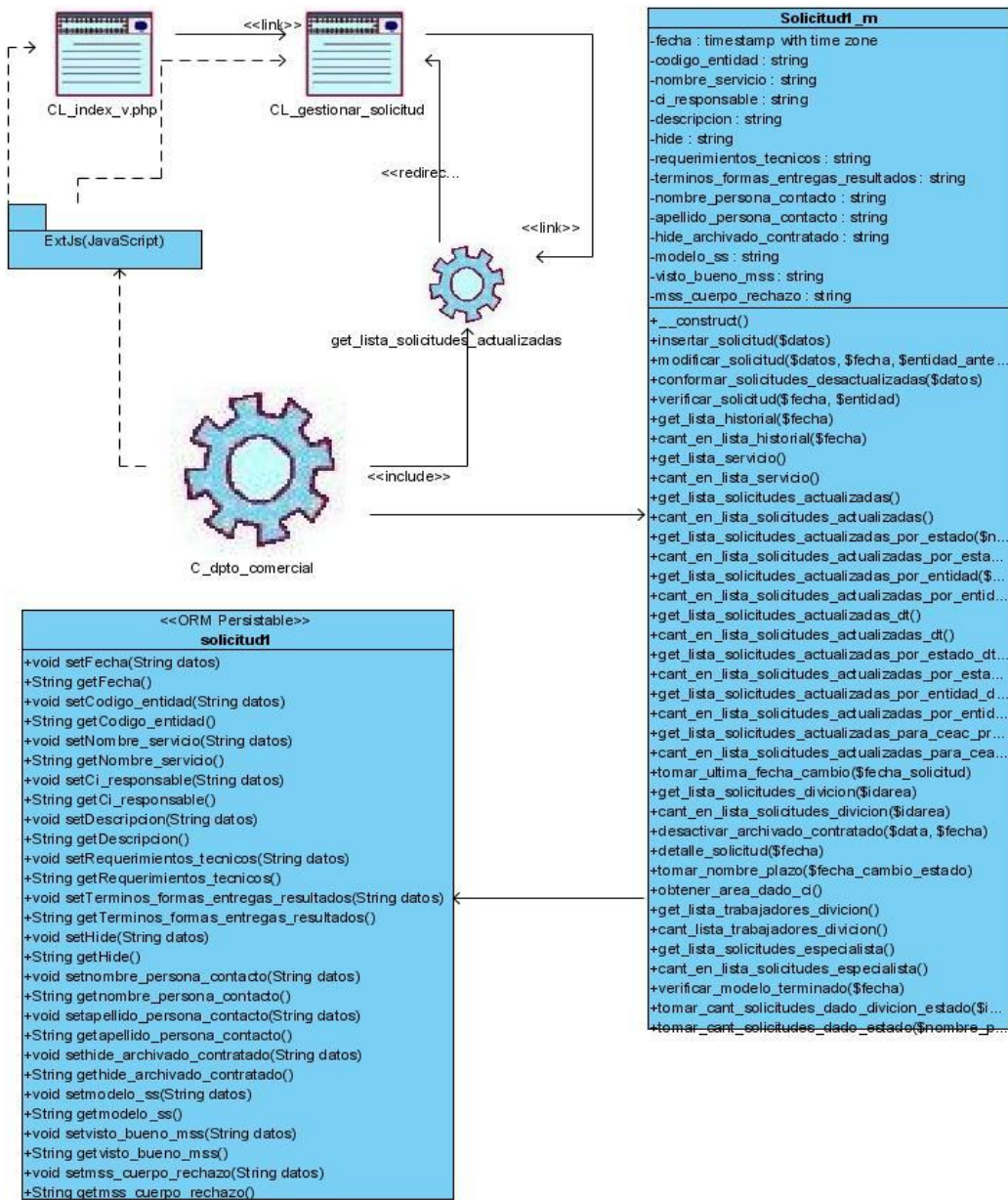


Desactivar Servicios

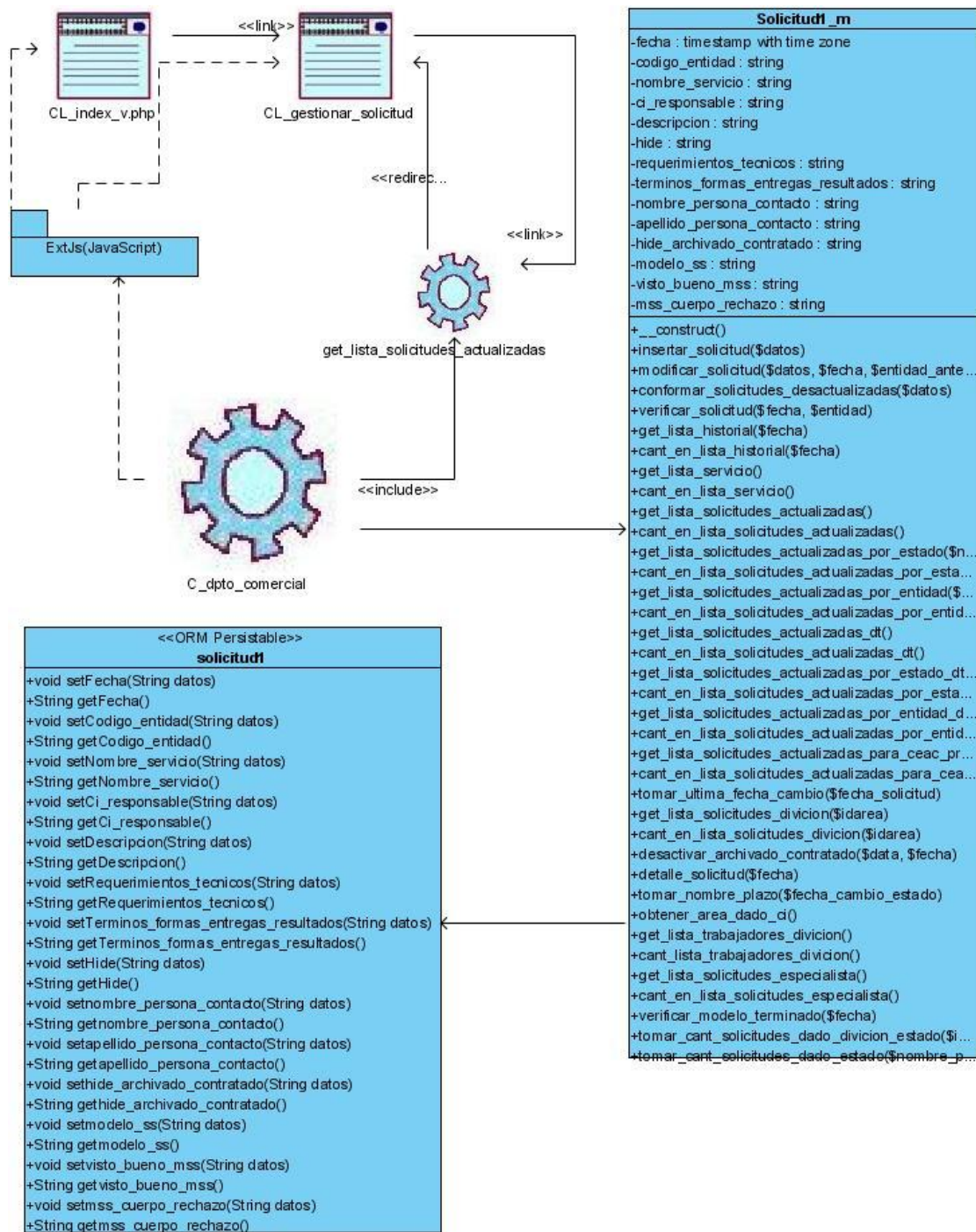


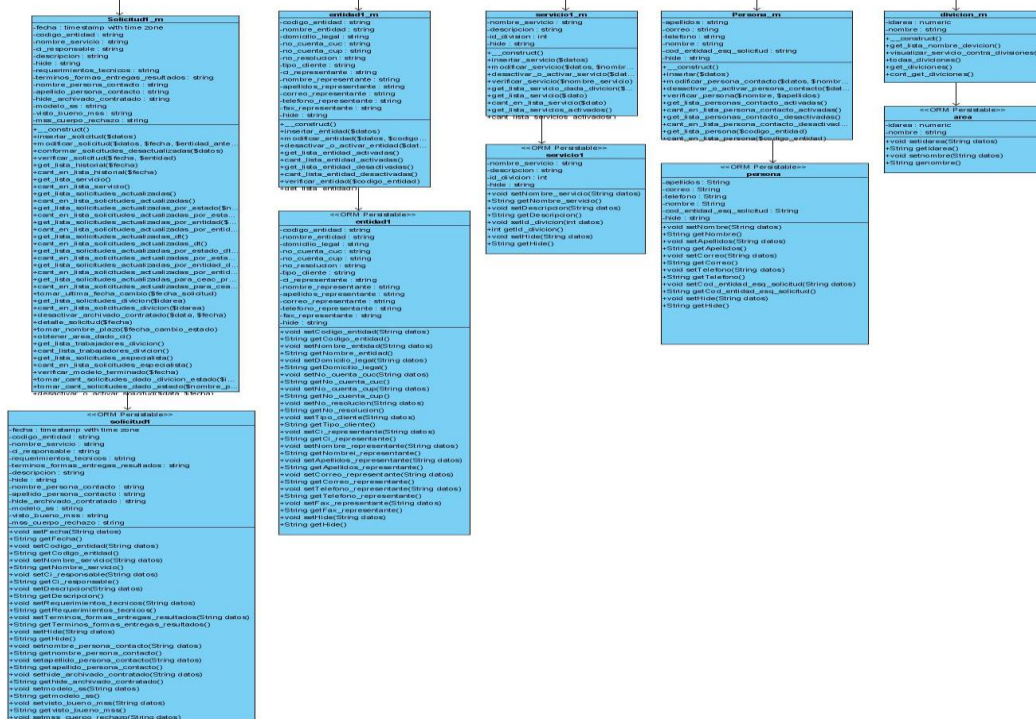
Anexo I.9 Diagramas de Clases Web: Gestionar solicitudes actualizadas.

Listar solicitudes desactivadas actualizadas



Listar solicitudes activadas desactualizadas.



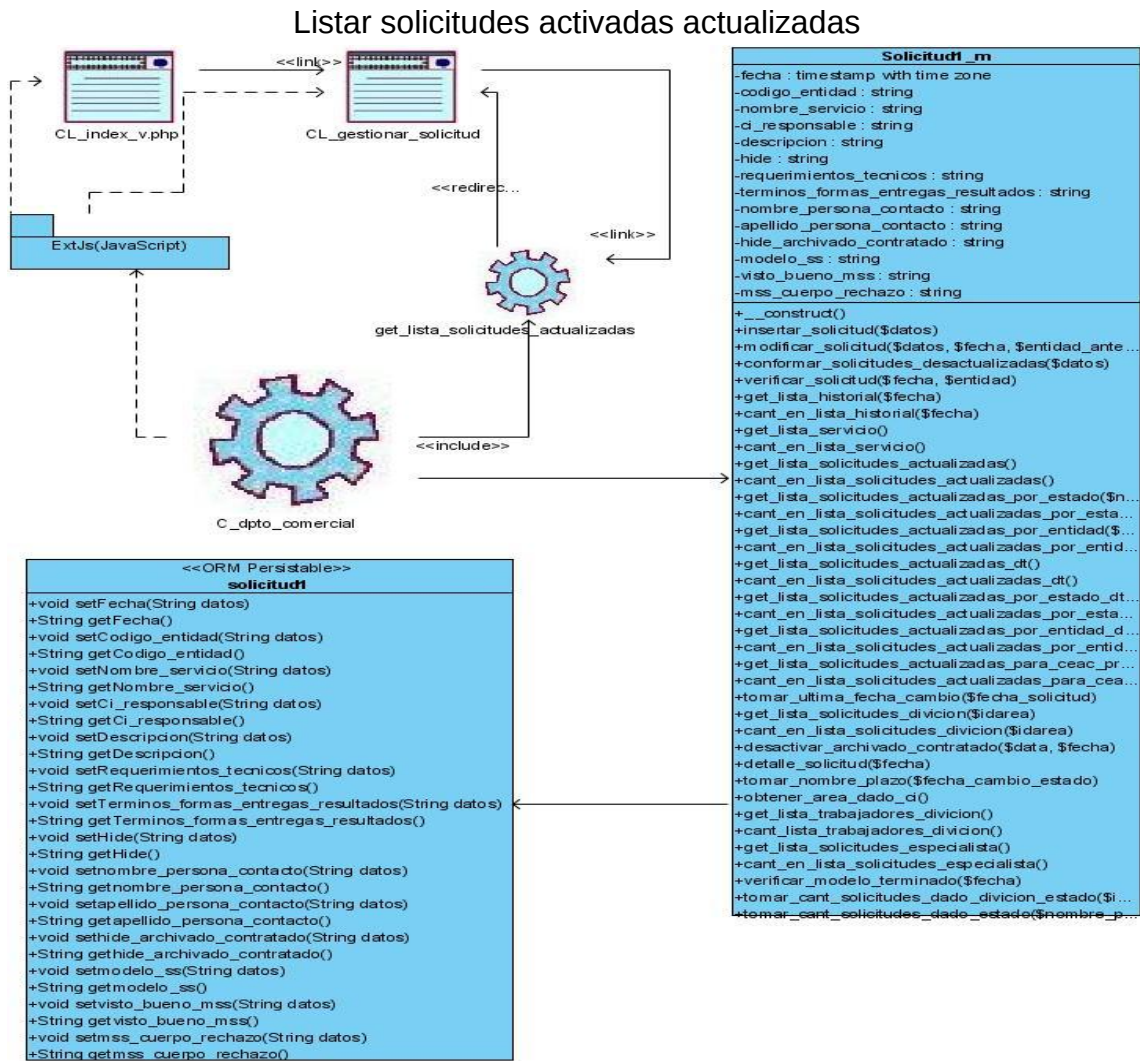


```

classDiagram
    class Solicitud {
        fecha : timestamp with time zone
        codigo_entidad : string
        nombre_servicio : string
        id_responsable : string
        descripcion : string
        hide : string
        requerimientos_tecnicos : string
        terminos_formas_entregas_resultados : string
        nombre_persona_contacto : string
        apellido_persona_contacto : string
        hide_archivado_contrato : string
        modelo_ss : string
        visto_bueno_mss : string
        mss_cuerpo_rechazo : string
    }
    class "OPM Portable" solicitud {
        fecha : timestamp with time zone
        codigo_entidad : string
        nombre_servicio : string
        id_responsable : string
        requerimientos_tecnicos : string
        terminos_formas_entregas_resultados : string
        descripcion : string
        hide : string
        nombre_persona_contacto : string
        apellido_persona_contacto : string
        hide_archivado_contrato : string
        modelo_ss : string
        visto_bueno_mss : string
        mss_cuerpo_rechazo : string
        void self fecha(String datos)
        String getFecha()
        void setCodigo_entidad(String datos)
        String getCodigo_entidad()
        void setNombre_servicio(String datos)
        String getNombre_servicio()
        void setCI_responsable(String datos)
        String getCI_responsable()
        void setDescription(String datos)
        String getDescription()
        void setRequerimientos_tecnicos(String datos)
        String getRequerimientos_tecnicos()
        void setTerminos_formas_entregas_resultados(String datos)
        String getTerminos_formas_entregas_resultados()
        void setHide(String datos)
        String getHide()
        void setNombre_persona_contacto(String datos)
        String getNombre_persona_contacto()
        void setApellido_persona_contacto(String datos)
        String getApellido_persona_contacto()
        void setHide_archivado_contrato(String datos)
        String getHide_archivado_contrato()
        void setModelo_ss(String datos)
        String getModelo_ss()
        void setVisto_bueno_mss(String datos)
        String getVisto_bueno_mss()
        void setMss_cuerpo_rechazo(String datos)
    }
    Solicitud --> "OPM Portable" solicitud : <<link>>
    
```

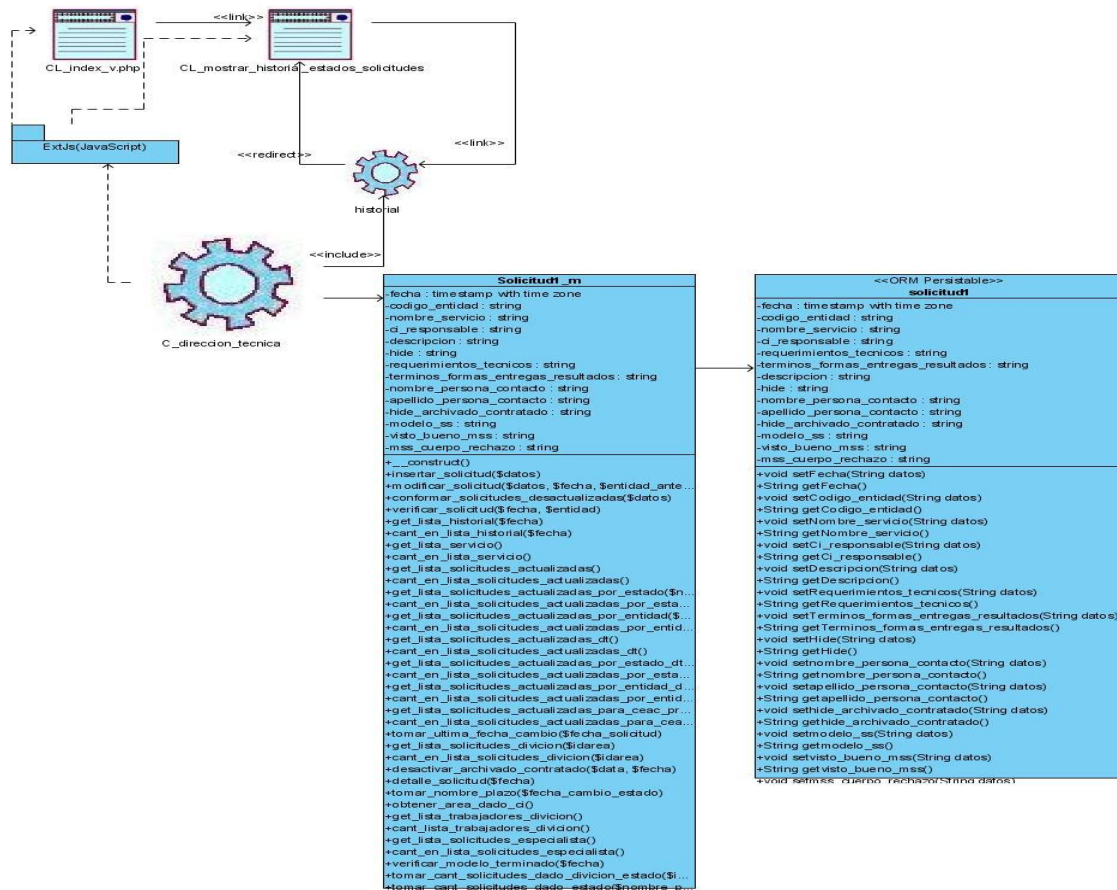
The diagram illustrates the relationship between two classes: **Solicitud** and **<OPM Portable> solicitud**. The **Solicitud** class (left) and **<OPM Portable> solicitud** class (right) share identical attributes, including timestamps, entity codes, service names, responsible IDs, descriptions, hidden status, technical requirements, terms/forms/results, contact person names, archived contract status, SS models, MS approval status, and MS rejection body. The **<OPM Portable> solicitud** class also includes a series of methods for setting and getting these values, as well as a `void self fecha(String datos)` method. A directed association labeled **<<link>>** connects the two classes, with a gear icon labeled **activar_solicitud** positioned near the association line.

Anexo I.10 Diagramas de Clases Web: Listar Solicitudes Actualizadas.



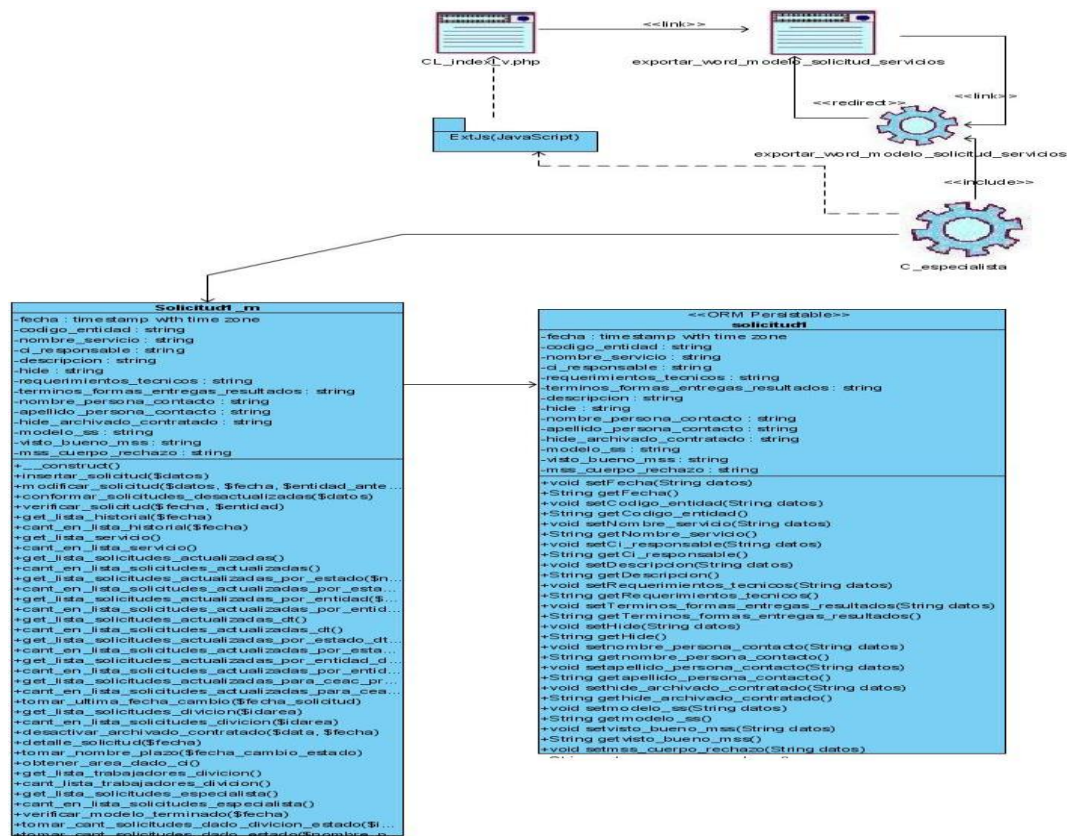
Anexo I.11 Diagramas de Clases Web: Monitorear proceso.

Mostrar Historial de estados de solicitudes

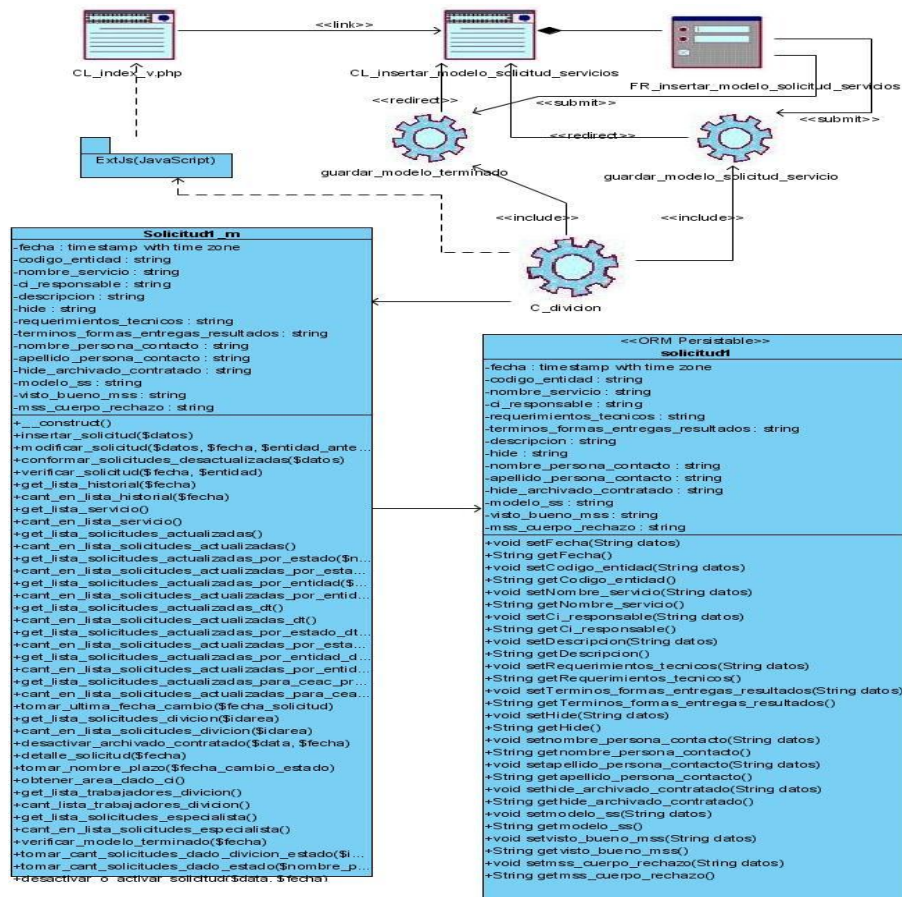


Anexo I.12 Diagramas de Clases Web: Llenar Modelo de Solicitud de Servicio.

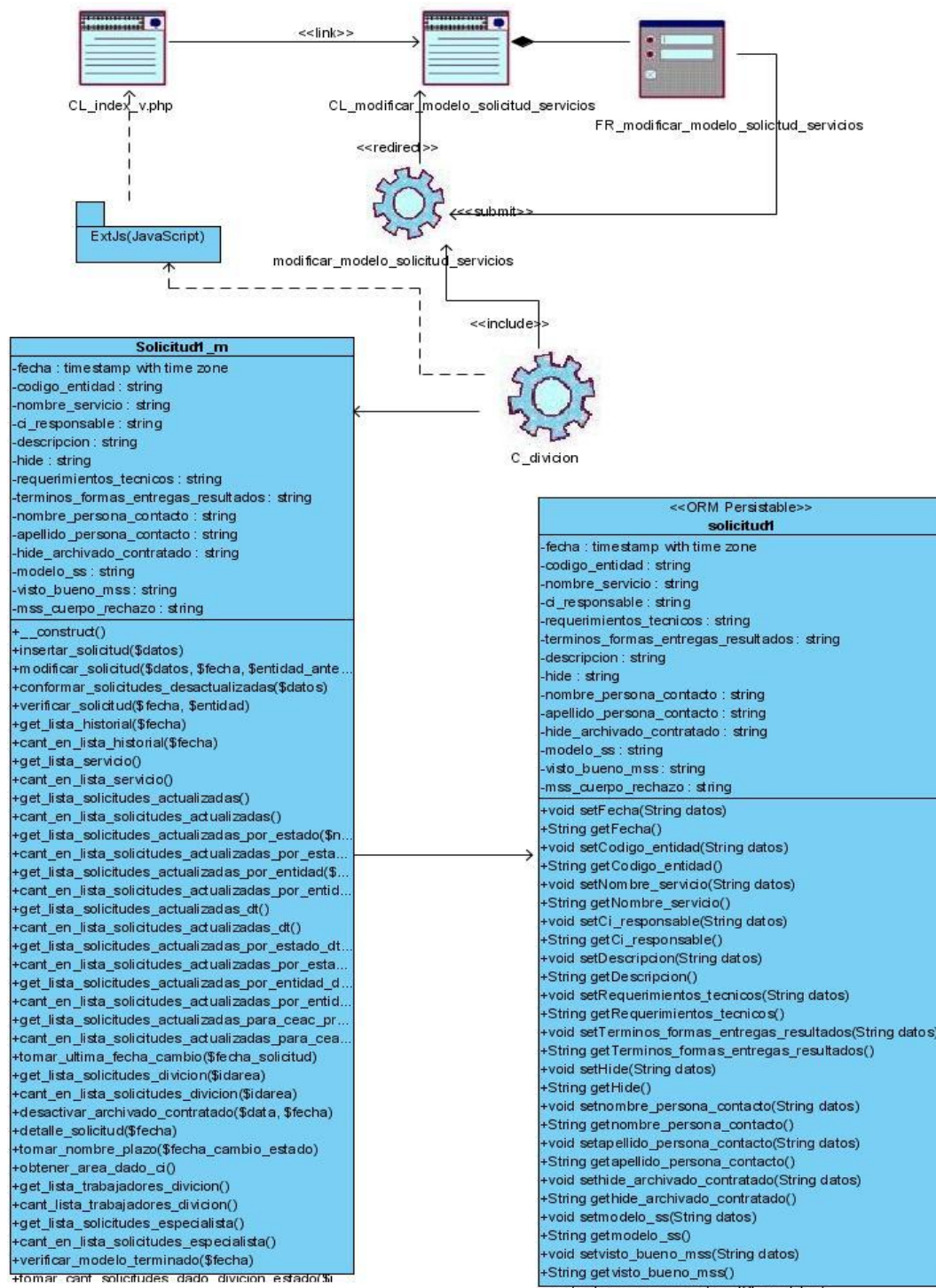
Exportar a Word modelo de solicitud de servicios.



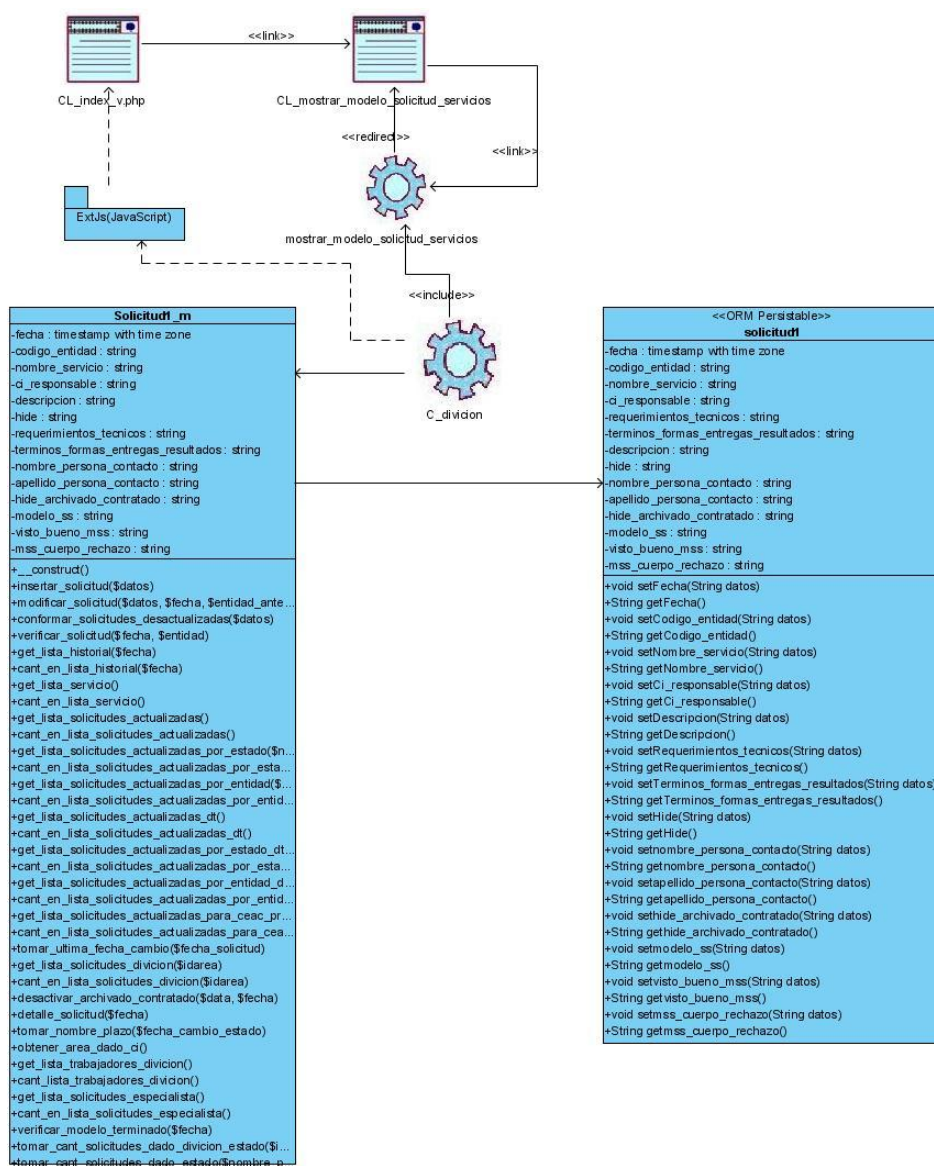
Insertar modelo de solicitud de servicio.



Modificar modelo de solicitud de servicios

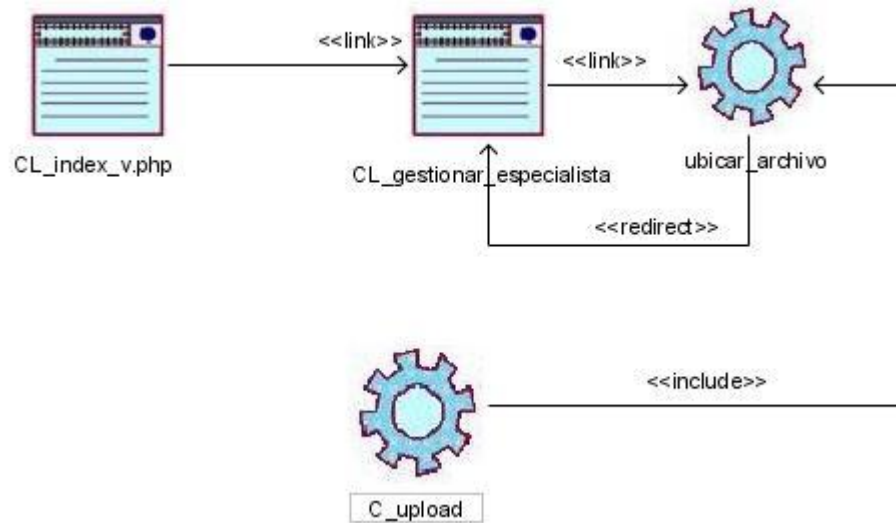


Mostrar modelo de solicitud de servicios

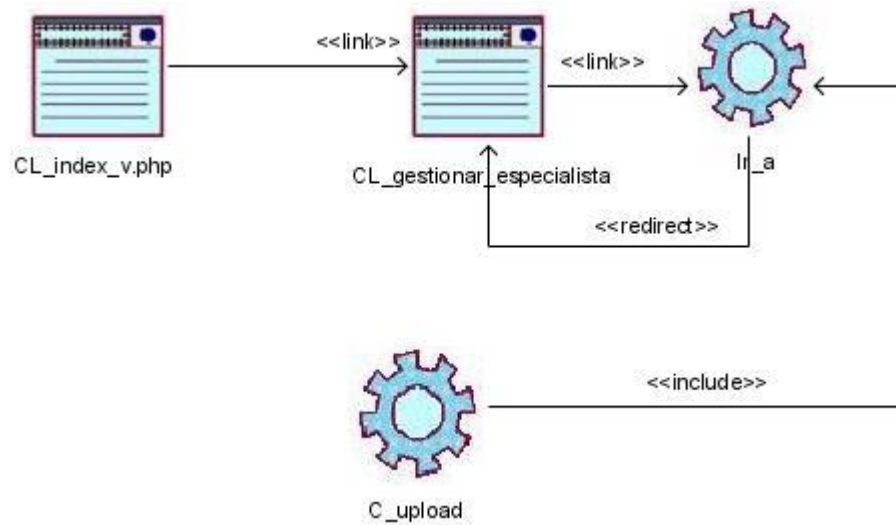


Anexo I.13 Diagramas de Clases Web: Descargar y Adjuntar Tarea Técnico Comercial.

Adjuntar tarea técnico comercial.

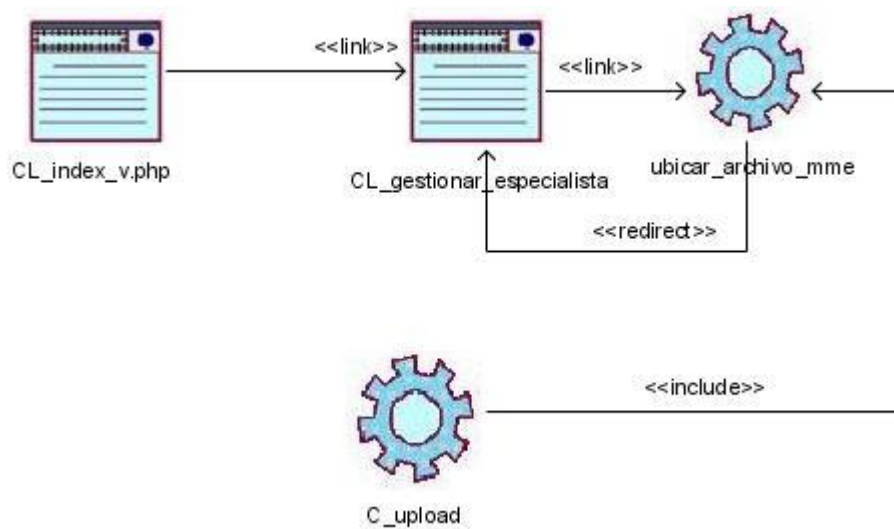


Descargar Tarea técnico comercial.

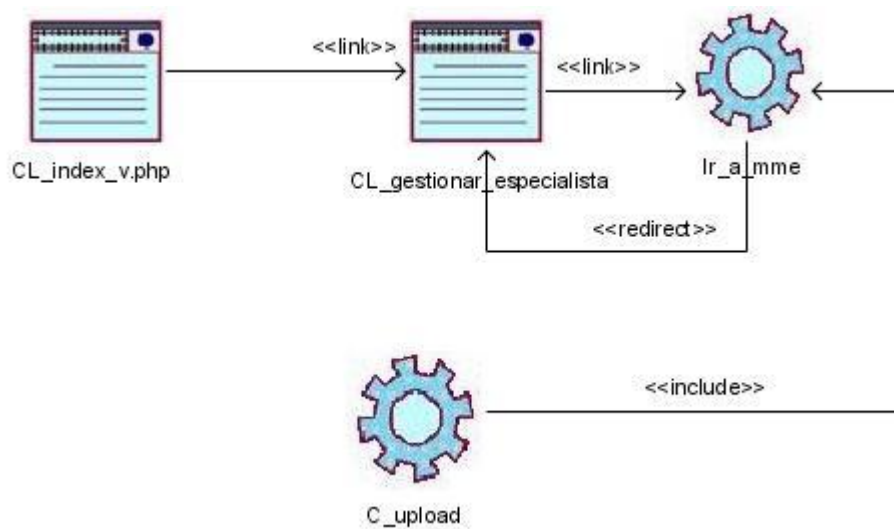


Anexo I.14 Diagramas de Clases Web: Descargar y Adjuntar modelo de muestreos y/o ensayos.

Adjuntar modelo de muestreo y/o ensayo.

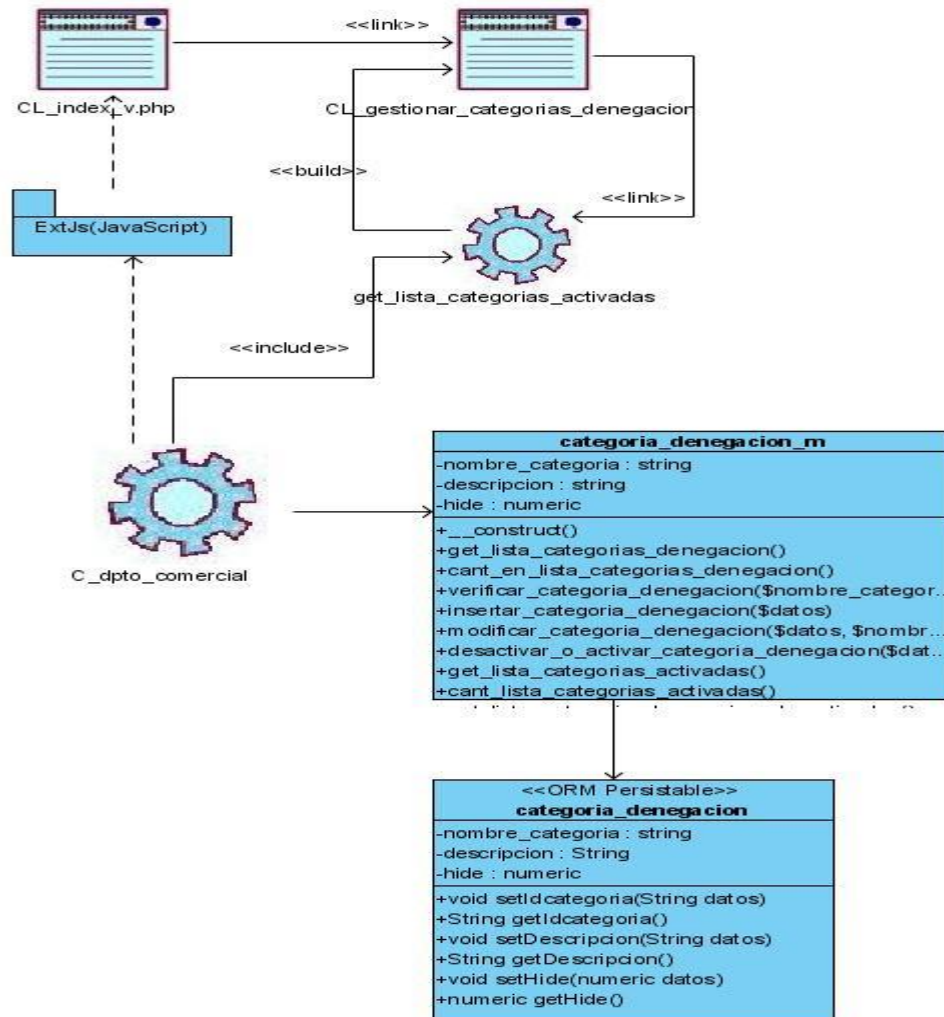


Descargar modelo de muestreo y/o ensayo.

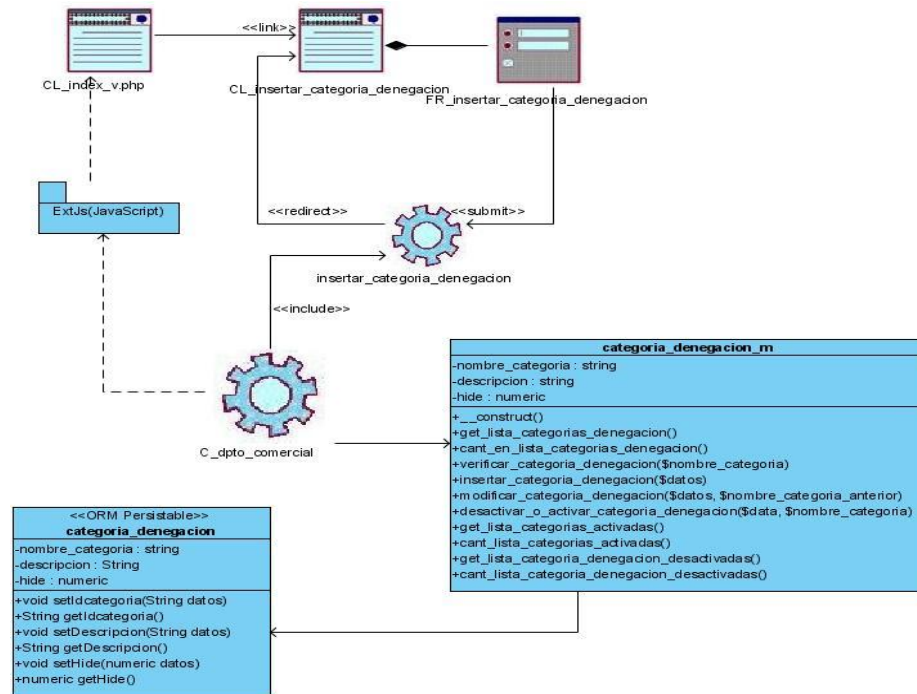


Anexo I.15 Diagramas de Clases Web: Gestionar Categorías de Denegación de una Solicitud.

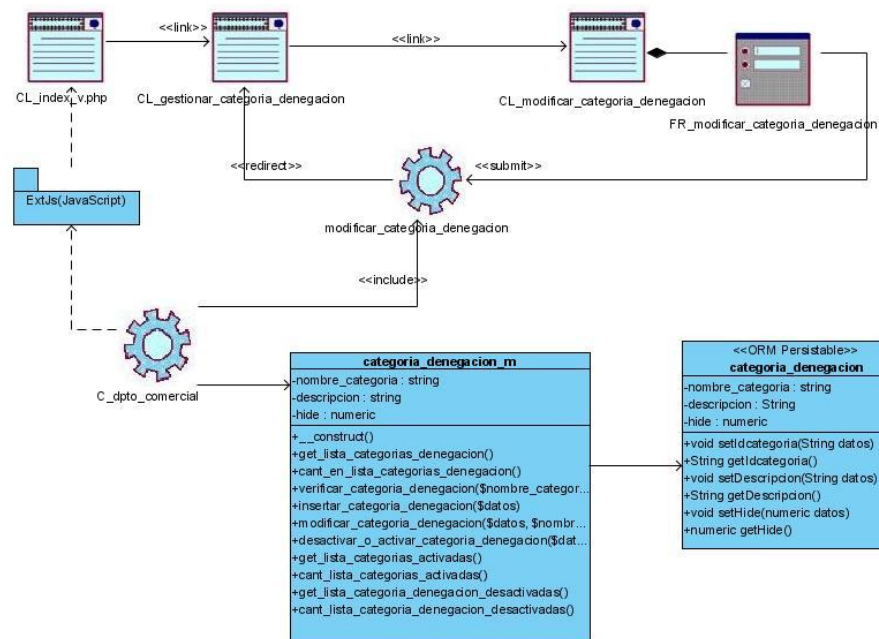
Listar categorías de denegación de una solicitud



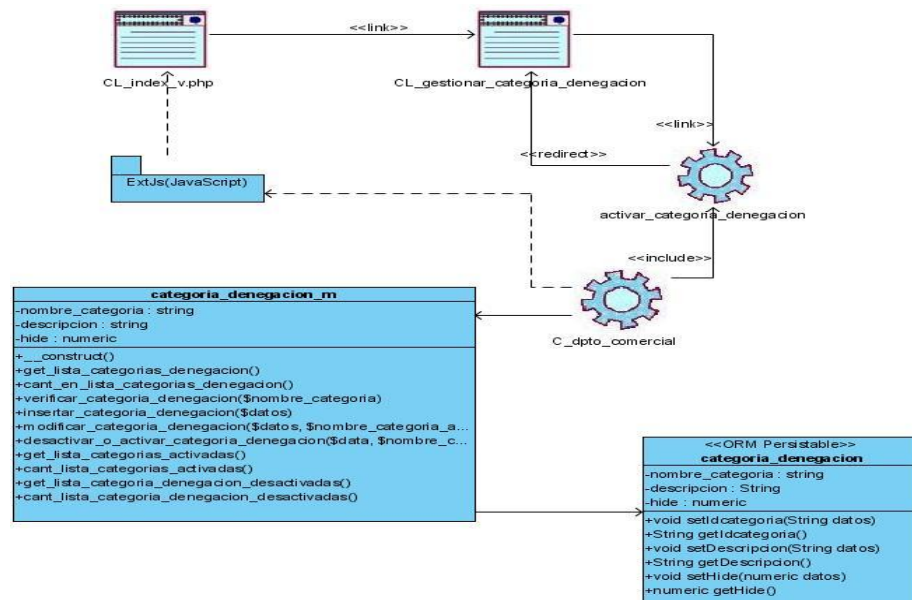
Insertar categoría



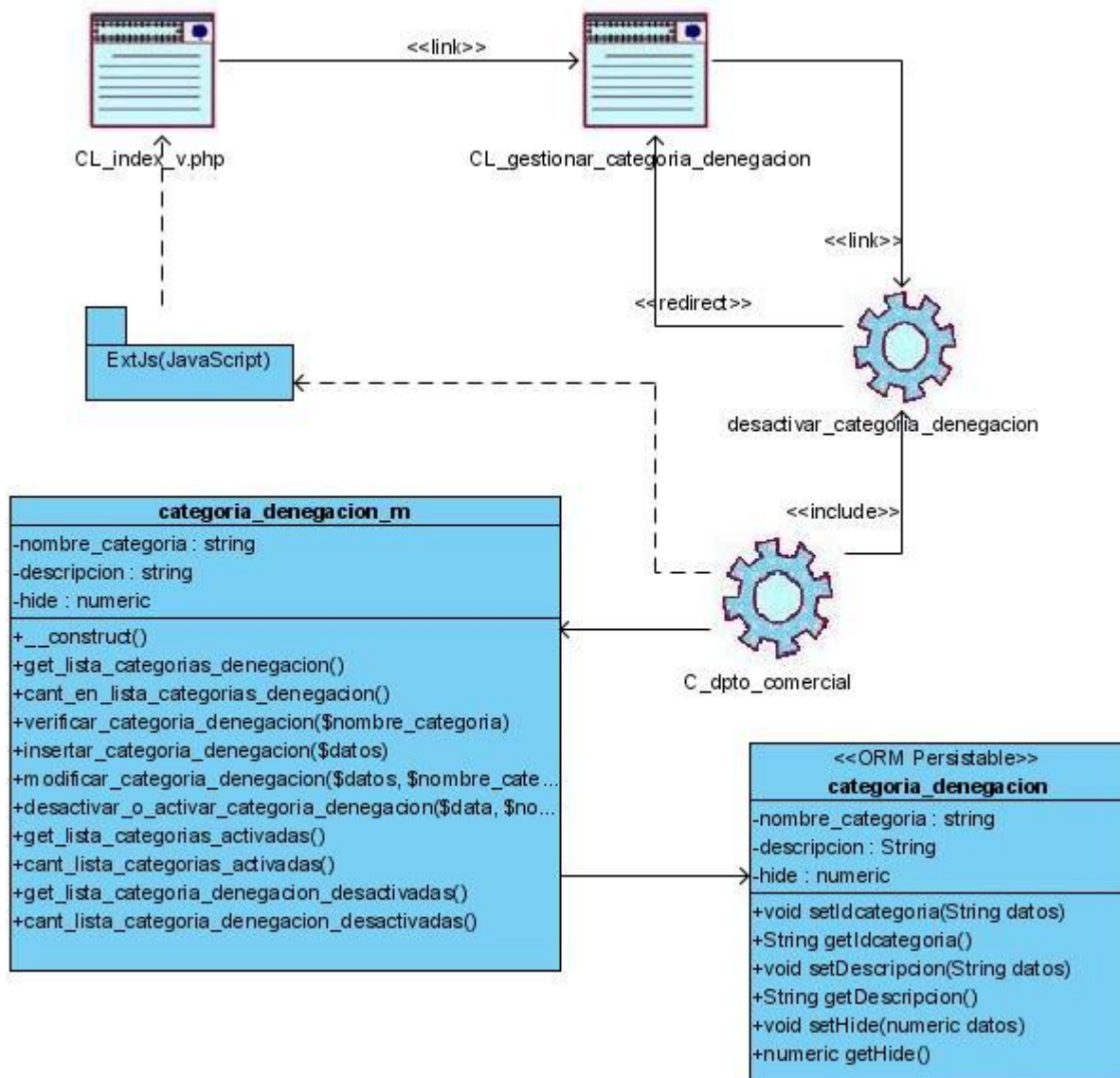
Modificar categoría



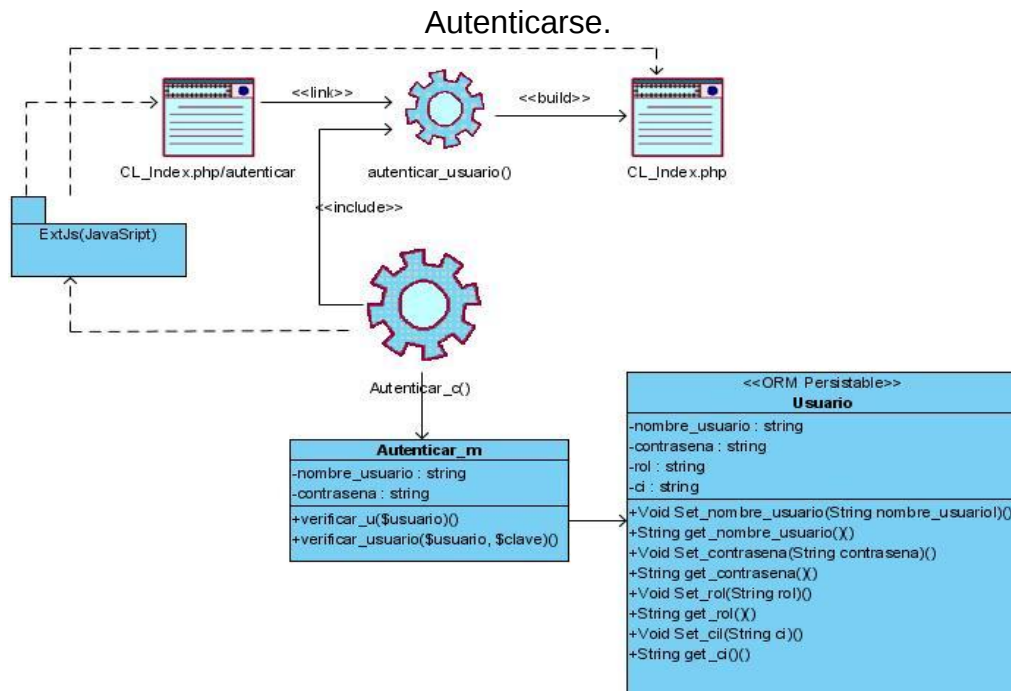
Activar categoría



Desactivar categoría

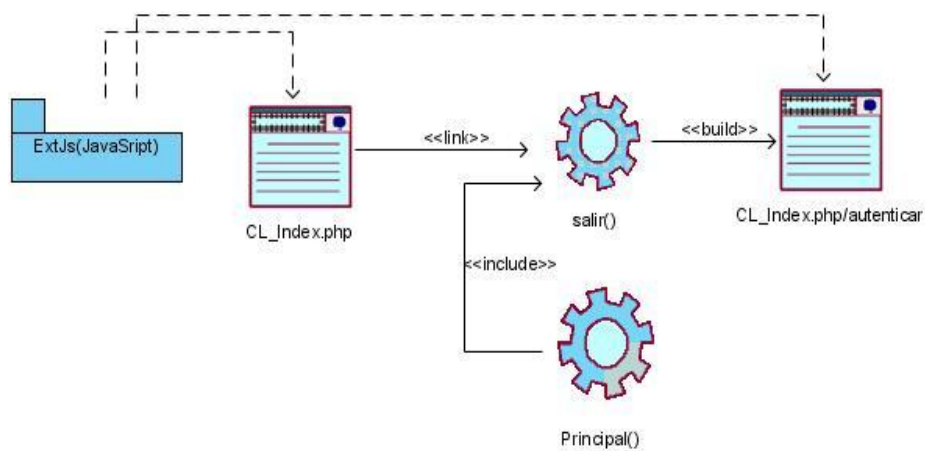


Anexo I.16 Diagramas de Clases Web: Autenticarse.



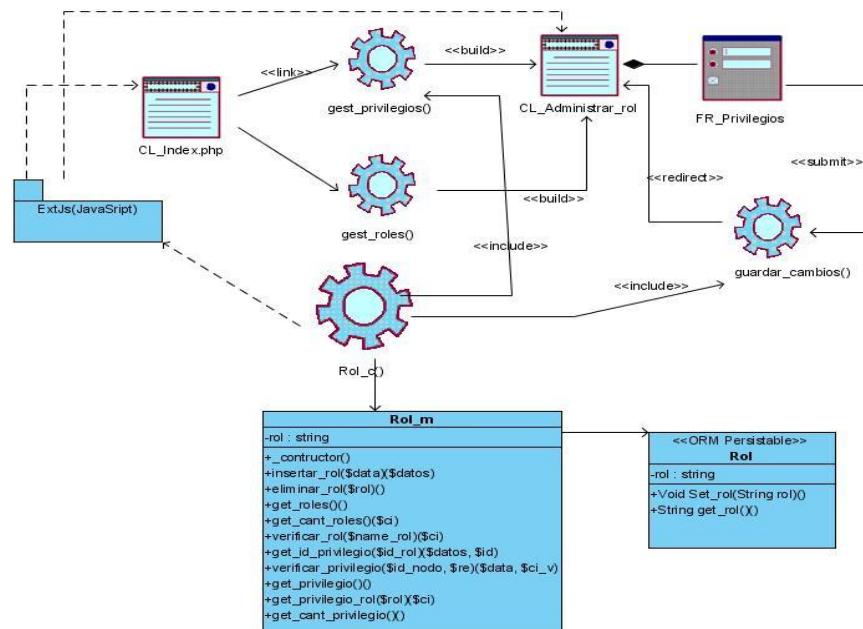
Anexo I.17 Diagramas de Clases Web: Cerrar Sesión.

Cerrar Sesión

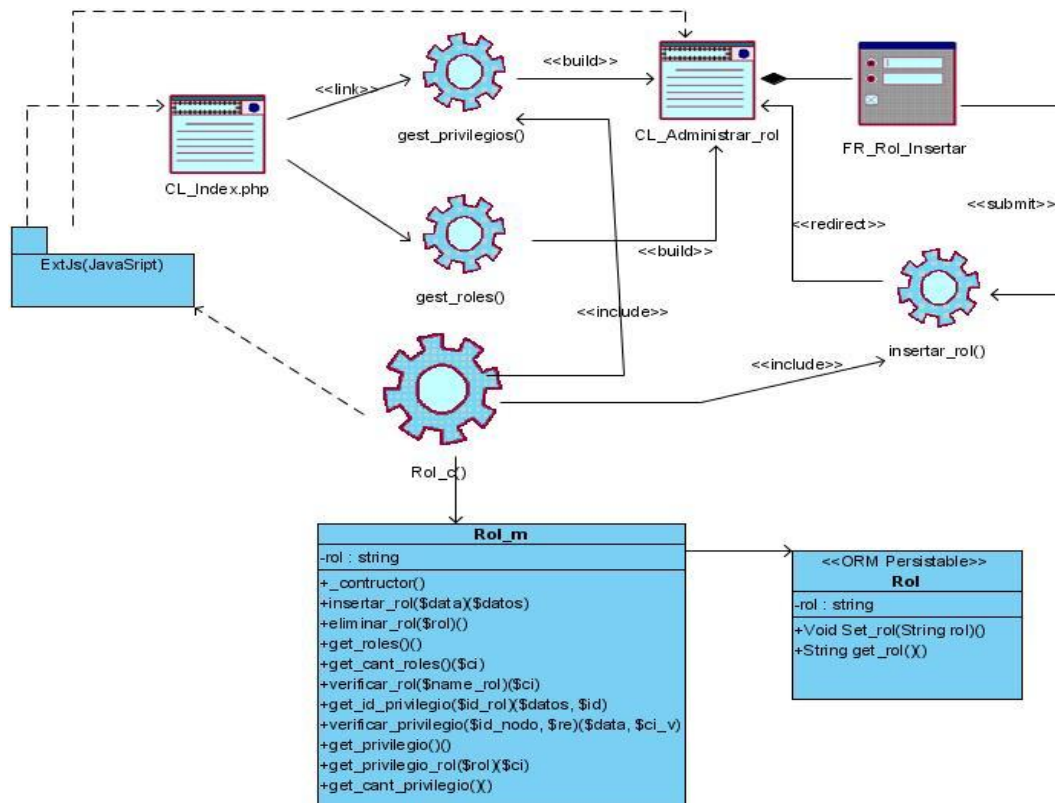


Anexo I.18 Diagramas de Clases Web: Administrar rol.

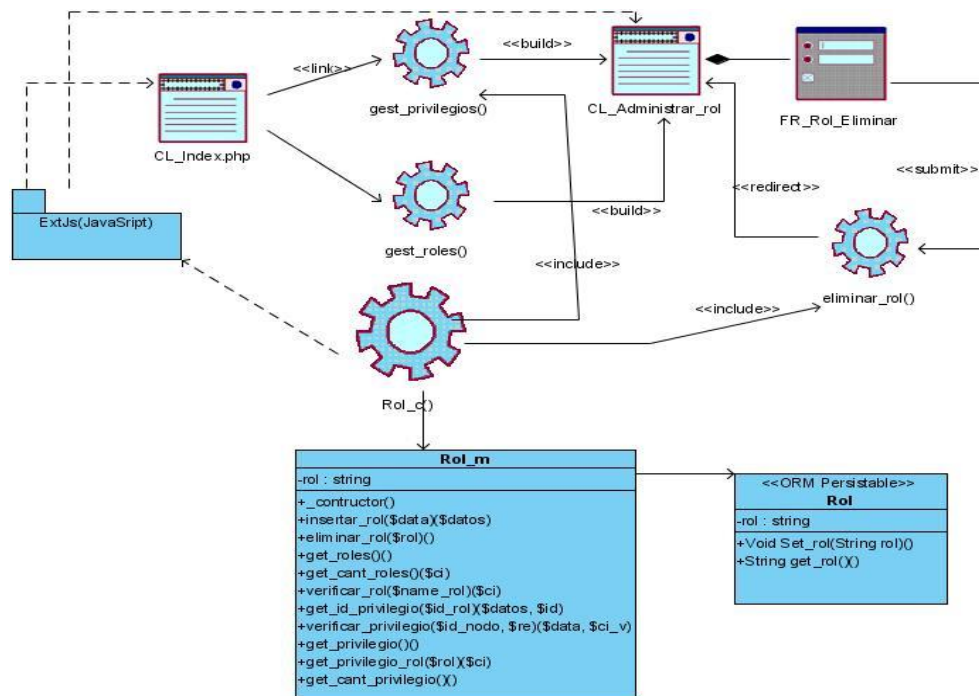
Asignar Permiso y quitar Permiso a un rol.



Insertar Rol.

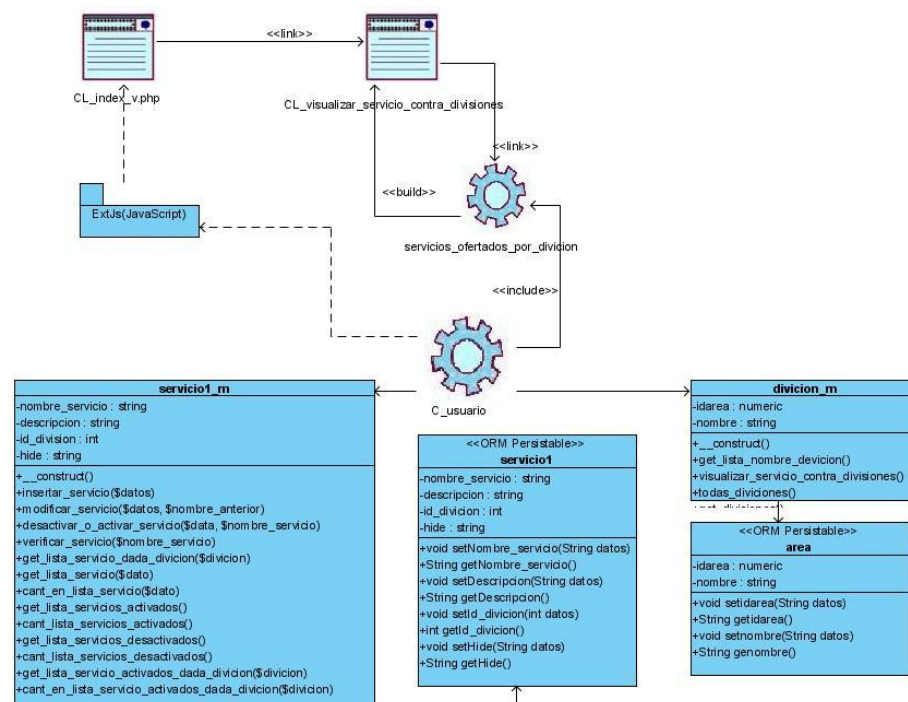


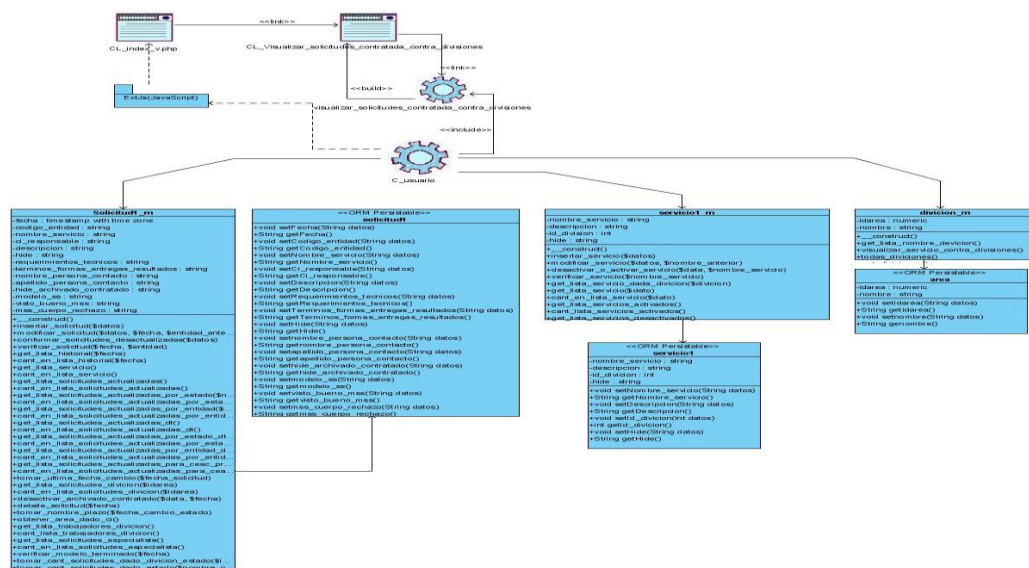
Eliminar Rol.



Anexo I.19 Diagramas de Clases Web: Visualizar Reportes.

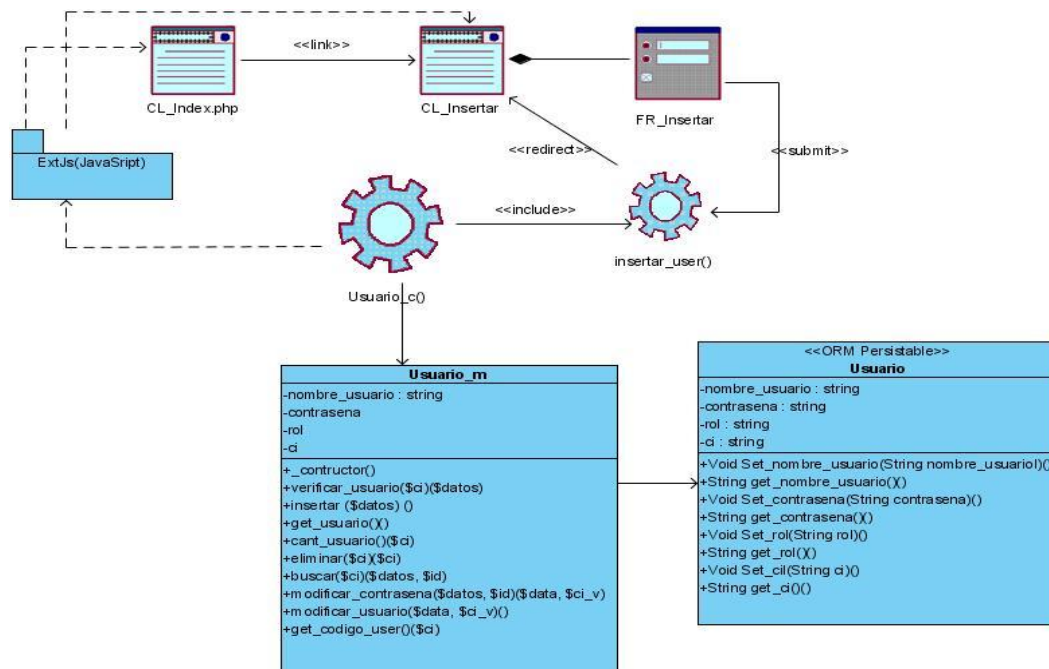
Visualizar Servicio contra Divisiones.



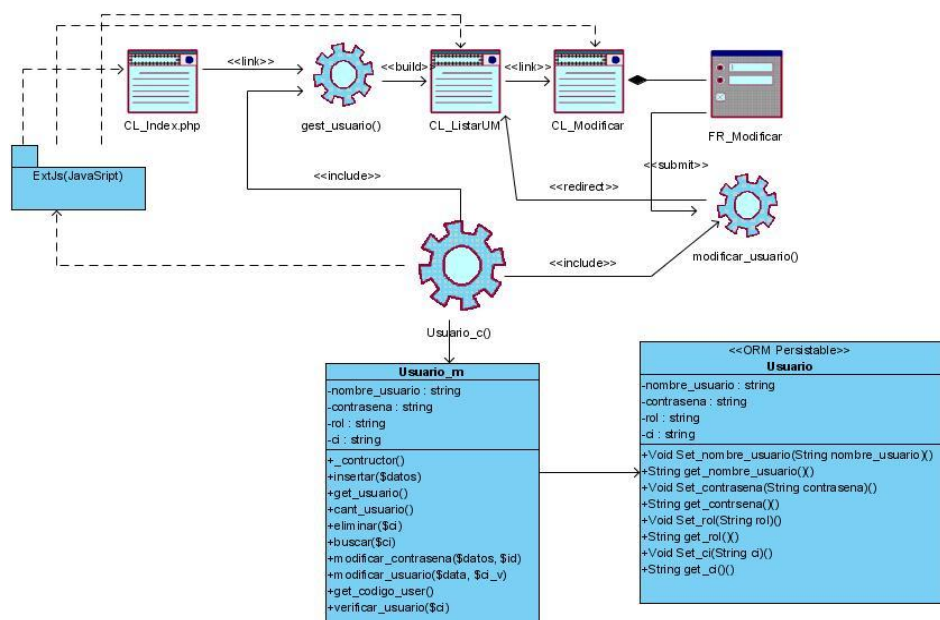


Anexo I.20 Diagramas de Clases Web: Gestionar Usuario.

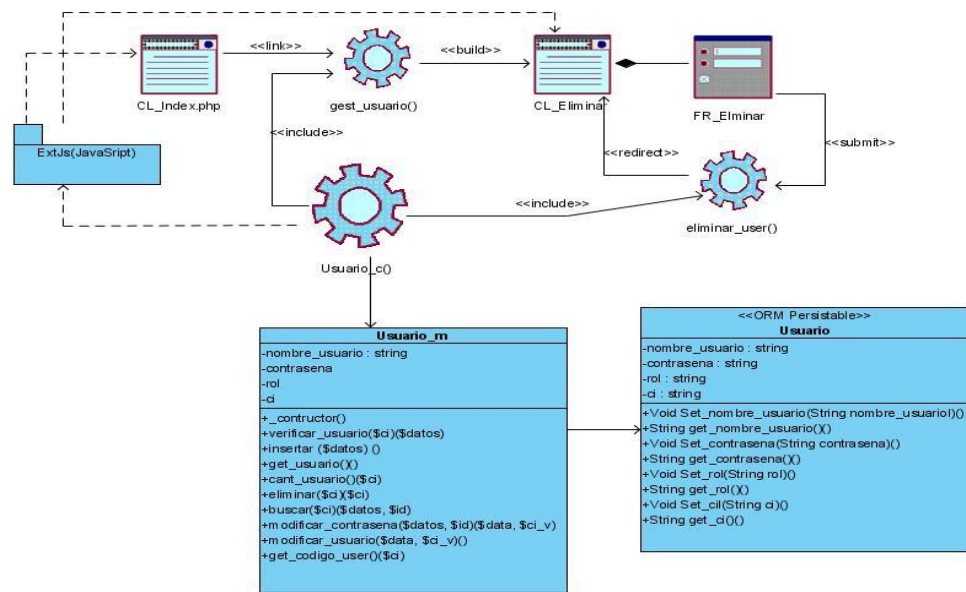
Insertar usuario.



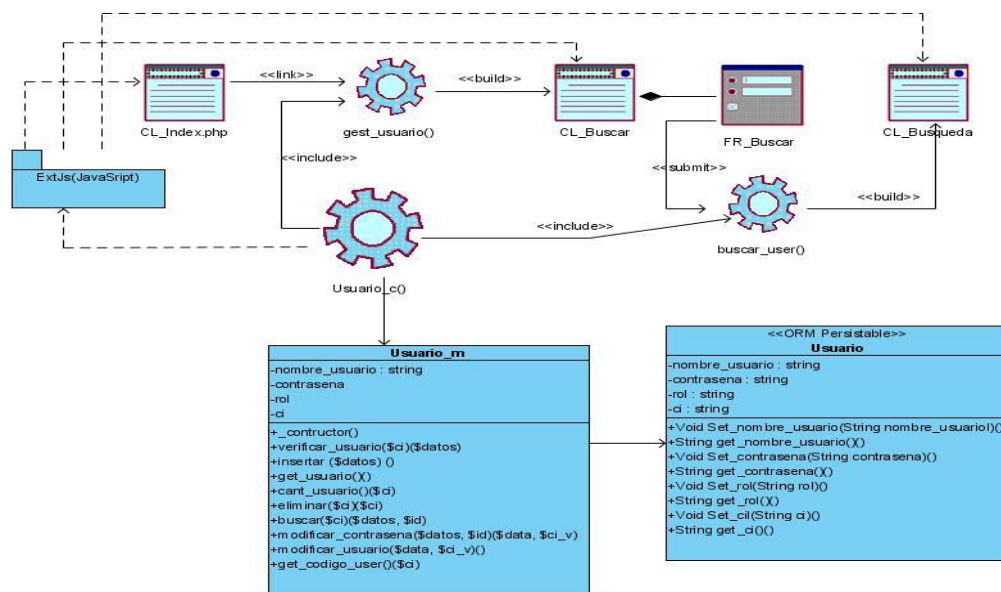
Modificar usuario.



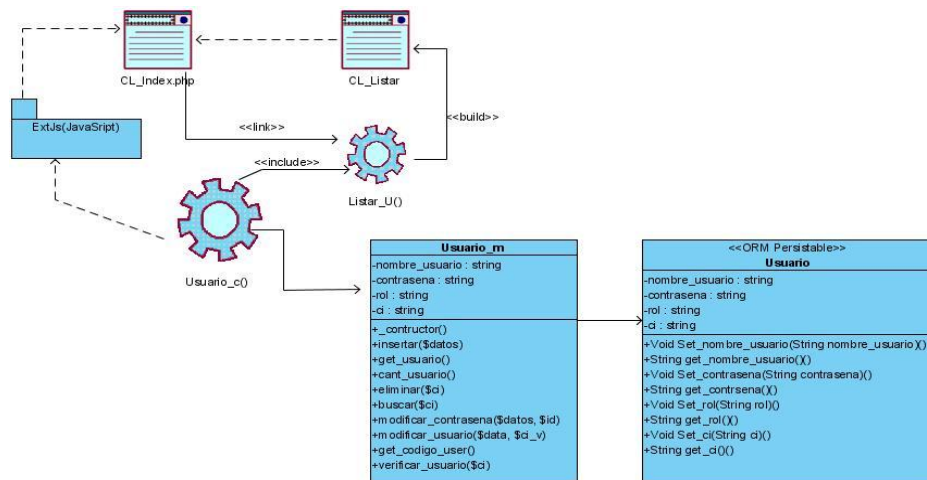
Eliminar usuario.



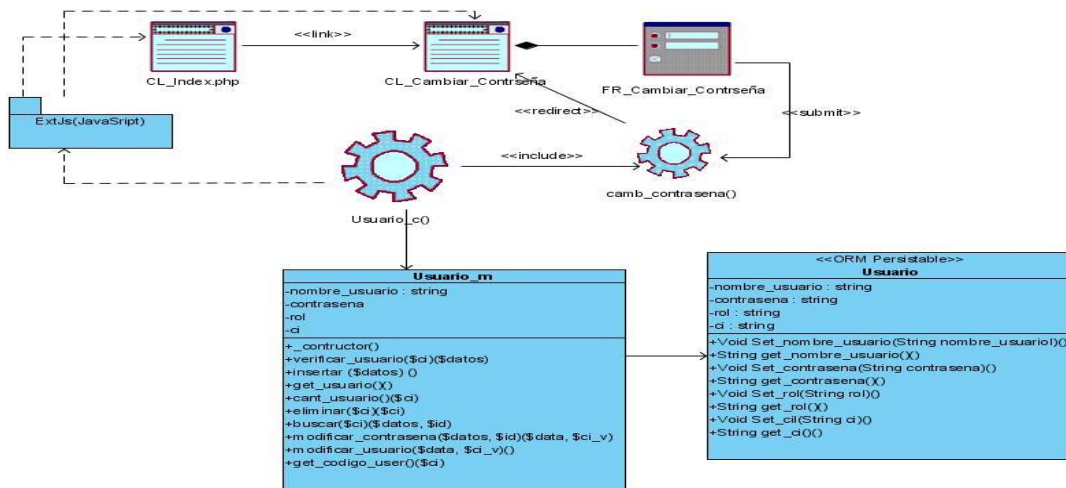
Buscar usuario.



Listar usuario.

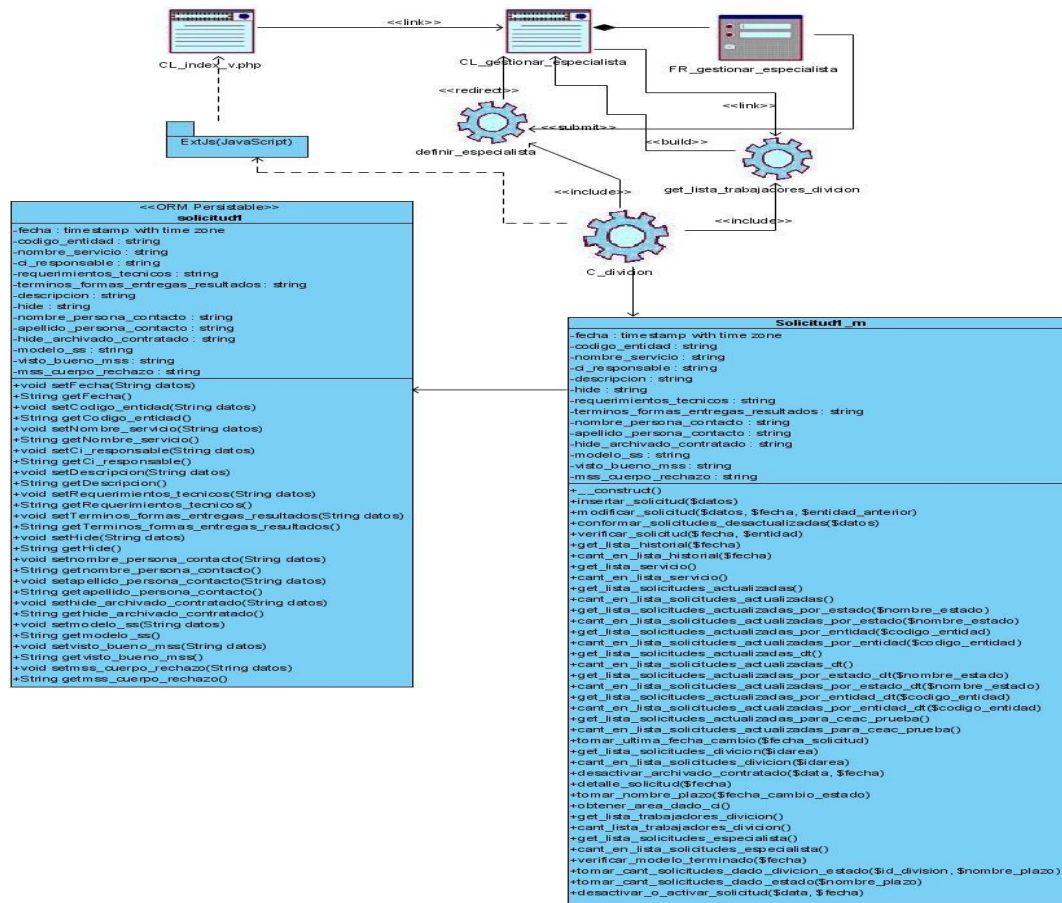


Cambiar contraseña

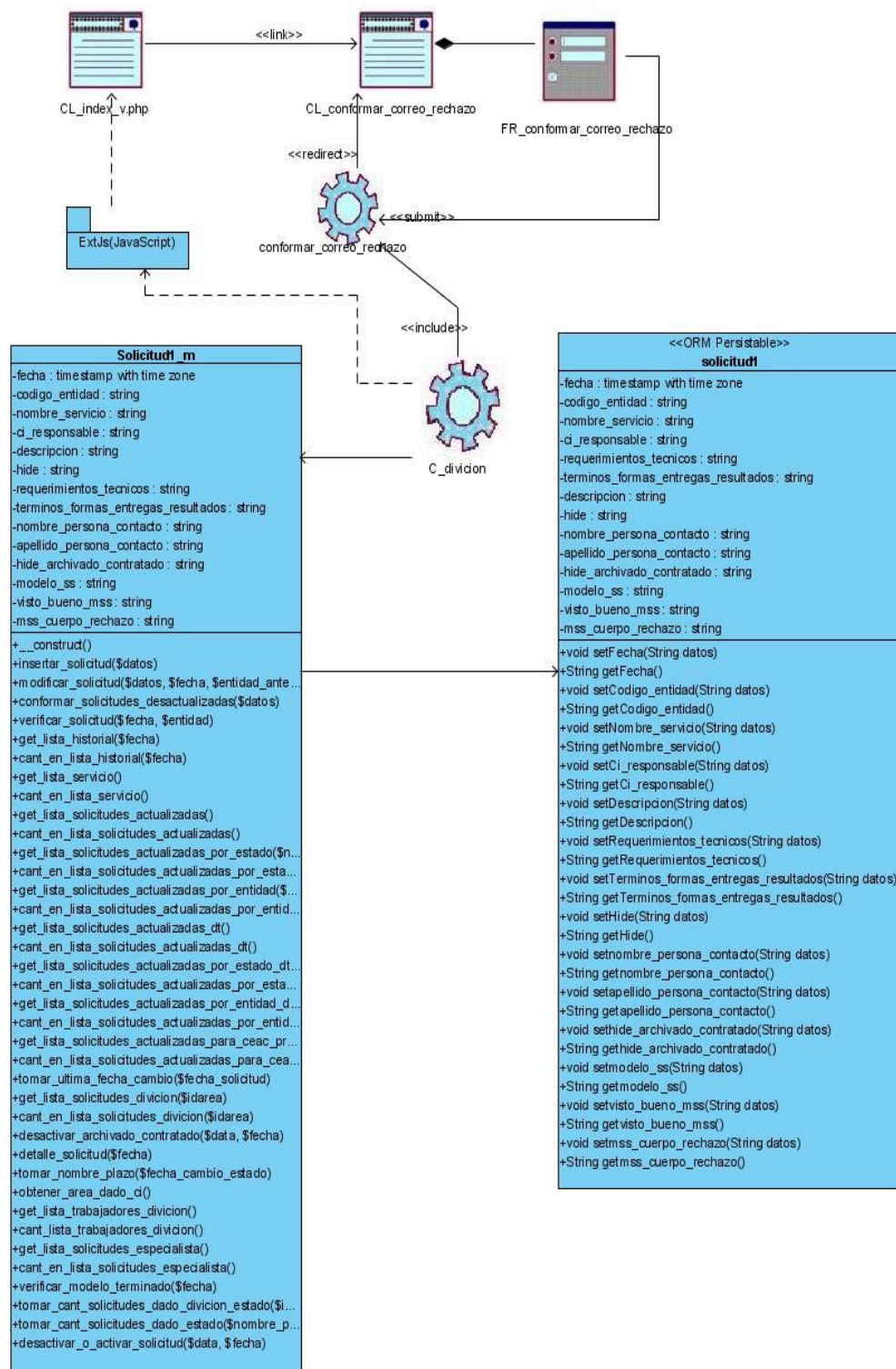


Anexo I.21 Diagramas de Clases Web: Definir especialista.

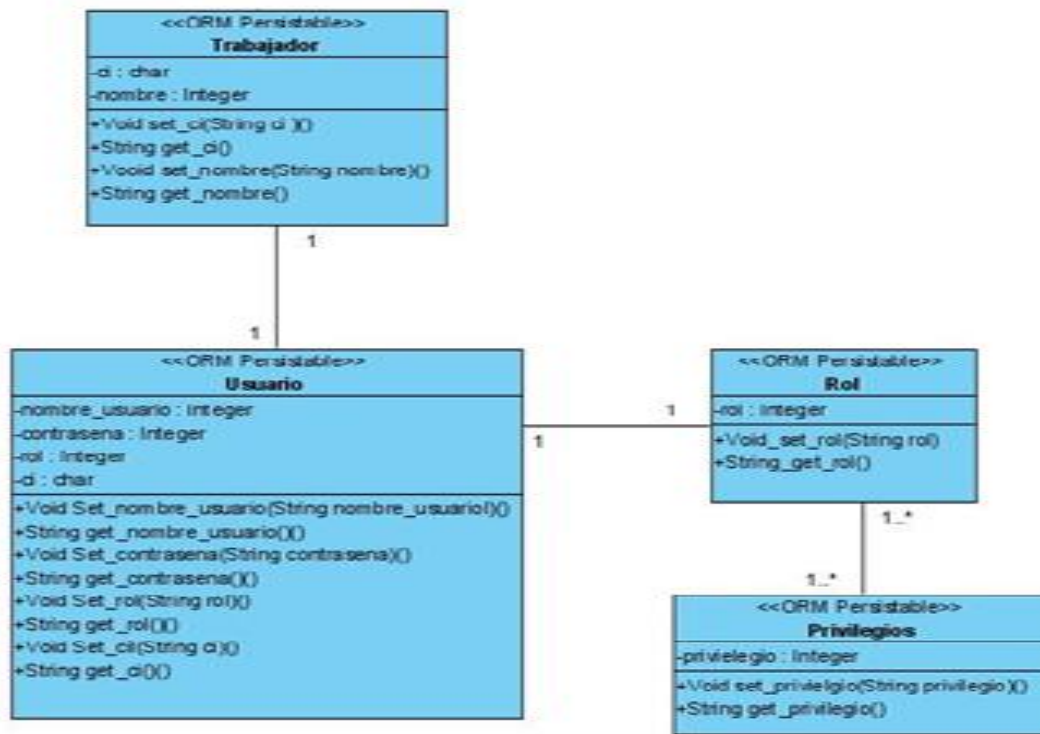
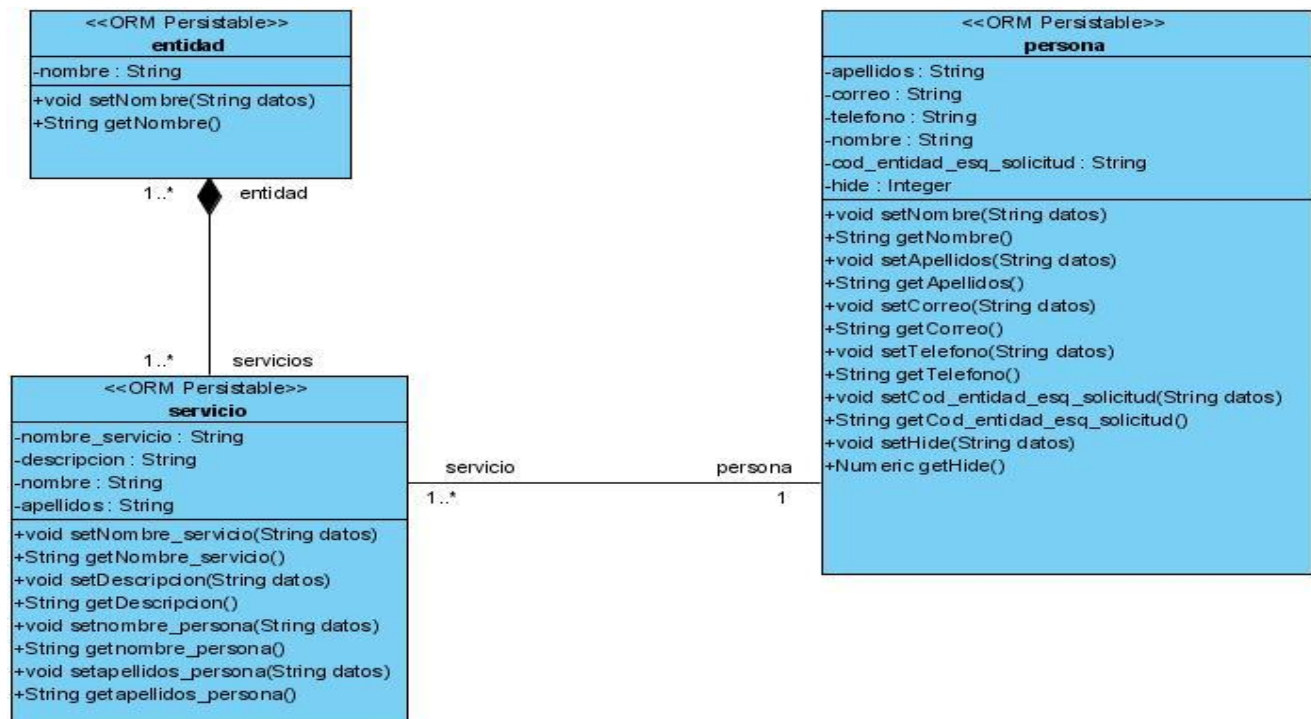
Actualizar Responsable de una solicitud insertada.

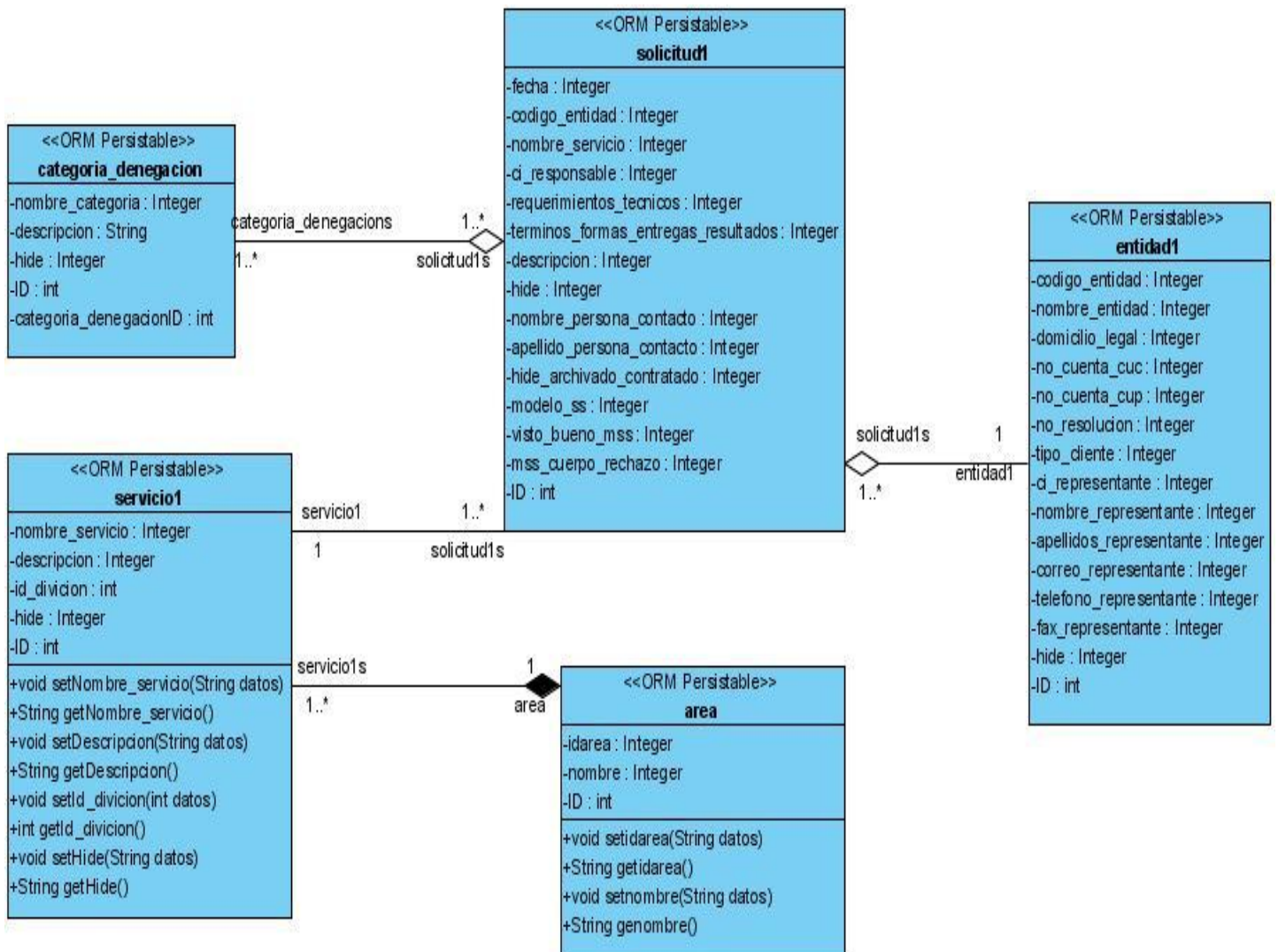


Conformar correo de rechazo.

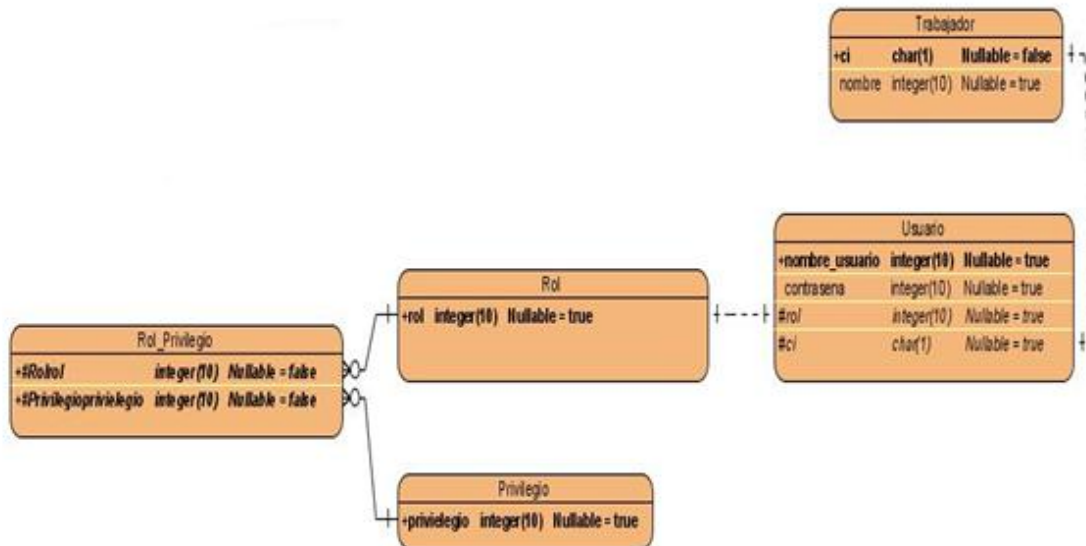
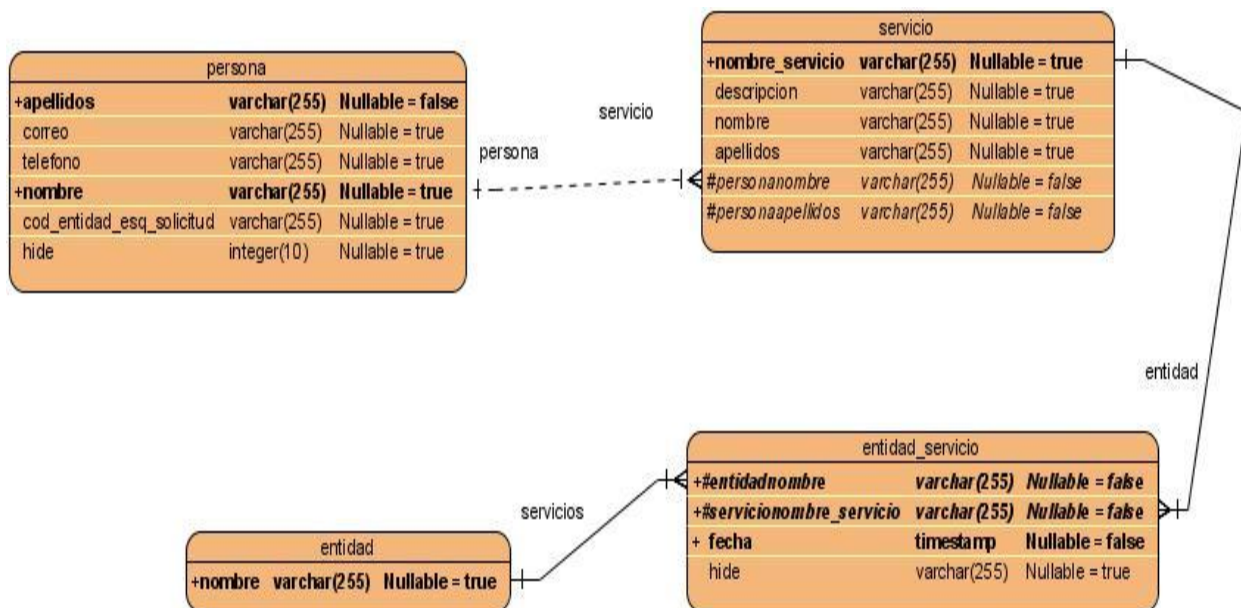


Anexo J. Modelo Lógico de los datos.

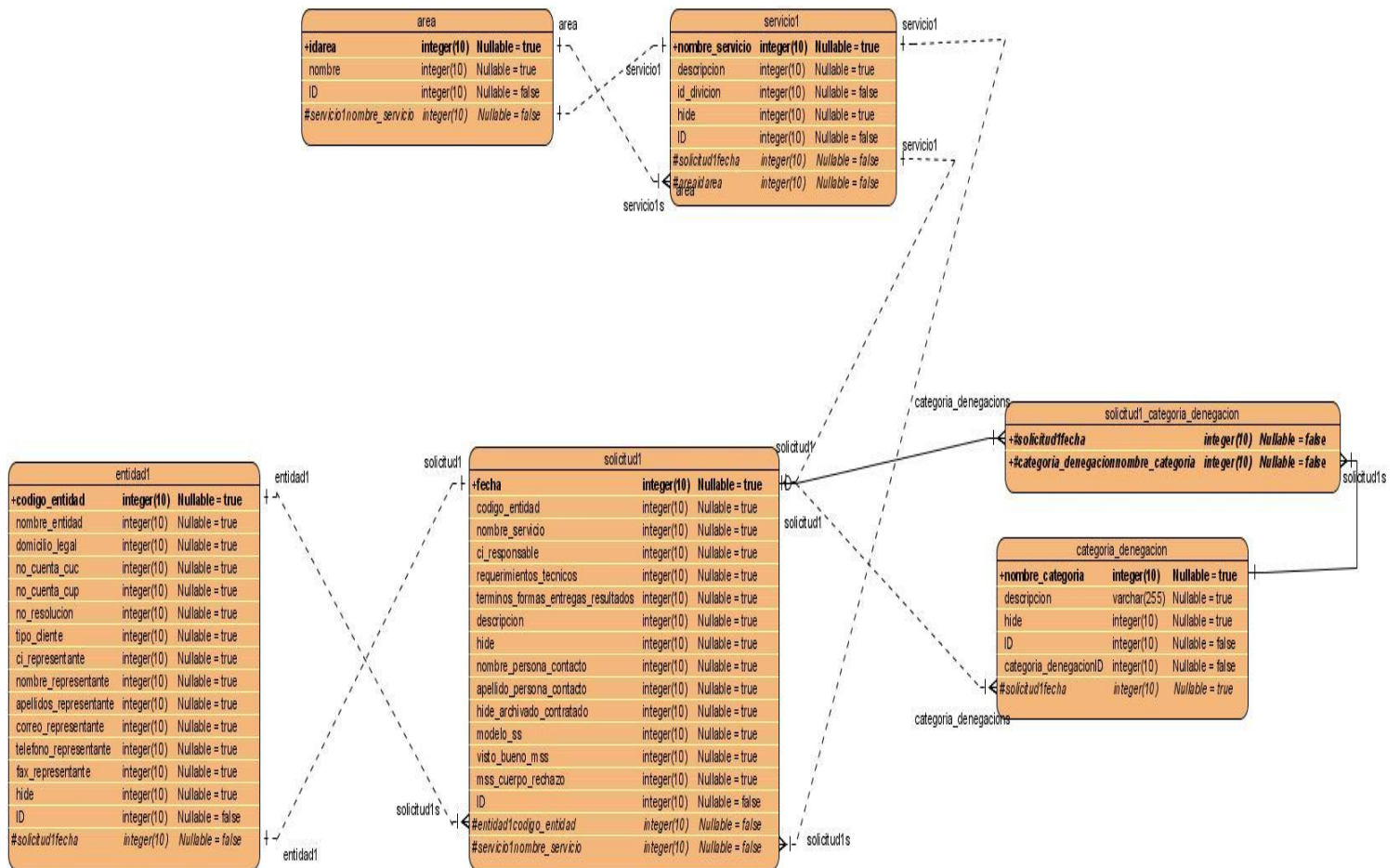
modulo_seguridad*solicitud_choque*

solicitud

Anexo K. Modelo Físico de los datos

modulo_seguridad*solicitud_choque*

solicitud



Anexo L

Encuesta.

Encuesta sobre el Sistema de Gestión de Proyectos de Servicios Científico-Técnicos para el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos.

Estimado usuario la presente encuesta forma parte de la validación de un producto informático para un trabajo de diploma en la carrera de Ingeniería Informática. Sus opiniones serán de gran ayuda.

Muchas Gracias por su participación.

1.- Características de producto:

a.- En que medida el diseño del software permite mantener orientado al usuario:

Mucho: ____ *Medio:* ____ *Poco:* ____

b.- Como software para la gestión de gestión de proyectos de servicios Científico-Técnicos:

Muy Buena: ____ *Buena:* ____ *Regular:* ____ *Mala:* ____

c.- Como apoyo al trabajo de los directivos y trabajadores de la empresa.

Muy Buena: ____ *Buena:* ____ *Regular:* ____ *Mala:* ____

2.- Relacionado con la interfaz de usuario.

a.- ¿Los colores utilizados corresponden con lo establecido en el Manual de Identidad Corporativa de la empresa?

Total desacuerdo ____ *En desacuerdo* ____

Ni de acuerdo ni en desacuerdo ____ *De acuerdo* ____ *Total acuerdo* ____

b.- ¿El tamaño y tipo de letras son adecuados?

Total desacuerdo ____ *En desacuerdo* ____

Ni de acuerdo ni en desacuerdo ____ *De acuerdo* ____ *Total acuerdo* ____

c.- ¿La estructuración del sistema informático permite tener acceso a las funcionalidades en todo momento?

Total desacuerdo ____ *En desacuerdo* ____

Ni de acuerdo ni en desacuerdo ____ *De acuerdo* ____ *Total acuerdo* ____

d.- ¿Los reportes poseen un formato adecuado?

*Total desacuerdo*____ *En desacuerdo*____

*Ni de acuerdo ni en desacuerdo*____ *De acuerdo*____ *Total acuerdo*____

e.- ¿Existe simplicidad, equilibrio, armonía y unidad?

*Total desacuerdo*____ *En desacuerdo*____

*Ni de acuerdo ni en desacuerdo*____ *De acuerdo*____ *Total acuerdo*____

3.- Relacionado con la rapidez, confiabilidad y precisión de los resultados:

a.- La rapidez de los resultados:

*Rápido:*____ *Medianamente rápido:*____ *Lento:*____

b.- La confiabilidad de la información:

*Confiables:*____ *Medianamente confiables:*____ *No confiables:*____

c.- La precisión de los resultados:

*Precisos:*____ *Medianamente precisos:*____ *Imprecisos:*____

4.- Relacionado con la ayuda:

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

*Total desacuerdo*____ *En desacuerdo*____ *De acuerdo*____ *Total acuerdo*____

5.- En qué radican las ventajas:

*En la entrada de datos:*____

*En la calidad de la aplicación:*____

*En la facilidad de la búsqueda:*____

*En todas las anteriores:*____

*En la obtención de los reportes:*____

*No tiene ventajas:*____

6.- Si usted lo fuera a valorar en una escala de 5 cuántos puntos le daría al

Sistema informático:____

7.- Algún comentario al respecto: