

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



TÍTULO:

“Sistema para el Estudio de Riesgos Contra Desastres”



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

Autor:

Yadiel Rojas Peñate.

Tutores:

*Msc. Anay Carrillo Ramos. Universidad de Cienfuegos.
Ing. Enrique Stivens Lagart. Grupo IDEAR del MICONS.*

Consultante:

Ing. Yosnel Herrera Martínez. Universidad de las Ciencias Informáticas.

*Cienfuegos, Cuba
Curso 2008 - 2009*

Declaración de autoría

Declaro que soy Yadiel Rojas Peñate el único autor de este trabajo de diploma titulado “Sistema para el Estudio de Riesgos Contra Desastres” y autorizo al Grupo Empresarial IDEAR del MICONS y al Departamento de Informática de la Facultad de Informática en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el mismo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes _____ del 2009.

Yadiel Rojas Peñate

Tutora

Tutor

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

Firma Tutora

Anay Carrillo Ramos

Firma Tutor

Enrique Stivens Lagart

Firma ICT

Firma Vicedecano

Opinión del usuario

El Trabajo de Diploma, titulado “Sistema para el Estudio de Riesgos Contra Desastres”, fue realizado en nuestra entidad “Grupo de IDEAR del MICONS”. Se considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el software realizado nos satisface:

- Totalmente
- Parcialmente en un _____ %

Los resultados de este Sistema Informático le reportan a nuestra entidad los beneficios siguientes (cuantificar):

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

Para que así conste se firma la presente a los ___ días del mes de _____ del 2009.

Nombre del representante de IDEAR

Cargo

Firma

Cuño

Opinión del tutor

Título: "Sistema para el Estudio de Riesgos Contra Desastres".

Autor: "Yadiel Rojas Peñate".

Los tutores del presente Trabajo de Diploma consideramos que durante su ejecución el estudiante mostró las cualidades que a continuación se detallan.

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de <2 – Desaprobado, 3 – Aprobado, 4 – Bien, 5 – Excelente>.

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

Y para que así conste, se firma la presente a los ___ días del mes de _____ del año ____.

Anay Carrillo Ramos
Ingeniera Informática

Enrique Stivens Lagart
Ingeniero Civil

Fecha: _____

Agradecimientos

Mediante esta sencilla forma quiero agradecer a todos aquellos que de forma directa o indirecta han contribuido a la realización de esta mi mayor meta, por la cual me he sacrificado y he dedicado muchas horas en primacía: mi Trabajo de Diploma.

A los profesores que durante 25 años de estudio me han surtido de enseñanzas y conocimientos para poder llegar a mi graduación como profesional y superación.

En específico a todos los excelentes profesores de esta Universidad de Cienfuegos que me enseñaron y exigieron durante mi carrera para poder llegar a lo que soy hoy.

A todos mis familiares y amigos, en especial a George y su papá, que aportaron gran ayuda y comprensión para motivar mi dedicación y entrega a este arduo trabajo.

Sinceros a los compañeros y compañeras de estudio y de mi vida que me han ayudado en un momento u otro de mi vida estudiantil a llegar a esta meta tan añorada.

En especial:

A mi tutora Anay Carrillo Ramos por todo su apoyo, trabajo e interés mostrado.

A mi tutor Enrique Stivens Lagart por su entrega y sabiduría aportada.

A mis abuelos Juana y Cirilo que en paz descansen y están en mi corazón.

A mi madrastra Modestica y mi padrastro Jose por el apoyo y consejos brindados.

A mis hermanos Ariel, Yosnel, Yuly y Yadelis por el amor y apoyo que me han dado.

A mi papá Nelson por el importante papel en mi vida, consejos y padre ejemplar.

A mi linda mamá Elva y a Dios que juntos me han acompañado y guiado por el mejor camino, por haber perdonado mis errores y por haber sido la luz de mi Vida.

Dedicatoria

A todos los excelentes profesores de esta Universidad de Cienfuegos que me enseñaron y exigieron durante mi carrera para poder llegar a lo que soy hoy.

A todos mis familiares y amigos, en especial a George y su papá, que aportaron gran ayuda y comprensión para motivar mi dedicación y entrega a este arduo trabajo.

A mi tutora Anay Carrillo Ramos por todo su apoyo, trabajo e interés mostrado.

A mi tutor Enrique Stivens Lagart por su entrega y sabiduría aportada.

A mis abuelos Juana y Cirilo que en paz descansen y están en mi corazón.

A mi madrastra Modestica y mi padrastro Jose por el apoyo y consejos brindados.

A mis hermanos Ariel, Yosnel, Yuly y Yadelis por el amor y apoyo que me han dado.

A mi papá Nelson por el importante papel en mi vida, consejos y padre ejemplar.

A mi linda mamá Elva y a Dios que juntos me han acompañado y guiado por el mejor camino, por haber perdonado mis errores y por haber sido la luz de mi Vida.

Resumen

La entidad del Grupo de Ingeniería, Diseño y Arquitectura (IDEAR) del MICONS ha sufrido daños por fenómenos naturales de rápida aparición, que han afectado varias partes de la misma, ya que no se han realizado estudios de riesgos ante la posible afectación sobre sus locales y como consecuencias ha tenido pérdidas en costo por reparaciones.

Dicha entidad realiza el estudio de riesgo manualmente por lo que se vuelve engorroso y lento este proceso haciéndose necesario, la creación de un sistema informático que permita el Estudio de Riesgos Contra Desastres (ERCDD) y determine los costos aproximados de posibles afectaciones.

El sistema permitió la evaluación de los riesgos contra desastres, logrando el almacenamiento y procesamiento de datos y variables, brindando resultados fiables.

Para el desarrollo de este sistema se utilizó como guía la metodología RUP -Proceso Unificado de Racional- y como lenguaje de modelación el UML -Lenguaje Unificado de Modelado-; lo cual posibilitó la adecuada documentación del análisis, diseño e implementación de la solución propuesta.

Índice

Introducción	1
Capítulo 1 – Fundamentación teórica.....	6
1.1 – Introducción.....	6
1.2 – Descripción del dominio del problema.....	6
1.2.1 – Definición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).....	6
1.2.2 – Necesidad de los Estudios de Riesgo Contra Desastres.	7
1.2.3 – Procedimientos y conceptos básicos para un ERCD.	7
1.3 – Descripción y Estructura de la organización.....	11
1.3.1 - Objetivos estratégicos de la organización.....	12
1.3.2 - Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos.	14
1.4 – Descripción de los sistemas existentes. Comparación.....	15
1.5 – Tendencias actuales a considerar.....	16
1.5.1 - Arquitectura de desarrollo de N Capas.	16
1.5.2 - Arquitectura de 3 Capas.	17
1.5.3 – Capas de Presentación.....	17
1.5.4 – Capa de Negocio.	17
1.5.5 – Capa de Datos.	18
1.6 – Fundamentación de la metodología utilizada.	18
1.6.1 – Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML).	18
1.6.2 – Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).....	19
1.6.3 – Aplicación Web.	21
1.7 – Tecnologías Web utilizadas.....	23
1.7.1 – Tecnologías Cliente.	23
1.7.2 – Tecnologías Servidor.	23
1.7.3 – Navegadores Web.	24
1.7.4 – Tecnologías de programación.....	25
1.7.5 – Servidores Web.....	30
1.8 – Sistemas Gestores de Bases de Datos.....	30
1.8.1 – Lenguaje de consulta estructurado SQL.	30

1.8.2 – Servidores gestores de Bases de Datos.....	31
1.9 – Herramientas de desarrollo utilizadas.....	32
1.9.1 – Macromedia Dreamweaver.....	32
1.9.2 – Macromedia Flash.....	33
1.9.3 – Photoshop.....	34
1.9.4 – Zend Studio.....	35
1.9.5 – Rational Rose.....	35
1.9.6 – PHP Designer.....	36
1.10 – Conclusiones.....	37
Capítulo 2 – Descripción de la solución propuesta.....	38
2.1 – Introducción.....	38
2.2 – Descripción del modelo de negocio.....	38
2.3 – Reglas del negocio a considerar.....	40
2.4 – Modelo de casos de uso del negocio.....	41
2.4.1 – Actor del negocio.....	41
2.4.2 – Diagramas de casos de uso del negocio.....	42
2.4.3 – Trabajadores del negocio.....	42
2.4.4 – Descripción de los casos de uso del negocio.....	43
2.4.5 – Diagramas de actividades del negocio.....	44
2.5 – Modelo de objetos del negocio.....	44
2.6 – Descripción del sistema propuesto.....	45
2.6.1 – Concepción general del sistema.....	46
2.6.2 – Requerimientos funcionales.....	46
2.6.3 – Requerimientos no funcionales.....	48
2.7 – Modelo de casos de uso del sistema.....	51
2.7.1 – Actores del sistema.....	51
2.7.2 – Paquetes y casos de uso del sistema.....	52
2.7.3 – Diagramas de casos de uso del sistema.....	53
2.7.4 – Descripción de los casos de uso del sistema.....	55
2.8 – Conclusiones.....	56
Capítulo 3 – Construcción de la solución propuesta.....	57

3.1 – Introducción.....	57
3.2 – Diagrama de clases del diseño	57
3.3 – Diseño de la base de datos	59
3.3.1 – Modelo lógico de datos	59
3.3.2 – Modelo físico de datos	59
3.4 – Diagrama de implementación.....	59
3.5 – Principios de diseño	59
3.5.1 – Estándares en la interfaz de la aplicación	60
3.5.2 – Tratamiento de errores.....	60
3.5.3 – Concepción General de la ayuda	61
3.6 – Conclusiones.....	61
Capitulo 4 – Estudio de Factibilidad.....	62
4.1 – Introducción.....	62
4.2 – Planificación por puntos de función.....	62
4.3 – Determinación de los costos	67
4.4 – Beneficios tangibles e intangibles	71
4.5 – Análisis de costos y beneficios.....	72
4.6 – Validación del software	72
4.7 – Conclusiones.....	73
Conclusiones Generales.....	74
Recomendaciones	75
Referencias Bibliográficas	76
Bibliografía.....	79
Glosario de términos.....	80
Anexos.....	81
Anexo I– Diagramas de actividades del caso de uso “Solicitar servicio de ERCD”	81
Anexo 1– Descripción del caso de uso del sistema <Autenticarse>.....	82
Anexo 2– Descripción del caso de uso del sistema <Gestionar usuario>	83
Anexo 3– Descripción del caso de uso del sistema <Listar países>	83
Anexo 4– Descripción del caso de uso del sistema <Gestionar país>	84
Anexo 5– Descripción del caso de uso del sistema <Listar provincias>	84

Anexo 6– Descripción del caso de uso del sistema <Gestionar provincia>	85
Anexo 7– Descripción del caso de uso del sistema <Listar municipios>.....	85
Anexo 8– Descripción del caso de uso del sistema <Gestionar municipio>.....	86
Anexo 9– Descripción del caso de uso del sistema <Listar localidades>.....	87
Anexo 10– Descripción caso de uso del sistema <Gestionar localidades>.....	87
Anexo 11– Descripción del caso de uso del sistema <Listar locales>	88
Anexo 12– Descripción del caso de uso de sistema <Gestionar local>	88
Anexo 13– Descripción del caso de uso del sistema <Listar inmuebles>	89
Anexo 14– Descripción del caso de uso del sistema <Gestionar inmueble>	89
Anexo 15– Descripción del caso de uso del sistema <Listar fenómenos>.....	90
Anexo 16– Descripción de caso de uso del sistema <Gestionar fenómeno>.....	91
Anexo 17– Descripción del caso de uso del sistema <Listar Afectaciones>	91
Anexo 18– Descripción caso de uso del sistema <Gestionar Afectaciones>.....	92
Anexo 19– Descripción del caso de uso del sistema <Listar geofísica>	92
Anexo 20– Descripción del caso de uso del sistema <Gestionar geofísica>	93
Anexo 21– Descripción del caso de uso del sistema <Reporte de Eventos>.....	94
Anexo 22– Descripción del caso de uso del sistema < Costos por Local>	94
Anexo 23– Descripción del caso de uso del sistema <Buscar>	95
Anexo A1– Autenticarse.	95
Anexo A2– Listar usuarios.	96
Anexo A3– Insertar usuario.	96
Anexo A4– Modificar usuario.....	97
Anexo A5– Listar países.	97
Anexo A6– Insertar país.....	97
Anexo A7– Modificar país.	97
Anexo A8– Listar provincias.....	98
Anexo A9– Insertar provincia.	98
Anexo A10– Modificar provincia.	99
Anexo A11– Listar municipios.	99
Anexo A12– Insertar municipios.....	99
Anexo A13– Modificar municipios.	99

Anexo A14– Listar localidades.	100
Anexo A15– Insertar localidades.....	100
Anexo A16– Modificar localidades.	100
Anexo A17– Listar locales.	101
Anexo A18– Insertar local.	101
Anexo A19– Modificar local.....	102
Anexo A20– Listar inmuebles.....	102
Anexo A21– Insertar inmueble.	102
Anexo A22– Modificar inmueble.....	103
Anexo A23– Listar fenómenos.	103
Anexo A24– Insertar fenómeno.....	104
Anexo A25– Modificar fenómeno.	104
Anexo A26– Listar afectaciones a provincias.....	105
Anexo A27– Listar afectaciones a localidades.	105
Anexo A28– Insertar afectación a provincia.	105
Anexo A29– Modificar afectación a provincia.....	106
Anexo A30– Insertar afectación a localidad.	106
Anexo A31– Modificar afectación a localidad.....	106
Anexo A32– Listar geofísica por municipio.	107
Anexo A33– Insertar y Modificar geofísica.	107
Anexo A34– Reporte de Eventos.	107
Anexo A35– Costos por Local.....	108
Anexo A36– Buscar.....	108
Anexo B1– Autenticarse.	109
Anexo B2– Gestionar usuario.....	110
Anexo B3– Listar países.	111
Anexo B4– Gestionar país.	112
Anexo B5– Listar provincias.....	113
Anexo B6– Gestionar provincia.....	114
Anexo B7– Listar municipios.	115
Anexo B8– Gestionar municipio.	116

Anexo B9– Listar localidades.	117
Anexo B10– Gestionar localidad.	118
Anexo B11– Listar locales.	119
Anexo B12 – Gestionar local.	120
Anexo B13– Listar inmuebles.	121
Anexo B14– Gestionar inmueble.	122
Anexo B15– Listar fenómenos.	123
Anexo B16– Gestionar fenómeno.	124
Anexo B17– Listar Afectaciones.	125
Anexo B18– Gestionar Afectaciones por provincia.	126
Anexo B19– Gestionar Afectaciones por localidad.	127
Anexo B20– Listar geofísica por municipio.	128
Anexo B21– Gestionar geofísica.	129
Anexo B22– Reporte de Eventos.	130
Anexo B23– Costos por Local.	131
Anexo B24– Buscar.	132
Anexo C1– Diagrama de clases persistentes.	133
Anexo C2– Diagrama del modelo físico de datos.	135
Anexo C3– Diagrama de implementación.	136

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio	42
Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio	43
Tabla 3. Descripción del caso de uso del negocio “Solicitar servicio de ERCD”	44
Tabla 4. Descripción de los actores del sistema	51
Tabla 5. Relación de los casos de uso con sus tablas descriptivas correspondientes	51
Tabla 6. Relación de los casos de uso con sus diagramas Web correspondientes.....	51
Tabla 7. Planificación: Entradas externas	63
Tabla 8. Planificación: Salidas externas.....	65
Tabla 9. Planificación: Peticiones.....	65
Tabla 10. Planificación: Ficheros internos.....	66
Tabla 11. Planificación: Punto de función	66
Tabla 12. Planificación: Miles de instrucciones fuentes	67
Tabla 13. Relación Diseño Inicial-Post Arquitectura	68
Tabla 14. Costos: Multiplicadores de esfuerzo.....	69
Tabla 15. Costos: Factores de escalas	69
Tabla 16. Costos totales.....	71
Tabla 17. Validación del Sistema para el ERCD implementado	71

Índice de figuras

Figura 1. Estructura Organizativa del Grupo Empresarial IDEAR.....	12
Figura 2. Modelo de diseño en tres capas. [9]	17
Figura 3. Fases del RUP. [12]	20
Figura 4. Petición de página web a servidor que soporta PHP. [19]	29
Figura 5. Diagrama del caso de uso del negocio	42
Figura 6. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio	45
Figura 7. Diagramas de casos de uso por paquetes.....	52
Figura 8. Diagramas de casos de uso del sistema <Paquete Clientes>	53
Figura 9. Diagramas de casos de uso del sistema <Paquete Administrador>	54

Introducción

Nuestro planeta ha entrado al nuevo milenio que se ha denominado la “sociedad de la información y del conocimiento”, lo que es una muestra del enorme avance experimentado en los últimos tiempos por la ciencia y la tecnología. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han irrumpido de manera vigorosa en todos los campos de la vida a escala mundial. En momentos además que se enfrenta la peor etapa en la historia del Universo del clima inestable del planeta Tierra por la contaminación ambiental y destrucción de la capa de ozono debido a la mala utilización y explotación desmedida de los recursos naturales y no naturales por el hombre.

América Latina y del Caribe conoce el impacto devastador de desastres naturales como huracanes, inundaciones, terremotos, deslizamiento de tierra, erupciones volcánicas, tsunamis, sequías intensas, lluvias intensas y otros. Con una frecuencia promedio de 40 desastres de magnitud al año, en los últimos diez años, las amenazas naturales han dejado un saldo de más de 45.000 muertos, 40 millones de damnificados y daños que superan los US \$ 32.000 millones. [1]

En gran parte de América Latina y el Caribe, las políticas sobre riesgos naturales se centran en establecer una respuesta eficaz ante los desastres. ¿Defensa civil?, que refleja la tradición militar, es el nombre habitual que reciben las agencias que hacen frente a los riesgos naturales. Aún en cuanto a los preparativos y la planificación para los desastres, con frecuencia la región se ha apoyado en esa tradición. Sin embargo, la modernización de los sistemas exige una visión más integral de la gestión del riesgo de desastres que incluya el énfasis sobre la prevención y mitigación, que se esfuerce por involucrar a la ciudadanía y al sector comercia. [2]

El aumento de la frecuencia de los desastres y los daños conexos en la región forman parte de una tendencia mundial causada por una mayor vulnerabilidad y que posiblemente refleje también cambios en las condiciones climáticas. Mientras que los riesgos mundiales parecen estar aumentando, la asistencia global para situaciones de

emergencia en el mundo continúa disminuyendo. Por lo tanto es indispensable que la humanidad salga del círculo vicioso de destrucción y reconstrucción y aborde las causas fundamentales de su vulnerabilidad, en vez de limitarse a tratar los síntomas cuando se produzca un desastre. [3]

De los Desastres Naturales es necesario conocer que son la combinación de peligros naturales unidos a condiciones de vulnerabilidad y a la insuficiente capacidad de medidas para reducir las potenciales consecuencias negativas del riesgo. Aunque los desastres no son enteramente “naturales”, porque el hombre es también potenciador de ellos. [2]

Debido a las afectaciones visibles ocurridas y para prevenir desastres mayores se hace imprescindible realizar un Estudio de Riesgos Contra Desastres (ERCD) ante la formación cercana de un fenómeno natural. Y el equipo de especialistas de la entidad IDEAR no descartan la posibilidad de un sistema para ayudar a la realización de estudios aproximados de los eventos.

Como **actualidad y necesidad** de este trabajo se tiene que:

Después de haber contactado con los Institutos Provinciales y Municipales de la Defensa Civil, el Gobierno y Meteorología se comprobó la no existencia anteriormente de un sistema al cual pasándole datos medibles relacionados con un local vulnerable y un fenómeno natural, pueda advertirnos de prevenir o del costo de lamentar mediante cálculos aproximados, además de mostrarnos medidas alternativas para evitar la posible afectación del fenómeno dado.

Dado lo antes expuesto surge la siguiente **situación problemática**:

El Grupo de Ingeniería, Diseño y Arquitectura del MICONS (IDEAR) presta servicios de estudio de riesgo contra desastres, pero el estudio se realiza manualmente por lo que se vuelve muy engorroso y lento este proceso a la hora de emitir los resultados.

Como **problema a resolver** la inexistencia de un sistema informático en la entidad IDEAR, con fácil manejo y obtención de datos aproximados para la prevención de posibles desastres naturales.

El **objeto de estudio** es la aplicación del estudio de riesgos sobre las posibles entidades vulnerables ante la magnitud de los diferentes fenómenos naturales y como **campo de acción** es el Estudio de Riesgos Contra Desastres (ERCD) en la entidad IDEAR.

Idea a defender:

Si se tiene un sistema informático para el ERCD en la entidad IDEAR entonces se podría contar con información enriquecida y actualizada de las afectaciones de los fenómenos naturales y sus costos.

Como **objetivo general:** elaborar un sistema informático que permita realizar el ERCD ante fenómenos naturales en la entidad IDEAR y determine los costos aproximados ante posibles afectaciones totales.

Para lo cual se han planteado los siguientes **objetivos específicos:**

- Analizar el flujo de la información para el ERCD.
- Diseñar el sistema informático con una base de datos que responda a un ERCD.
- Implementar el sistema informático con lo definido en el análisis y diseño.
- Validar el sistema informático.

Las **tareas** a realizar para completar los objetivos propuestos son:

- Estudio y análisis de los sistemas existentes sobre la temática seleccionada.
- Estudio de la técnica de prevención de puntos vulnerables.
- Análisis de los procesos de código y diseño que serán automatizados.
- Selección de las metodologías y tecnologías actuales que posibiliten solucionar el problema.
- Confección de los paquetes y casos de uso del sistema.

- Estudio y empleo de las funcionalidades de una aplicación web.
- Diseño de un sistema para la gestión de la información.
- Aplicación del sistema con conexión en línea.

Metodología aplicada:

Para el desarrollo de la investigación se aplicó fundamentalmente una metodología cuantitativa, sustentada en métodos, procedimientos y técnicas de procesamiento de datos. Se utilizaron métodos teóricos, tales como:

- El método histórico-lógico, para el análisis de la situación que presenta la entidad y la necesidad de la investigación.
- El método de la modelación, el cual permitió modelar el producto y su posible aplicación.
- El método de experimentación, en el proceso de validación de la propuesta planteada.

Así mismo se aplicaron un conjunto de procedimientos tales como, el análisis, síntesis, comparación, abstracción, concreción, generalización, ellos permitieron tomar en consideración las posibilidades de aplicación de la propuesta.

Finalmente a través de las técnicas y metodologías de procesamiento de datos se determinaron las posibilidades de aplicar el producto.

Aportes prácticos:

- Mostrará mediante una herramienta web con información procesada, actualizada y almacenada en las bases de datos correspondientes estudios sobre fenómenos que han afectado la entidad IDEAR.
- Facilitará el estudio de riesgos y cálculos de costo de afectación sobre locales vulnerables así como la gestión de la información almacenada.

Para el adecuado análisis y entendimiento de este trabajo, se ha estructurado el mismo en 4 capítulos.

Capítulo 1 - “Fundamentación teórica”: En este capítulo se exponen los conceptos asociados al dominio del problema, se realiza una descripción del objeto de estudio, así como de los sistemas existentes y de las tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales.

Capítulo 2 - “Descripción de la solución propuesta”: Se describe el modelo del negocio, el entorno de trabajo en que se desarrolla el sistema, mostrando el caso de uso, el diagrama de actividad, diagrama de clase del modelo de objeto, requerimientos funcionales y no funcionales, descripción del sistema propuesto y los casos de uso del sistema.

Capítulo 3- “Construcción de la solución propuesta”: Se plantean los detalles relacionados con el diseño del sistema que se propone, se utilizan para su modelado los diagramas de interacción, el diseño de la aplicación Web y de la base de datos, se describe el tratamiento de errores, la concepción de la ayuda general y estándares de codificación. También se especifican principios tenidos en cuenta para la implementación y diseño de interfaz de la herramienta propuesta. Así como el modelo de despliegue y de implementación.

Capítulo 4- “Estudio de factibilidad”: Se describe lo relacionado con la planificación, costo, beneficios tangibles e intangibles, análisis de costo y beneficios en el desarrollo de la aplicación a desarrollar.

Capítulo 1 – Fundamentación teórica.

1.1 – Introducción

En este capítulo se presenta el uso de la técnica de un Estudio de Riesgos Contra Desastres (ERCD). Se describe el objeto de estudio, sistemas existentes vinculados al campo de acción, análisis comparativo de otras soluciones existentes con la propuesta, se especifican los detalles de la construcción de la herramienta y la propuesta del sistema.

También incluye una descripción del lenguaje a utilizar para la implementación del sistema: PHP; la herramienta utilizada para diseñar la interfaz gráfica: Dreamweaver 8.0; y el sistema de gestión de Bases de Datos: MySQL. Para realizar el análisis y el diseño del sistema se utiliza la metodología Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) a través de la notación gráfica Lenguaje Unificado de Modelación (UML).

1.2 – Descripción del dominio del problema

1.2.1 – Definición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Se denominan **Tecnologías de la Información y las Comunicaciones(TIC)** al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TIC incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual. [4]

Las TIC tienen sus orígenes en los años 70, el cual se refería a las tecnologías para el procesamiento de la información: la electrónica y el software. Este procesamiento se

realizaba casi exclusivamente en entornos locales, por lo que la comunicación era una función poco valorada.

1.2.2 – Necesidad de los Estudios de Riesgo Contra Desastres.

El éxito para lograr reducir los efectos negativos de los desastres consiste en: conocer los peligros potenciales que pueden causar afectaciones, evaluar la vulnerabilidad física (estructural, no estructural y funcional), para sobre esta base poder realizar una evaluación del riesgo, a fin de asumir determinado nivel de riesgo como resultado de los criterios de protección que se decida adoptar y que se garantizan, con las medidas preventivas de carácter permanente que se tomen, a partir de lo cual se podrán plantear las medidas correspondientes para el enfrentamiento. [5]

Todos estos aspectos son objetivos y contenidos de los ERCD no existiendo dudas sobre su utilidad para la prevención y mitigación de los desastres y de la responsabilidad que tienen los diferentes actores que intervienen en el proceso de desarrollo económico y social, para evitar en primer lugar las pérdidas de vidas humanas, la reducción al mínimo de las pérdidas materiales por la adopción de medidas preventivas en el planeamiento, en los proyectos, así como para la reducción del tiempo de la etapa recuperativa. [5]

El sistema de medidas de la Defensa Civil, ha alcanzado resultados significativos, prestándosele la mayor atención a evitar la pérdida de vidas humanas; no obstante se producen pérdidas materiales que hay que enfrentar en condiciones económicas muy difíciles, por lo que elevar la protección de las instalaciones, viviendas, e infraestructuras en general, es esencialmente una necesidad económica.

1.2.3 – Procedimientos y conceptos básicos para un ERCD.

Para elevar la calidad de los ERCD se ha trabajado desde el punto de vista metodológico, y entre el 2002 y 2003 se elaboró una guía para las entidades que

realizan estudios en la que se reorientan sus objetivos, contenidos, enfoque de los análisis, y resultados de la evaluación de los riesgos.

La mencionada Guía ha sido revisada, actualizada y completada en agosto del año 2007, en una versión denominada “Guía para la realización de Estudios de Riesgo para Situaciones de Desastres” con lo que se da cumplimiento a lo indicado por el Ministro de las FAR en su despacho con el Jefe del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, efectuado el 13 de febrero del 2003, de modelar las diferentes situaciones de desastres en todos los municipios del país, y con el objetivo de contar con un instrumento para dar respuesta a lo establecido en la Directiva No. 1 del Vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional, “Para la Planificación, Organización y Preparación del País para Situaciones de Desastres”.

La estructura de la **Guía de Estudios de Riesgo contra Desastres** destacando la parte que corresponde con el trabajo al ERCD de origen natural es la siguiente: [5]

Capítulo I: Estudios de Peligros o Amenazas.

I. 1 Estudios de peligros de Origen Natural.

Capítulo II: Estudios de Vulnerabilidad.

II. 1 Análisis de la Vulnerabilidad Física.

Capítulo III: Evaluación del Riesgo.

III. 1 Evaluación del Riesgo.

III. 2 Análisis Costo Beneficio.

Capítulo IV: Formas de expresión o salida de los Estudios de Riesgo.

En esta guía colaboraron expertos de algunas entidades acreditadas para ello, concluyéndose por encomienda del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil una propuesta por el Grupo de Riesgo de Desastres, (GREDES) de la Facultad de Arquitectura de la CUJAE, la cual orientaba contenidos en la escala territorial y arquitectónica.

1.2.3.1 – Qué es Fenómeno Natural y cómo se produce un Desastre Natural.

Es toda manifestación de la naturaleza. Se refiere a cualquier expresión que adopta la naturaleza como resultado de su funcionamiento interno. Los hay de cierta regularidad o de aparición rápida, extraordinaria y sorprendente.

Los fenómenos naturales de extraordinaria ocurrencia pueden ser previsibles o imprevisibles dependiendo del grado de conocimiento que los hombres tengan acerca del funcionamiento de la naturaleza. Por ejemplo, un fenómeno natural como un terremoto de gran magnitud en las costas del Pacífico es previsible, según los estudios realizados, aunque no se sepa detalles como el día, magnitud o el epicentro. Sin embargo, las lluvias torrenciales que durante varios meses han caído en costas, provocando crecida de ríos, desbordes, inundaciones, no fueron previsibles por lo menos en términos de su temporalidad. [2]

La ocurrencia de un fenómeno natural sea ordinario o incluso extraordinario (mucho más en el primer caso) no necesariamente provoca un "desastre natural". El peligro que representa un fenómeno natural puede ser permanente o pasajero. En todos los casos se le denomina así porque es potencialmente dañino. Constituyen peligro, pues, un movimiento intenso de la tierra, del agua o del aire. Este es mayor o menor según la probabilidad de ocurrencia y la extensión de su impacto. [2]

Entonces se concluye que para producirse un **desastre natural** debe existir la correlación entre fenómenos naturales peligrosos (como un terremoto, un huracán, un maremoto, etc.) y determinadas condiciones socioeconómicas y físicas vulnerables (como situación económica precaria, viviendas mal construidas, tipo de relieve inestable, mala ubicación de la vivienda, etc.) En otras palabras, se puede decir que hay un alto riesgo de desastre si uno o más fenómenos naturales peligrosos ocurrieran en situaciones vulnerables.

1.2.3.2 – A qué se denomina una Situación Vulnerable.

Ser vulnerable a un fenómeno natural es ser susceptible de sufrir daño y tener dificultad de recuperarse de ello. No toda situación en que se halla el ser humano es vulnerable. Hay situaciones en las que la población y/o un local sí están realmente expuestos a sufrir daño de ocurrir un evento natural peligroso (sismo, aluvión, huracán, tempestad eléctrica, etc.). Hay otras, en cambio, en que están rodeados de ciertas condiciones de seguridad, por lo cual pueden considerarse protegidos.

La **vulnerabilidad de un local** se puede dar: [2]

- 1) Cuando se ha construido en terrenos que no son buenos para ello, por el tipo de relieve, por su ubicación inconveniente con respecto a zonas bajas, avalanchas, deslizamientos, posibles inundaciones, etc.
- 2) Cuando ha construido entidades muy precarias, sin buenas bases o cimientos, de material inapropiado para la zona, que no tienen la resistencia adecuada, etc.
- 3) Cuando no existe condiciones económicas que permitan satisfacer las necesidades humanas. Esta falta de condiciones socioeconómicas puede desagregarse en falta de ingreso, escasez de bienes, analfabetismo y bajo nivel de educación, formas de producción atrasadas, escasos recursos naturales, etc.

Todos estos son elementos causantes de la vulnerabilidad física que presentan algunos locales. Si los hombres no crean un "hábitat" seguro para vivir y trabajar es por dos razones: la necesidad extrema y la ignorancia. Ambas razones a su vez tienen causas detectables y modificables.

Ahora se puede entender la responsabilidad que tienen los hombres en la prevención de los desastres "naturales", sabiendo que los fenómenos naturales ningún daño causarían si hubieran sido capaces de entender cómo funciona la naturaleza y de crear nuestro hábitat acorde con este conocimiento.

1.3 – Descripción y Estructura de la organización.

Este centro IDEAR posee una trayectoria avalada por más de 35 años de trabajo. En 1959 se integró un pequeño grupo de diseño con el nombre de EMPROY # 9, subordinado a la Empresa Constructora del MICONS en Cienfuegos, dedicado fundamentalmente a obras de ingeniería, donde se acometieron grandes proyectos en otros programas como en los de Salud, Educación y Viviendas.

En octubre de 1994, dado el desarrollo y el elevado nivel del centro, se independizó de la EMPROY # 9 y pasó a ser Centro de Proyectos de Cienfuegos (CEPROY). En julio de 1998 se aprueba la creación de la Asociación de Constructores No. 2 de Cienfuegos (ACONCI) de la cual pasa a ser miembro con la categoría de Organización Económica Estatal y con la denominación de Centro de Diseño e Ingeniería (CEDIN).

En Abril del año 2000 se autorizó la creación de la Organización Económica Estatal Grupo Empresarial de Diseño e Ingeniería de la Construcción, y el 27 de Junio de ese propio año pasan a partir de ese momento, todas las entidades de diseño del país, a subordinarse al referido Grupo incluido este centro el que cambia su denominación por el de Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos, precisándose además su objeto empresarial a través de las Resoluciones referidas.

El nuevo Grupo IDEAR pasa al sistema empresarial con una imagen corporativa, diferente a la que presentaban las empresas que dieron su origen, para ello se tomó de nuestras actividades fundamentales las palabras que conforman el genérico (ingeniería, diseño, arquitectura) lo cual al combinarse fonéticamente se concluye en IDEAR palabra fácil de recordar, pronunciar y globalizadora de la actividad que desarrolla.

Esta entidad presenta actualmente la Estructura Organizativa de la siguiente Figura 3, en la cual se resalta en rojo el área que presta el servicio y para la cual se produce este “Sistema para el ERCD”.

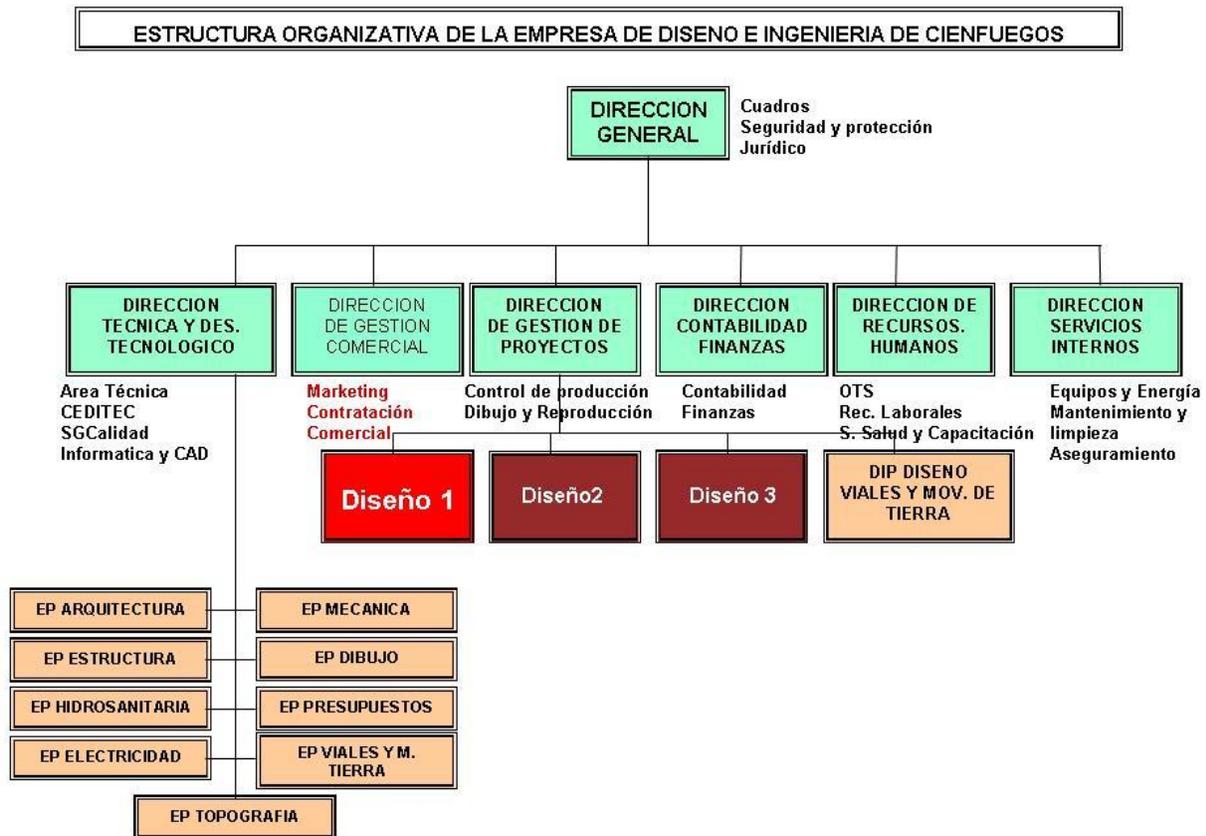


Figura 1. Estructura Organizativa del Grupo Empresarial IDEAR.

1.3.1 - Objetivos estratégicos de la organización.

El Edificio del Grupo IDEAR, del Municipio de Cienfuegos, comenzó a prestar servicios en 1959 como EMPROY y desde el año 2000 hasta la actualidad como Grupo de Ingeniería, Diseño y Arquitectura (IDEAR), perteneciente a la Empresa de Ingeniería y Diseño (EDIN) del organismo Ministerio de la Construcción (MICONS) de Cienfuegos. Actualmente está constituido por 150 trabajadores, de ellos:

Directos.....	96	Mujeres: 62 para un 41%
Indirectos.....	44	Hombres: 88 para un 59%

La Misión que tiene esta entidad:

“Es una entidad conformada por profesionales que brindan servicios de diseño, ingeniería, consultoría y otros trabajos afines para obras de construcción y montaje, cuentan con personal competente y tecnología para satisfacer las expectativas de sus clientes”.

La Visión de la entidad es:

“Liderar el mercado garantizando soluciones funcionales, económicas y estéticas, y otorgar seguridad contractual a nuestros clientes a través de un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las ISO.9001/2000”.

A partir de las anteriores (visión y misión) en la entidad algunos de los **objetivos estratégicos** que se trazaron son los siguientes:

- Se desarrollan los servicios de diseño, construcción e ingeniería con elevada competitividad, con tecnologías de avanzada y con una moderna red informática.
- Se cuenta en cada cargo con directivos altamente profesionales y con elevados valores éticos que los hacen líderes y capaces de enfrentar los retos del siglo XXI.
- La introducción de tecnologías de prefabricación es una realidad y se ha ido diversificando y ampliando hacia la mayoría de los programas constructivos.
- Todos los sistemas de la política de cuadros se cumplen eficazmente y se aplican métodos eficaces en la evaluación de su desempeño.
- El análisis del comportamiento de los presupuestos y de los costos de las producciones y servicios por áreas de responsabilidad, se han convertido en una potente herramienta de dirección.
- Se ha logrado la penetración de nuestro producto en el Caribe y se realizan estudios sistemáticos de factibilidad para las posibilidades en otros mercados externos.
- Se cuenta con capacidad productiva de alto rendimiento para alcanzar niveles competitivos, que garantizan la demanda constructiva del territorio.
- La red informática y el uso de Internet es algo de uso corriente de nuestros técnicos y ejecutivos, en función del sistema empresarial.

- Los directivos, profesionales y trabajadores en general exigen el cumplimiento de las medidas de seguridad y protección, luchando abiertamente contra cualquier manifestación de delito tanto económico como contrarrevolucionario.
- Se aplican adecuados sistemas computacionales de diseño arquitectónico, estructural, de programación y estimación en los servicios.

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

En la actualidad el proceso de la aplicación de la técnica “ERCDC” se lleva a cabo por los especialistas en la entidad en apoyo informativo de especialistas del Instituto de Meteorología, de la Defensa Civil y el Gobierno. El flujo del mismo transcurre de la siguiente manera: cuando surge un fenómeno natural determinado que pueda constituir peligro para el municipio y la zona entonces se pasa a hacer un trabajo de prevención a partir de cálculos que se estiman a mano, además de alguna información almacenada.

Si existen experiencias sobre las afectaciones de ese tipo de fenómeno en el área de la empresa u otras empresas cercanas, entonces se parte de un estudio generalizado para determinar las áreas que puedan ser vulnerables al fenómeno que se acerca para determinar cuanto costaría a través de cálculos aproximados prevenir esos locales de afectaciones o dejar que pase el mismo y lamentar las afectaciones. Además la gestión de la información que se realiza ha sido totalmente de forma manual, lo que conlleva un esfuerzo adicional por parte del especialista y demás ayudantes.

Esta pérdida de tiempo y la insuficiencia de los materiales son las causas fundamentales de la insatisfactoria aplicación de la técnica y el origen de la situación problemática. Las afectaciones y reparaciones en años pasados han sido muy costosas dado la falta de herramientas de fácil trabajo para hacer cálculos más exactos y acoplados a las características del lugar de su ubicación, a las características específicas de los locales que conforman dicha empresa y de los fenómenos a tratar.

1.4 – Descripción de los sistemas existentes. Comparación.

En las búsquedas realizadas no se encontró sistemas iguales en Cuba. Actualmente en el Grupo de IDEAR de Cienfuegos y demás empresas, se realiza de forma manual el estudio y procedimiento. Aunque existen muchos métodos, formas o sistemas para el almacenamiento de datos, sucesos y afectaciones de fenómenos ocurridos tanto nacionales como internacionales con funcionamientos diferenciados, y el intercambio de información mediante plataformas determinadas.

Pero todos ellos ya sean proyectos, herramientas o sistemas tienen un encaminado objetivo diferente al de este trabajo, además de los elevados costos de producción, los costos de aplicación, entre otros aspectos, en los cuales difieren de este “Sistema para el ERCD” en el muy bajo costo de producción referido a las horas de investigación, diseño y programación, y sobre todo de gratis aplicación y utilidad para la entidad IDEAR que solicita el servicio.

Se encontraron en la investigación dos ejemplos de los antes mencionados, uno es un proyecto que incluye a Cuba y el otro un software que se está dando terminación en México, de los cuales se muestra la siguiente información para deducir:

► Proyecto Iniciativa Caribeña de Manejo de Riesgos (CRMI):

La Iniciativa Caribeña de Manejo de Riesgos (CRMI) está diseñada para desarrollar redes y/o plataformas de intercambios de información regional y sub-regional sobre el manejo de riesgo y adaptación al cambio climático, entre los países de América Latina y el Caribe Insular y Continental, además de otros.

- Fecha de inicio: agosto de 2001.
- Fecha de culminación: diciembre de 2009.
- Presupuesto total aprobado: 1, 038, 283 dólares USD.
- Gasto acumulado: 724, 459 dólares USD al cierre de diciembre.

► **Software SCRI-HAZOP (versión 1.1):**

El SCRI-HAZOP, es un software que permite hacer estudios de análisis de riesgos mediante la identificación de los riesgos y su probabilidad de ocurrencia, pero enfocándose en los riesgos asociados con fuego, explosiones, fugas de productos tóxicos y pérdida de producción. [8]

- Fecha de culminación: diciembre de 2009
- El SCRI-Modelos: tiene un costo de \$12,900 pesos mexicanos equivalente a \$1,350 dólares USD.
- El SCRI-Hazop Software: tiene un costo de \$15,900 pesos mexicanos equivalente a \$1,750 dólares USD.

Estas formas o sistemas existentes, al igual que el nuestro, están dirigidos a la prevención contra desastres pero ninguno de ellos utiliza la tecnología web que brinda innumerables ventajas, mejoras y rapidez de trabajo. Ventajas como: el costo del trabajo, en la movilidad, en la facilidad de uso, en el mantenimiento, en la manipulación de los datos y en la distribución de la información. El ámbito de las aplicaciones web se integra perfectamente con los requerimientos de este campo para el ERCD.

1.5 – Tendencias actuales a considerar.

1.5.1 - Arquitectura de desarrollo de N Capas.

La Arquitectura de aplicaciones en n-capas es muy utilizado para el software empresarial. Se caracteriza por la descomposición de las aplicaciones, dado lo siguiente: [9]

1. Proporciona una escalabilidad, capacidad de administración y utilización de recursos mejorados.
2. Cada capa es un grupo de componentes que realiza una función específica.
3. Se puede actualizar una capa sin recompilar otras capas.

Dentro de estas arquitecturas de desarrollo de N Capas se trabaja en específico con la de tres capas que se muestra a continuación.

1.5.2 - Arquitectura de 3 Capas.

Arquitectura de 3 capas

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

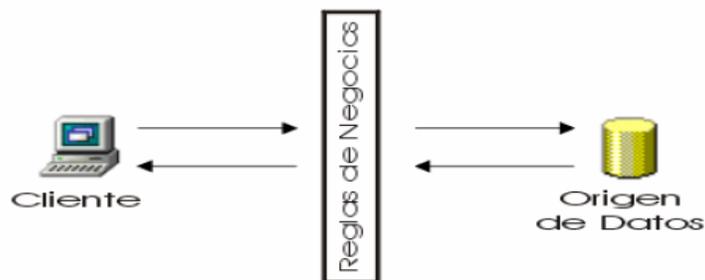


Figura 2. Modelo de diseño en tres capas. [9]

Y por cada una de estas capas tenemos que se estructuran de las formas siguientes:

1.5.3 – Capas de Presentación.

Capa de Presentación

- Formularios
- Informes
- Respuestas al usuario

Como regla generalizada, la capa de presentación es una interfaz gráfica que muestra los datos a los usuarios. [9]

1.5.4 – Capa de Negocio.

Capa de Negocio

- Reglas del negocios
- Validaciones
- Cálculos
- Flujos y procesos

La capa de negocios es responsable de procesar los datos recuperados y enviarlos a la capa de presentación. [9]

1.5.5 – Capa de Datos.

Capa de datos

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

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

Se tiene la posibilidad de alojar todas las capas en el mismo servidor, pero también es posible alojar cada capa en varios servidores. [9]

1.6 – Fundamentación de la metodología utilizada.

1.6.1 – Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML).

El Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML - Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un producto de software que responde a un enfoque orientado a objetos. Es decir no es un lenguaje de programación sino de modelamiento visual que permite realizar una abstracción del sistema y sus componentes.

Este lenguaje fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1995. Desde entonces, se ha convertido en el estándar internacional para definir organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos. Mediante este lenguaje, se pretende unificar las experiencias acumuladas

sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar. [10]

Entre sus objetivos fundamentales se encuentran: [10]

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

1.6.2 – Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).

El Proceso Unificado Racional o en como se le dio el nombre en inglés RUP (Rational Unified Process), es un proceso para el desarrollo de software que utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado UML, el cual constituye la metodología estándar utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos, ya que:

- Muestra la forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo)
- Implementa las mejores prácticas en la ingeniería del Software
- Conformar un desarrollo iterativo
- Permite la administración de requisitos
- Hace uso de arquitectura basada en componentes
- Realiza un control de cambios
- Modela visualmente el software
- Verifica la calidad del software

RUP es un producto de Rational (IBM), y se caracteriza por estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso, además de ser iterativo e incremental.

Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso). [11]

RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al concluir cada ciclo, en cada ciclo se analizan las fases (ver Figura.4) siguientes:

- Inicio: se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos
- Elaboración: se hace un plan de proyecto, se completan los casos de uso y se eliminan los riesgos
- Construcción: se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y su manual de usuario
- Transición: se implementa el producto en el cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requerimientos a ser analizados.

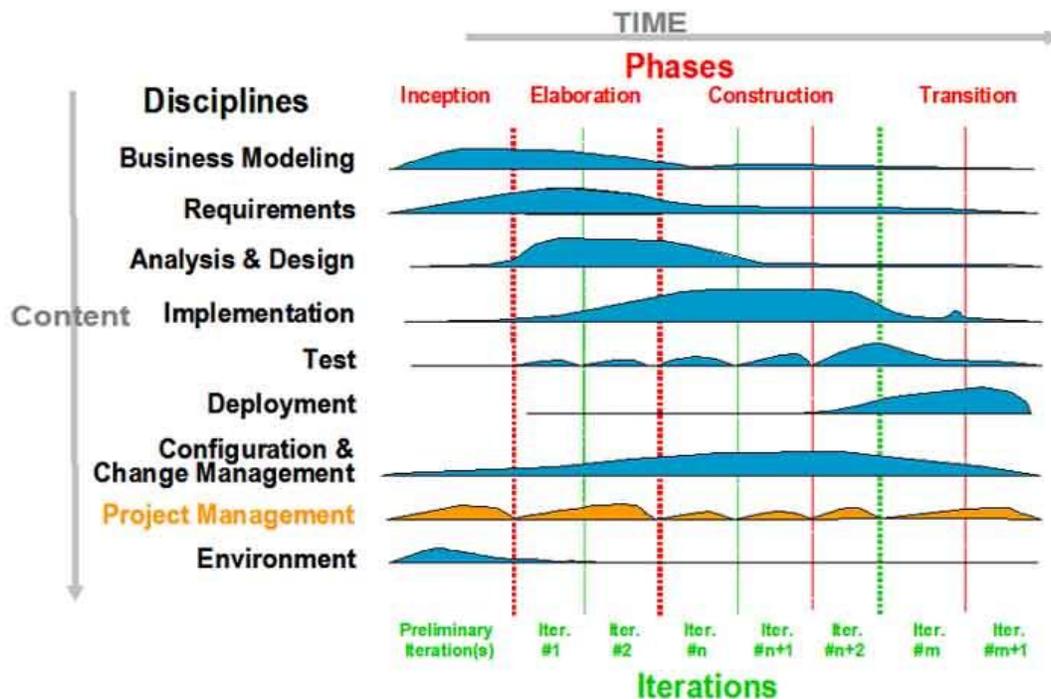


Figura 3. Fases del RUP. [12]

Para la elaboración de los diagramas y otros modelos que propone RUP, se hará uso del Rational Rose, herramienta CASE desarrollada por los creadores de UML (Booch, Rumbaugh y Jacobson), que cubre todo el ciclo de vida de un proyecto:

- concepción y formalización del modelo,
- construcción de los componentes,
- transición a los usuarios,
- certificación de las distintas fases y entregables.

1.6.3 – Aplicación Web.

1.6.3.1 – Definición.

Una **aplicación web** es un sistema informático que los usuarios utilizan accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet. Para esto se utilizan programas clientes como los navegadores web. Un ejemplo de ellas son las aplicaciones de correo basada en la web.

“El Word Wide Web Consortium (W3C) define el término “web” como: *“el universo de información accesible a través de la red”*. Una **aplicación web** es un sistema que permite a un usuario final acceder a una parcela de información contenida en el universo al que hace referencia la anterior definición del W3C. Las aplicaciones web son aplicaciones basadas en el muy extendido paradigma “cliente/servidor”. Este paradigma consiste en un servidor que sabe cómo proporcionar un servicio y un cliente que desea acceder al servicio. No es necesario imaginar nada enrevesado, basta con pensar en algo que se hace a diario, como por ejemplo “leer el periódico”. Existe un servidor que contiene las noticias del día y es necesaria una aplicación que acceda a este servidor de alguna forma para obtener la información. Esta aplicación cliente, debe ser capaz de mostrar la información al usuario final que desea leer las noticias.” [6]

Una **aplicación web** se puede referir a cualquier tipo de interacción cliente/servidor que use la Web. [6]

1.6.3.2- Características y comparaciones potenciales de su uso.

Las aplicaciones web son populares debido a la practicidad del navegador web como **cliente ligero**, o sea, que tiene muy poca o ninguna lógica del programa en la computadora del usuario, por lo que depende principalmente del servidor central para las tareas de procesamiento.

Estas aplicaciones son programas que corren en servidores web y usan las páginas web como la interfaz del usuario. Para el cliente promedio este nuevo tipo de software será más fácil, más barato, más móvil, más confiable y frecuentemente más poderoso que las aplicaciones de escritorio (desktop software). Todo lo que se necesitará será un teclado, una pantalla y un navegador web. Entonces la aplicación podrá ser usada dondequiera. [7]

Otra razón de su popularidad es la habilidad para actualizarse y mantenerse sin distribuir e instalar software en miles de potenciales clientes.

Cuando instalas un software en tu computadora solo puedes utilizarlo en ella. Peor aún, tus ficheros están atrapados allí. La inconveniencia de este modelo se hace cada vez más evidente cuando las personas se acostumbran al trabajo en redes. [7]

Ni las aplicaciones ni los datos de la Web son almacenados en el cliente, por lo que no se necesita instalar nada para usarlas. No pueden existir incompatibilidades entre la aplicación y el sistema operativo del usuario, pues el software no se ejecuta en la máquina del cliente.

Dada otra potencialidad es que todos usan la misma versión de la aplicación web y por consiguiente los errores y fallas pueden ser arreglados apenas sean descubiertos. Por ello presentan muchos menos problemas que sus similares de escritorio (desktop software). También pueden ser usadas por muchas personas a la vez y los datos tienen una mayor seguridad.

En conclusión las **aplicaciones web** para los usuarios son menos estresantes. Desatadas podrían ser una poderosa fuerza. [7]

1.7 – Tecnologías Web utilizadas.

1.7.1 – Tecnologías Cliente.

- Navegadores Web
 - ✓ Internet Explorer
 - ✓ Mozilla Firefox
 - ✓ Opera

- Tecnologías de programación
 - ✓ HTML
 - ✓ CSS (hojas de estilo en cascada)
 - ✓ JavaScript
 - ✓ AJAX

Las tecnologías del lado del cliente están insertadas en la página HTML del cliente y son interpretadas y ejecutadas por el navegador. Es decir, que su correcta funcionalidad depende del soporte de la versión del browser a ser utilizado por el usuario visitante. [13]

1.7.2 – Tecnologías Servidor.

- Servidor Web
 - ✓ Apache

- Tecnologías de Programación
 - ✓ PHP

Las tecnologías del lado del servidor pueden o no estar insertadas dentro de la página HTML. (ASP, y PHP están embebidas en el código HTML). A diferencia del tipo anterior, estas tecnologías no dependen del navegador ya que son interpretadas y ejecutadas por el servidor. Por ejemplo, si se utiliza PHP en un sitio determinado se necesita que el servidor donde esté alojado el mismo, tenga instalado PHP. [13]

1.7.3 – Navegadores Web.

➤ **Internet Explorer**

Internet Explorer (conocido como **IE**) es en origen de Mosaic de la compañía Spyglass, compañía que adquirió la tecnología directamente del NCSA (Centro Nacional para Aplicaciones Supercomputacionales) para construir su propio navegador web pero nunca utilizaron el código fuente del Mosaic creado por NCSA.

Tiempo después, Mosaic de Spyglass fue adquirido por Microsoft en un acuerdo bajo el cual Spyglass recibiría una cantidad económica cada 3 meses además de un porcentaje de los beneficios que Microsoft obtuviese por el software.

Entonces fue cuando el navegador fue renombrado como Internet Explorer. Microsoft publicó “Internet Explorer 1.0” en Agosto del año 1995 dentro de un paquete llamado “Internet Jumpstart Kit” de Microsoft Plus! para Windows 95. La versión más utilizada que se lanzó es la 7.0 y tiene un 80% del mercado. [14]

➤ **Mozilla Firefox**

El proyecto Mozilla nació cuando Netscape liberó el código de su agonizante Netscape Navigator, tratando desesperadamente de recuperar su cuota de mercado frente a Microsoft. El proyecto se ganó de inmediato las simpatías de la comunidad de usuarios del software libre, que decidieron reescribir el navegador desde cero. Para ello adoptaron un nuevo conjunto de herramientas multiplataforma (que pueden funcionar en diferentes sistemas operativos, tales como Windows, Mac OS X o Linux entre otros) basado en un lenguaje de programación tan plástico y manejable como es XML. Al nuevo lenguaje que resultó se le llamó XUL. La envergadura del proyecto hizo que tardara años en materializarse.

La versión Mozilla 1.0 (un navegador libre, multiplataforma, muy manejable y extremadamente ambicioso) llegó el 5 de junio del 2002, después de una larga espera por lo que su acogida fue en grande. Su mejora, Firefox, salió a la calle en noviembre de 2004, ganando en muy poco tiempo un amplio margen de popularidad gracias a sus pestañas, su ligereza y versatilidad, basada en un sistema modular de extensiones (producto del lenguaje XML) a gusto del usuario. [15]

➤ **Opera**

Opera nació como el proyecto independiente de dos programadores de la compañía noruega Telenor. Jon Tetzschner y Geir Ivarsoey invirtieron 7.000 dólares de su propio bolsillo y seis meses de trabajo continuado en un prototipo con la intención de crear el navegador más rápido de la tierra. Querían conseguir un navegador pequeño de tamaño pero grande en prestaciones, que funcionara a la perfección en todas las plataformas y ofreciera gran seguridad.

La Versión 1.0 fue liberada al mundo en 1995. Opera se desmarcó del resto por su limpieza y su capacidad de innovación, introduciendo nuevos conceptos como de las pestañas o 'tabs'. Hasta ahora, la versión libre de publicidad costaba 39 dólares al año y se calcula que tiene unos 22 millones de usuarios en el mundo. A partir del momento que pasó a ser gratuito ha recibido cinco millones de descargas. [15]

1.7.4 – Tecnologías de programación.

➤ **HTML**

El HTML, acrónimo inglés de **H**ypertext **M**arkup **L**anguage (lenguaje de etiquetado de documentos hipertextual), es un lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web. Gracias a Internet y a los navegadores del tipo Internet Explorer, Opera, Firefox o Netscape, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos. Este lenguaje nos permite aglutinar textos, sonidos e imágenes y combinarlos a nuestro gusto. Además, y es aquí donde reside su

ventaja con respecto a libros o revistas, el HTML nos permite la introducción de referencias a otras páginas por medio de los enlaces hipertexto. [16]

El HTML se creó en un principio con objetivos divulgativos. No se pensó que la web llegara a ser un área de ocio con carácter multimedia, de modo que, el HTML se creó sin dar respuesta a todos los posibles usos que se le iba a dar y a todas las audiencias que lo utilizarían en un futuro. Actualmente se han incorporado nuevas modificaciones, numerosos y mejores estándares. [16]

➤ **CSS**

Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets), es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, cómo se va a imprimir, incluso cómo va a ser reflejada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos. [17]

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.

CSS funciona a base de reglas, es decir, declaraciones sobre el estilo de uno o más elementos. Las hojas de estilo están compuestas por una o más de esas reglas aplicadas a un documento HTML o XML. La regla tiene dos partes: un selector y la declaración. Ejemplo: `h1 {color: red;}` h1 es el selector {color: red;} es la declaración.

La declaración es la parte de la regla que establece cuál será el efecto. En el ejemplo anterior, el selector h1 indica que todos los elementos h1 se verán afectados por la declaración donde se establece que la propiedad color va a tener el valor red (rojo) para todos los elementos h1 del documento o documentos que estén vinculados a esa hoja de estilos. [17]

➤ **JavaScript**

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas Web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C.

Al igual que Java, JavaScript es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, ya que dispone de Herencia, si bien esta se realiza siguiendo el paradigma de programación basada en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases base (prototipos) y extendiendo su funcionalidad. Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado dentro de las páginas web. [30]

El lenguaje fue inventado por Brendan Eich en la empresa Netscape Communications, que es la que desarrolló los primeros navegadores Web comerciales. Apareció por primera vez en el producto de Netscape llamado Netscape Navigator 2.0.

Tradicionalmente, se venía utilizando en páginas Web HTML, para realizar tareas y operaciones en el marco de la aplicación únicamente cliente, sin acceso a funciones del servidor. JavaScript se ejecuta en el agente de usuario al mismo tiempo que las sentencias van descargándose junto con el código HTML. [30]

JScript es la implementación de ECMAScript de Microsoft, muy similar al JavaScript de Netscape, pero con ciertas diferencias en el modelo de objetos del navegador que hacen a ambas versiones con frecuencia incompatibles. Para evitar estas incompatibilidades, el World Wide Web Consortium diseñó el estándar Document Object Model (DOM o Modelo de Objetos del Documento en castellano), que incorporan Konqueror, las versiones 6 de Internet Explorer y Netscape Navigator, Opera versión 7, y Mozilla desde su primera versión.

➤ **AJAX (unión de tecnologías)**

AJAX, acrónimo de *Asynchronous JavaScript And XML* (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los

usuarios y mantiene comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre la misma página sin necesidad de recargarla. Esto significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en la aplicación. [31]

AJAX es una combinación de cuatro tecnologías ya existentes: [32]

- XHTML (o HTML) y hojas de estilos en cascada (CSS) para el diseño que acompaña a la información.
- Document Object Model (DOM) accedido con un lenguaje de scripting por parte del usuario, especialmente implementaciones ECMAScript como JavaScript y JScript, para mostrar e interactuar dinámicamente con la información presentada.
- El objeto XMLHttpRequest para intercambiar datos asíncronicamente con el servidor web. En algunos frameworks y en algunas situaciones concretas, se usa un objeto en lugar del XMLHttpRequest para realizar dichos intercambios.
- XML es el formato usado comúnmente para la transferencia de vuelta al servidor, aunque cualquier formato puede funcionar, incluyendo HTML preformateado, texto plano, JSON y hasta EBML.

AJAX no constituye una tecnología en sí, sino que es un término que engloba a un grupo de éstas que trabajan conjuntamente.

➤ **PHP**

PHP (Profesional Home Pages - Páginas Personales Profesionales) es un lenguaje de programación usado generalmente para la creación de contenido para páginas web, es una tecnología del lado del servidor, que funciona embebida (es decir, incrustada) dentro del código HTML de una página, dándole mayor dinamismo a la misma, con acceso a bases de datos, creación de foros, libros de visita, rotación de banners, entre otras utilidades facilitadas. [18]

Es una solución para la construcción de Webs con independencia de la Base de Datos (aunque normalmente se usará MySQL) y del servidor Web (aunque normalmente se utilizará Apache), válida para cualquier plataforma (Unix, Windows, Mac). El lenguaje

PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, con esto se quiere decir que es un lenguaje de programación con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones, etc. No es un lenguaje de marcas como son: HTML, XML o WML.

Esta tecnología es de código abierto (open source), es gratis, soporta todas las funcionalidades, es multiplataforma, es estable, es rápida, está claramente diseñada, es fácil de aprender y se compenetra bien con las demás aplicaciones. PHP es un módulo oficial del servidor Apache, el líder del mercado, lo que significa que puede ser incluido dentro del servidor mismo llevando consigo a un más rápido procesamiento, a una más eficiente utilización de la memoria y a un mantenimiento bastante más simplificado.

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte, es independiente del navegador, pero sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP. [19]

Está más cercano a JavaScript o a C, pero a diferencia de Java o JavaScript que se ejecutan en el navegador, PHP se ejecuta en el servidor, por eso permite acceder a los recursos que tenga el mismo, como por ejemplo una base de datos. El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador.

Este mecanismo se observa en la siguiente figura:



Figura 4. Petición de página web a servidor que soporta PHP. [19]

1.7.5 – Servidores Web.

➤ **Apache**

El **servidor HTTP Apache** es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etcétera), Windows y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 (RFC 2616) y la noción de sitio virtual. Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (HTTPd) de la Apache Software Foundation. Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración.

Cuando comenzó su desarrollo en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA (HTTPd 1.3), pero más tarde fue reescrito por completo. Su nombre se debe a que originalmente Apache consistía solamente en un conjunto de parches a aplicar al servidor de NCSA. [20]

En la actualidad este servidor es gratis y multiplataforma, es el servidor HTTP más usado, siendo el servidor HTTP del 70% de los sitios web en el mundo y creciendo aún su cuota de mercado. [20]

1.8 – Sistemas Gestores de Bases de Datos.

1.8.1 – Lenguaje de consulta estructurado SQL.

SQL es una herramienta para organizar, gestionar y recuperar datos almacenados en una base de datos informática. El nombre "SQL" es una abreviatura de Structured Query Language (Lenguaje de consultas estructurado). Como su propio nombre indica, SQL es un lenguaje informático que se puede utilizar para interactuar con una base de datos y más concretamente con un tipo específico llamado base de datos relacional. El lenguaje de consulta estructurado (SQL) es un estándar y ha sido incorporado en todos los sistemas y motores de bases de datos como una norma. Esta amplia difusión

es una de sus más grandes ventajas y fortalezas. Está compuesto por comandos, cláusulas, operadores y funciones de agregado. Estos elementos se combinan en las instrucciones para crear, actualizar y manipular las bases de datos. [21]

Existen varios tipos de comandos SQL:

- Los DCL (**Data Control Language**) son secuencias utilizadas para cuestiones de permisos y control de acceso. GRANT y REVOKE son una muestra de ellas. [22]
- Los DDL (**Data Definition Language**) son usados para definir la estructura de la base de datos. Algunos ejemplos son: CREATE, ALTER, DROP, TRUNCATE, COMMENT, RENAME.
- Los DML (**Data Manipulation Language**) son utilizados para el manejo y administración de los datos. Ejemplos de ellos: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, MERGE.

1.8.2 – Servidores gestores de Bases de Datos.

➤ **MySQL**

Las principales virtudes del MySQL son su gran potencia, velocidad y facilidad de uso. MySQL es soportado por muchos lenguajes de programación distintos como: Delphi, C, C++, Java, PHP, Python, TCL, entre otros. También tiene la opción de protección mediante contraseña, la cual es flexible y segura.

MySQL es un servidor de bases de datos multiusuario, concretamente, el más rápido en entornos web. MySQL es una implementación cliente/servidor que consiste de varios programas clientes y librerías. [23]

Sus principales características son: [23]

- El principal objetivo de MySQL es velocidad y robustez.
- Escrito en C y C++, testado con GCC 2.7.2.1.
- Clientes C, C++, Java, Perl, PHP, TCL, etc.

- Multiproceso, es decir puede usar varias CPU si éstas están disponibles.
- Puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos.
- Sistema de contraseñas y privilegios muy flexibles y seguros.
- Todas las claves viajan encriptadas en la red.
- Registros de longitud fija y variable.
- Contiene 16 índices por tabla, cada índice puede estar compuesto de 1 a 15 columnas o partes de ellas con una longitud máxima de 127 bytes.
- Todas las columnas pueden tener valores por defecto.
- Utilidad (Isamchk) para chequear, optimizar y reparar tablas.
- Todos los datos están grabados en formato ISO8859_1.
- Los clientes usan TCP o UNIX Socket para conectarse al servidor.
- El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas.
- Todos los comandos tienen (-help, -?) para las ayudas.
- Diversos tipos de columnas como enteros de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes, coma flotante, doble precisión, carácter, fechas, enumerados, etc.
- Según las benchmarks disponibles en Internet, hasta 80 veces más rápida que Oracle en las mismas condiciones.

MySQL es un sistema gestor de base de datos de código libre y gratis para una gran variedad de proyectos.

1.9 – Herramientas de desarrollo utilizadas.

1.9.1 – Macromedia Dreamweaver.

Macromedia Dreamweaver es un editor WYSIWYG (What You See Is What You Get) de páginas web, creado por Macromedia. Es el programa de este tipo más utilizado en el sector del diseño y la programación Web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como Macromedia Flash y, recientemente, por su soporte de los estándares del World Wide Web Consortium. Su principal competidor es Microsoft FrontPage. Pero además de editor de imágenes sirve para la animación a través de su integración con otras herramientas. [24]

Dreamweaver MX, es un software revolucionario que permite a los desarrolladores diseñar y crear código para una completa gama de soluciones, desde sitios Web hasta aplicaciones para Internet. Dreamweaver MX combina en un único entorno de desarrollo accesible y potente las reconocidas herramientas de presentación visual de Dreamweaver, las características de rápido desarrollo de aplicaciones Web de Dreamweaver UltraDev y ColdFusion Studio, y el extenso soporte de edición de código de HomeSite. Dreamweaver MX ofrece una completa solución abierta para las tecnologías Web y estándares de hoy, incluyendo la accesibilidad y servicios Web. [33]

La gran consistencia de este editor sobre otros es su gran poder de ampliación y personalización del mismo, puesto que sus rutinas (como la de insertar un hipervínculo, una imagen o añadir un comportamiento) están hechas en Javascript-C lo que le ofrece una gran flexibilidad en estas materias. Esto hace que sea un programa muy fluido, logrando esto, que programadores y editores Web hagan extensiones para su programa y lo configuren según su gusto.

Además de sus capacidades WYSIWYG, tiene las funciones típicas de un editor de código fuente para la Web: [24]

- Como administrador de sitios, para agrupar los archivos según el proyecto al que pertenezcan.
- Como cliente FTP integrado, que permite subir los archivos editados inmediatamente al sitio en Internet.
- Contiene la función de autocompletar y resaltar la sintaxis para instrucciones en HTML y lenguajes de programación como PHP, ASP, etc.

1.9.2 – Macromedia Flash.

Adobe Flash es una aplicación en forma de estudio de animación que trabaja sobre "Fotogramas" destinado a la producción y entrega de contenido interactivo para diferentes audiencias alrededor del mundo sin importar la plataforma. Es actualmente

escrito y distribuido por Adobe Systems, y utiliza gráficos vectoriales e imágenes [ráster](#), sonido, código de programa, flujo de vídeo y audio bidireccional (el flujo de subida sólo está disponible si se usa conjuntamente con Macromedia Flash Communication Server). En sentido estricto, Flash es el entorno y Flash Player es el programa de máquina virtual utilizado para ejecutar los archivos generados con Flash.

Los archivos de Flash, que tienen generalmente la extensión de archivo SWF, pueden aparecer en una página Web para ser vista en un navegador, o pueden ser reproducidos independientemente por un reproductor Flash. Los archivos de Flash aparecen muy a menudo como animaciones en páginas Web y sitios Web multimedia, y más recientemente Aplicaciones de Internet Ricas. Son también ampliamente utilizados en anuncios de la Web. [34]

La interfaz de programación de Flash está basada en JavaScript, pero con base en este lenguaje, fue creado [ActionScript](#). Por una parte, JavaScript es un lenguaje de programación estructurada (también llamada programación modular, debido a la característica de poder armar por partes el script) y además se utiliza principalmente para agregarle interactividad a páginas Web. Por otra parte, ActionScript, desde su versión 2.0, pasa de ser de programación estructurada a programación orientada a objetos, que trata de ver el entorno de programación como el mundo real, donde cada objeto tiene propiedades como el color, la forma y su ubicación, y métodos (borrar un texto, parar la línea de tiempo, cargar variables u hojas de estilo), y además nos encontramos con un lenguaje más estricto y más amplio donde usted puede crear sus propias clases. [34]

1.9.3 – Photoshop.

Adobe Photoshop es una aplicación en forma de taller de pintura y fotografía que trabaja sobre un "*lienzo*" y que está destinado para la edición, retoque fotográfico y pintura a base de imágenes bitmap, jpeg, gif, etc., elaborada por la compañía de software Adobe Systems inicialmente para computadores Apple, pero posteriormente también para plataformas PC con sistema operativo Windows. [35]

A medida que ha ido evolucionando el software ha incluido diversas mejoras fundamentales, como la incorporación de un espacio de trabajo multicapa, inclusión de elementos vectoriales, gestión avanzada de color (ICM / ICC), tratamiento extensivo de tipografías, control y retoque de color, efectos creativos, posibilidad de incorporar plugins de terceras compañías, exportación para web entre otros. [35]

Photoshop se ha convertido, casi desde su comienzo, en el estándar mundial en retoque fotográfico, pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño Web, composición de imágenes bitmap, estilismo digital, fotocomposición, edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes digitales.

1.9.4 – Zend Studio.

Se trata de un programa de la casa Zend, impulsores de la tecnología de servidor PHP, orientada a desarrollar aplicaciones Web en lenguaje PHP.

El programa, además de servir de editor de texto para páginas PHP, proporciona una serie de ayudas que pasan desde la creación y gestión de proyectos hasta la depuración de código. [36]

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

Zend Studio consta de dos partes en las que se dividen las funcionalidades de parte del cliente y las del servidor. [36]

1.9.5 – Rational Rose.

Es una de las más poderosas herramientas de modelado visual para el análisis y diseño de sistemas basados en objetos. Se utiliza para modelar un sistema antes de proceder a construirlo. Cubre todo el ciclo de vida de un proyecto: concepción y formalización del

modelo, construcción de los componentes, transición a los usuarios y certificación de las distintas fases.

La interfaz de Rational Rose está formada por los siguientes elementos principales: Browser ó Navegador, que permite navegar rápidamente a través de las distintas vistas del modelo, Ventana de documentación, para manejar los documentos del ítem seleccionado en cualquiera de los diagramas, Barra de herramientas Standard, para acceder rápidamente a las acciones comunes a ejecutar para cada uno de los diagramas del modelo. [37]

Contiene varias barras de herramientas para viabilizar el trabajo como son:

- Diagrama, que muestra el conjunto de herramientas disponibles para el activo.
- Ventana de Diagrama, que permite desplegar y editar cualquiera de los diagramas UML.
- Ventana Registro ó Log, que registra todas las órdenes ejecutadas y los errores que se producen durante su ejecución.
- Barra de Estado, que muestra el programa de la carga del modelo, el estado de lectura/escritura del elemento seleccionado, y otros datos de utilidad.

1.9.6 – PHP Designer.

El PHP Designer 2007 es un poderoso Entorno de Desarrollo Integrado (Integrated Development Environment – IDE por sus siglas en inglés) para PHP, tanto para principiantes como para desarrolladores profesionales que facilita el proceso de edición, análisis y publicación de aplicaciones y sitios Web. Incluye soporte para lenguajes como HTML, MySQL, XML, CSS, JavaScript, C++, e información detallada de más de 3000 funciones nativas de PHP que al vuelo hacen de esta una herramienta ideal para el desarrollo de aplicaciones web. [38]

Incrementa la productividad y simplifica los proyectos complejos a través de un conjunto inteligente de herramientas de edición que incluyen soporte total para PHP 5, resaltado

de sintaxis, anidado inteligente y completamiento de código, despliegue de sugerencias, administrador de proyectos, facilidades en la documentación a través del phpDocumentor, entre otras.

1.10 – Conclusiones.

En el presente capítulo, después de realizar todo un estudio teórico, se presentó una panorámica conceptual y descriptiva del desarrollo de una aplicación web y de las potencialidades de su uso. También se abordó la forma de cómo hacer un estudio para ERCD y se expusieron conceptos asociados al dominio del problema.

Se describió el flujo actual del proceso involucrado y las causas y consecuencias de la situación problemática que se presenta. Además se realizó una búsqueda de los sistemas existentes y de las tendencias, metodologías y tecnologías actuales en las que se fundamenta la propuesta del objeto de automatización, así como las razones por las que ha sido seleccionada la metodología RUP, como guía para la documentación de la aplicación propuesta, así como el uso del UML como lenguaje para la modelación del análisis y diseño.

Para el desarrollo del software se ha optado por la sólida combinación de la tecnología PHP, como lenguaje de programación de lado del servidor apoyada del uso de CCS y el gestor de base de datos MySQL. Esta pareja ofrece grandes ventajas y por ello hoy son las más utilizadas a nivel mundial a la hora de ofrecer soluciones. Como herramientas a utilizar tenemos a Macromedia Dreamweaver y PHP Designer.

Si a ello le unimos el servidor Apache la combinación no resiste análisis comparativos en cuanto a costo/beneficio. No existe ninguna propuesta superior en este aspecto al combo Apache/PHP/MySQL. Todas ellas son de código libre (open source) y de un bajo costo. Todo fue realizado considerando cuidadosamente las características y potencialidades de las tecnologías y tendencias actuales.

Capítulo 2 – Descripción de la solución propuesta

2.1 – Introducción

En este capítulo se describe la solución propuesta para la creación del Sistema para el ERCD, y dentro de este capítulo se desarrollan: el modelo del negocio, el cual ayuda a modelar y describir la solución propuesta para lograr comprender el problema a resolver, además se presenta una descripción detallada de las reglas de negocio que el objeto de automatización debe seguir para asegurar el cumplimiento de las restricciones que existen en el mismo, se identifican los actores y trabajadores del mismo, el entorno de trabajo en que se desarrolla el sistema, mostrando el caso de uso, el diagrama de actividad, diagrama de clase del modelo de objeto, requerimientos funcionales y no funcionales, descripción del sistema propuesto y los casos de uso del sistema.

El modelado del negocio es una técnica que permite comprender los procesos del negocio de la organización y se desarrolla en dos pasos:

1. Confección de un modelo de casos de uso del negocio que identifique los actores y los casos de uso del negocio que utilicen los actores.
2. Desarrollo de un modelo de objetos del negocio compuesto por trabajadores y entidades del negocio que juntos realizan los casos de uso del negocio [11].

El modelo del sistema a automatizar es aquel en el que se identifican los requerimientos funcionales y no funcionales, se definen los actores que intervienen en el sistema y los servicios o funcionalidades que a disposición de estos se colocan, mediante los diagramas de casos de uso y las correspondientes explicaciones generales.

2.2 – Descripción del modelo de negocio

El primer paso de modelado del negocio consiste en capturar y definir los procesos de negocio de la organización bajo estudio, tarea crucial que define los límites del proceso de modelado posterior.

El proceso de negocio es un grupo de tareas relacionadas de manera lógica que se llevan a cabo en determinada secuencia, y producen o manipulan una colección de datos empleando recursos de la organización para dar resultados que apoyan sus objetivos [11]; se identifica el siguiente proceso:

- Recibir servicio de ERCD.

Este proceso incluye:

- Revisar los datos personales y de la empresa a la que pertenece.
- Hacer contrato al cliente.
- Hacer factura al cliente.
- Conocer datos de los fenómenos a estudiar.
- Conocer datos del local o locales que se les hará el estudio.

Este proceso comienza cuando el cliente llega a la entidad para recibir servicio de ERCD en representación de su empresa, en su local el especialista le pide los datos suyos y de su empresa para revisarlos, de ahí le hace un contrato a nombre de la empresa que representa el cliente y acto seguido una factura. Después pasa a realizar el estudio de riesgos. Para lo que necesita conocer algunos datos del fenómeno que se avecina y del local o los locales a los que se les harán el ERCD.

Situación problemática:

En el centro existe una pérdida de tiempo en la preparación de los datos necesarios para el ERCD en papeles, necesitando guías de costo, registros de anteriores desastres para hacer comparaciones, junto a esto se necesita de un trabajo en grupo con materiales (pizarras, plumones, cuadernos, guías, etc.) que muchas veces el cliente no posee o tiene que conseguir por sus propios medios, existiendo insuficiencias de todos estos materiales necesarios para hacer un ERCD a mano. Además después es muy

incomodo registrar estos nuevos sucesos a lápiz y la mayoría de las veces no es posible aplicar el estudio preventivo y sufren muchos daños materiales estas empresas. Agregándole a esto que los archivos de fenómenos que van sucediendo son muy grandes y continúan incrementándose en conjunto con los posibles locales vulnerables a tratar para los diferentes tipos de fenómenos.

Mejoras propuestas:

Un sistema que permita registrar los clientes con los datos de los locales a prevenir, y que a partir de estos datos se pueda realizar un ERCD a partir de un fenómeno determinado que se avecina, del cual reciba una respuesta rápida y aproximada si se sucedería o no afectación posible para aplicar medidas preventivas a los locales vulnerables de su empresa, para que la afectación sea mínima o ninguna, así como determinar el costo de los locales del cliente en caso de afectación.

Además puede comparar a través de los cálculos realizados por el sistema si sería más factible, en costos reales en MN y CUC de los inmuebles presentes en el local, prevenir las posibles afectaciones en el mismo o dejar que sucedan y lamentar. Todo en un mismo sistema con más control y facilidades de trabajo muy superiores a las manuales.

2.3 – Reglas del negocio a considerar

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

La descripción detallada de las reglas del negocio que debe seguir la aplicación para garantizar las restricciones que existen en el negocio.

Partiendo de lo planteado anteriormente fueron identificadas las siguientes:

- ✓ El cliente debe de cumplir los requisitos para obtener el servicio.

- ✓ El administrador antes y después de prestar el servicio realiza una verificación de los servicios prestados.
- ✓ Seleccionar los campos activados para realizar el estudio.
- ✓ Los clientes deben de estar asociados al local o locales que van a tratar.
- ✓ Se les puede dar tratamiento a todos los locales que deseen pero uno a uno con los datos que exige el sistema.
- ✓ Los clientes están comprometidos a no otorgar la cuenta de acceso a otros usuarios no autenticados.
- ✓ De cada cliente se registrarán sus datos personales y los de la empresa a la que pertenece y solicita el estudio.
- ✓ El administrador registra diariamente todos los usuarios a los que se les presta el servicio.

2.4 – Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de Casos de Uso del Negocio es un modelo que describe los procesos de negocio de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes respectivamente. El modelo de casos de uso del negocio presenta un sistema (en este caso, el negocio) desde la perspectiva de su uso y esquematiza como proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor que valor proporciona el negocio a sus actores [11].

En otras palabras el modelo de casos de uso del negocio describe como el negocio es utilizado por sus clientes y socios.

Este modelo es definido a través de tres artefactos: el diagrama de casos de uso del negocio, la descripción de los casos de uso del negocio y el diagrama de actividades de casos de uso del negocio.

2.4.1 – Actor del negocio

Considerando como actor del negocio a cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; que interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados [11], se define el siguiente actor del negocio:

Actor	Descripción
Cliente	Es la persona que solicita el servicio de ERCD, además es quien se beneficia del mismo.

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio

2.4.2 – Diagramas de casos de uso del negocio

Para tener una visión general de los procesos del negocio de la organización, se construyó el diagrama de caso de uso del negocio, en el que aparece el proceso del negocio como un caso de uso, relacionado con el actor del negocio, como se muestra en la figura.



Figura 5. Diagrama del caso de uso del negocio

2.4.3 – Trabajadores del negocio

En el negocio actúan un grupo de personas realizando una o varias actividades, interactuando unas con otras y manipulando entidades; los llamados trabajadores del negocio [11]. Es precisamente este, el trabajador del negocio bajo estudio, el que se describe en la siguiente tabla.

Trabajador	Descripción
Especialista	Es la persona otorga el servicio al cliente que lo solicita y en ningún momento se beneficia de las acciones ejecutadas en los procesos de negocio, sino que se limita a ejecutarlas.

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio

2.4.4 – Descripción de los casos de uso del negocio

Luego de identificar el proceso del negocio y realizar el diagrama de casos de uso del negocio, se hace necesario describirlo en detalle. A continuación tiene lugar dicha descripción, primero a través de una planilla y después, a partir de la información reflejada en dicha plantilla, en un diagrama de actividades.

Caso de Uso del Negocio	Solicitar servicio de ERCD	
Actor	Cliente (inicia)	
Propósito	Otorgar servicio útil al cliente	
Resumen		
El cliente llega a la entidad (IDEAR), solicita servicio de ERCD al especialista. El mismo revisa sus datos, le hace contrato y factura. El caso de uso finaliza cuando el especialista pasa a registrarlo y asignar el servicio solicitado...		
Curso Normal de los eventos		
Acción del Actor	Respuesta del negocio	
1. El cliente llega a la entidad para solicitar servicio.	2. El especialista solicita sus datos y los de la empresa a la que pertenece para comprobarlos.	
3. Comunica los datos que el especialista solicitó.	4. El especialista le hace el contrato con los datos necesarios.	
	5. Le hace la factura al cliente.	
	6. Le otorga datos asignados para el acceso al servicio solicitado.	

7. El cliente puede acceder al servicio en dicha entidad desde cualquier PC en red o se retira de la misma.	
Prioridad	Alta
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo de la solicitud del servicio será en pocos minutos debido a la claridad del horario de atención al cliente. - El contrato será en minutos y si el cliente ya tiene contrato solo se le hará factura. - El servicio tiene la rapidez de hacer un ERCD en minutos y se ahorrara tiempo con respecto a visitar guías y demás documentos que le anteceden. - El contrato quedará disponible para futuros servicios que solicite el cliente.

Tabla 3. Descripción del caso de uso del negocio “Solicitar servicio de ERCD”

2.4.5 – Diagramas de actividades del negocio

El Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar servicio de ERCD” se encuentra en el **Anexo I**. En este diagrama se somborean las actividades que serán automatizadas, descritas en el caso de uso anterior.

2.5 – Modelo de objetos del negocio

Para describir la participación de los trabajadores y entidades del negocio, y su colaboración o relación en la realización del negocio, se utiliza el modelo de objetos del negocio.

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe como cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por parte de un trabajador que utiliza una entidad del negocio y unidades de trabajo necesarias [11].

Una entidad del negocio representa algo, que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio [11]. El diagrama de clases del modelo de objeto, es un artefacto que se construye para describir el modelo de objetos del negocio. En la Figura 6 se muestra el diagrama de clases del modelo de objetos obtenido del negocio bajo estudio.

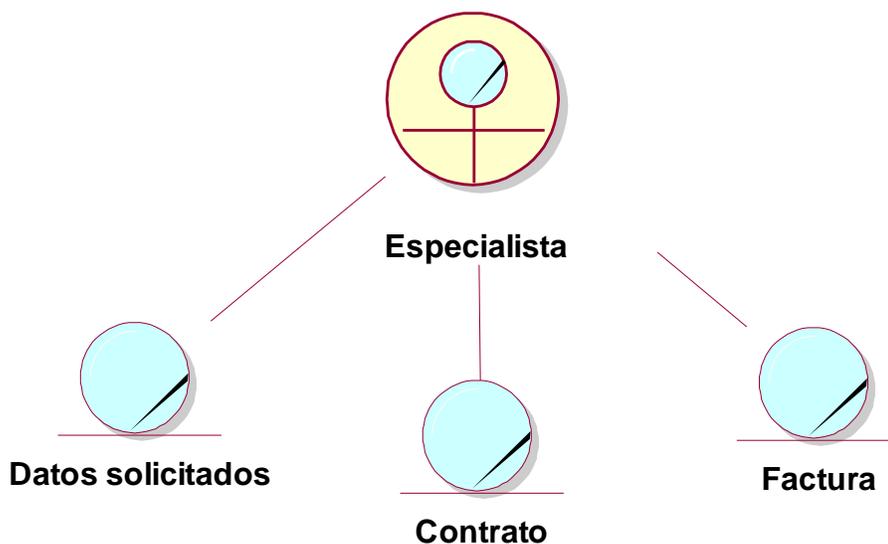


Figura 6. Diagramas de clases del modelo de objetos del negocio

2.6 – Descripción del sistema propuesto

El sistema propuesto pretende a través de una aplicación web automatizar el “ERCD” para la gestión de desastres naturales en caso de locales en riesgo. El mismo está dirigido a proporcionar los servicios necesarios y aproximados de prevención de locales vulnerables a fenómenos naturales determinados, así como a gestionar la información

de características geológicas del municipio en que se encuentra y afectaciones de fenómenos anteriores con sus características.

En el sistema existen dos tipos de usuarios detallados a continuación:

Ciente: Después de haber sido autenticado por el administrador puede entrar a la gestión del ERCD, consultar los cálculos y los reportes del sistema.

Administrador: Como su nombre lo indica, puede gestionar toda la información, reportes, acceder y controlar todo el sistema.

2.6.1 – Concepción general del sistema

El modelo de casos de uso consiste en actores y casos de uso. Los actores representan usuarios y otros sistemas que interactúan con el sistema y los casos de uso representan el comportamiento del sistema, los escenarios que el sistema atraviesa en respuesta a un estímulo desde un actor. El modelado de Casos de Uso es la técnica más efectiva y a la vez la más simple que emplean los desarrolladores de software para modelar los requisitos del sistema desde la perspectiva del usuario [29]. En esencia, el modelado de Casos de Uso describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario y ofrece un medio correcto para el análisis, el diseño y las pruebas.

2.6.2 – Requerimientos funcionales

Las necesidades de usuarios y clientes se identifican como requisitos. Aquellos requisitos que responden a: ¿qué debe hacer el sistema?, que describen las capacidades que el sistema debe cumplir, al llevar a cabo el análisis, diseño e implementación del mismo, se conocen como requisitos funcionales.

Los requerimientos funcionales permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone. Ellos permiten determinar, de una manera clara, lo que debe hacer el mismo. [11]

Se prevé que el sistema propuesto tenga las siguientes funcionalidades:

1. Autenticarse.
2. Insertar usuario.
3. Eliminar usuario.
4. Modificar usuario.
5. Listar usuarios.
6. Insertar país.
7. Eliminar país.
8. Modificar país.
9. Listar países.
10. Insertar provincia.
11. Eliminar provincia.
12. Modificar provincia.
13. Listar provincias.
14. Insertar municipio.
15. Eliminar municipio.
16. Modificar municipio.
17. Listar municipios.
18. Insertar localidad.
19. Eliminar localidad.
20. Modificar localidad.
21. Listar localidades.
22. Insertar local.
23. Eliminar local.
24. Modificar local.
25. Listar locales.
26. Insertar inmueble.
27. Eliminar inmueble.
28. Modificar inmueble.
29. Listar inmuebles.
30. Insertar fenómeno.
31. Eliminar fenómeno.
32. Modificar fenómeno.
33. Listar fenómenos.
34. Insertar Afectación a localidad.
35. Eliminar Afectación a localidad.
36. Modificar Afectación a localidad.
37. Listar Afectaciones a localidad.
38. Insertar Afectación a provincia.
39. Eliminar Afectación a provincia.
40. Modificar Afectación a provincia.
41. Listar Afectaciones a provincia.
42. Insertar geofísica.
43. Eliminar geofísica.
44. Modificar geofísica.
45. Listar geofísica por municipio.

46. Reporte de Eventos.

47. Costos por local.

48. Buscar país.

49. Buscar provincia.

50. Buscar municipio.

51. Buscar localidad.

52. Buscar local.

53. Buscar fenómeno.

2.6.3 – Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales describen las restricciones del sistema o del proceso de desarrollo; no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema sino que especifican cualidades, propiedades del sistema; como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, etc. [11].

Para el sistema propuesto se han definido los siguientes requisitos no funcionales:

- **Apariencia o interfaz externa.**

- La interfaz del sistema debe ser a través de una página Web dinámica y personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda al sistema.
- La interfaz estará diseñada de modo tal que el usuario pueda tener en todo momento el control de la aplicación, lo que le permitirá ir de un punto a otro dentro de ella con gran facilidad.
- Se cuidará porque la aplicación sea lo más interactiva posible.

- **Usabilidad.**

- Los usuarios del sistema quedan definidos por el administrador.
- Serán los usuarios clientes quienes usen con mayor frecuencia el producto; siendo estos los que aplican el tratamiento a sus locales vulnerables.
- El sistema contará con una política de usuarios que impedirá accesos no autorizados que pudieran introducir errores en la información.

- **Rendimiento.**

- El sistema deberá ser rápido ante las solicitudes de los usuarios y en el procesamiento de la información.
- La eficiencia de la aplicación estará determinada en gran medida por el aprovechamiento de los recursos que se disponen en la arquitectura Cliente/Servidor, y la velocidad de las consultas a la base de datos.
- **Soporte.**
 - El administrador tendrá la responsabilidad de mantener actualizada la aplicación.
 - Las pruebas del sistema se realizarán en el Grupo de IDEAR perteneciente al MICONS permitiendo validar funcionalidad y ventajas de este nuevo producto.
- **Portabilidad.**
 - La plataforma seleccionada para desarrollar la aplicación fue Windows, pero puede ser ejecutada desde otras plataformas como: Linux, etc. que soporten el lenguaje PHP y MySQL.
- **Políticos-culturales.**
 - El nivel social, cultural o político; no determinarán una prioridad o limitante a la hora de brindar los servicios que ofrece el producto a un cliente.
- **Legales.**
 - La herramienta propuesta responderá a los intereses del Grupo Empresarial IDEAR, pero sobre todo de la Universidad de Cienfuegos y de la Constitución de la República de Cuba.
 - El producto podrá ser comercializado en un futuro pues, el sistema fue diseñado aunque no concluido todavía para el ERCD del país que el cliente desee adicionar.
- **Confiabilidad.**
 - El sistema está siendo auspiciado por especialistas del Instituto Meteorológico, la Dirección de la Vivienda y el Estado Mayor de la Defensa Civil, además de documentos oficiales regidos en el Grupo Empresarial IDEAR.
- **Ayuda y documentación en línea.**
 - El sistema tendrá junto con la información gratuita en línea una ayuda y documentación para familiarizarnos con el mismo antes de solicitar el servicio.

- **Software.**

- En el servidor se debe disponer de un sistema operativo compatible como Windows, para la instalación de la aplicación y debe ser instalado el Apache como servidor Web, el PHP como lenguaje de programación del lado del servidor y el MySQL como gestor de base de datos para garantizar la integridad referencial.
- Se requiere en los clientes un navegador Web, es aconsejable el Internet Explorer, y en segunda opción el Mozilla Firefox o el Opera.

- **Hardware.**

- Se requiere un servidor que cumpla con los requerimientos mínimos de hardware de un gestor de base de datos MySQL y de un servidor web Apache. Además en las máquinas clientes se requiere:
 - Procesador PENTIUM (I, II,...).
 - 128 MB de RAM.
 - 1 GB de HDD.
 - Tarjeta de red de 100 MB/s de velocidad.
 - UPS o fuente de corriente ininterrumpida.

- **Seguridad.**

- Se debe garantizar la seguridad de la información con el establecimiento de niveles de acceso. Se permitirá el acceso libre a la información gratis de la Web.
- No se permitirán accesos no autorizados al sistema de gestión. Siendo así se definirá una política de usuarios con roles y privilegios diferentes que garanticen que la información pueda ser consultada de acuerdo al nivel de permisos concedidos.
- Se utilizarán mecanismos de enmascaramiento de los datos que por cuestiones de seguridad no deben viajar al servidor en texto plano, como es el caso de encriptación de las contraseñas, utilizando la función del PHP llamada md5.
- Se harán validaciones de la información tanto en el cliente como en el servidor.
- Se tendrá un acceso rápido y operativo al sistema sin que los requerimientos de seguridad se conviertan en un retardo.

2.7 – Modelo de casos de uso del sistema

Aquí se realiza la descripción detallada del modelo de sistema a través de la definición de los actores del sistema, los paquetes del sistema, los diagramas de casos de uso y la descripción de los casos de usos del sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario.

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema [11].

2.7.1 – Actores del sistema

Un actor es aquel que interactúa con el sistema, sin ser parte de él y puede asumir el rol que juega una o más personas, un equipo o un sistema automatizado. [25]

Actores	Descripción
Cliente	Interesado en conocer, procesar, archivar, consultar y aplicar el estudio a los locales vulnerables de su empresa para tomar medidas. Este actor tendrá acceso a los requerimientos funcionales: 1, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53 del sistema.
Administrador	Es el encargado de mantener en un adecuado funcionamiento y consistencia al sistema. Responsable de listar, insertar, eliminar y modificar todos los datos referidos a la información del sistema y a sus usuarios, sea dentro o fuera de la empresa. Este usuario tendrá acceso a todos los requerimientos funcionales del sistema.

Tabla 4. Descripción de los actores del sistema

2.7.2 – Paquetes y casos de uso del sistema

Dado el número de casos de uso y actores, se introducen paquetes en el modelo de casos de uso para tratar su tamaño, organizar los elementos en grupos y hacerlo más comprensibles. Se muestra un diagrama por cada paquete. Los paquetes de casos de uso son la forma de agrupar a estos últimos respondiendo a algún criterio. En este caso se conformaron 2 paquetes: Clientes y Administradores.

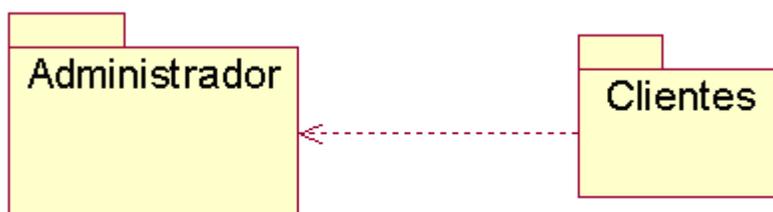


Figura 7. Diagramas de casos de uso por paquetes

Los actores interactúan y usan el sistema a través de casos de uso. Los casos de uso son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario.

En el presente trabajo los casos de uso del sistema quedan representados por:

1. Autenticarse.
2. Gestionar usuario.
3. Listar países.
4. Gestionar país.
5. Listar provincias.
6. Gestionar provincia.
7. Listar municipios.
8. Gestionar municipio.
9. Listar localidades.
10. Gestionar localidad.
11. Listar locales.
12. Gestionar local.
13. Listar inmuebles.
14. Gestionar inmueble.
15. Listar fenómenos.
16. Gestionar fenómeno.
17. Listar Afectaciones.
18. Gestionar Afectaciones.
19. Listar geofísica por municipio.
20. Gestionar geofísica.
21. Reporte de Eventos.
22. Costos por Local.
23. Buscar.

2.7.3 – Diagramas de casos de uso del sistema

Aquí se muestran los diagramas de casos de uso del sistema a automatizar. Se incluyen todas las relaciones de diferentes tipos entre los casos de uso, y las relaciones de generalización/especialización entre los actores. Como se emplearon paquetes, se elabora un diagrama para cada paquete. Además de que se deben mostrar los casos de uso asociados a la seguridad.

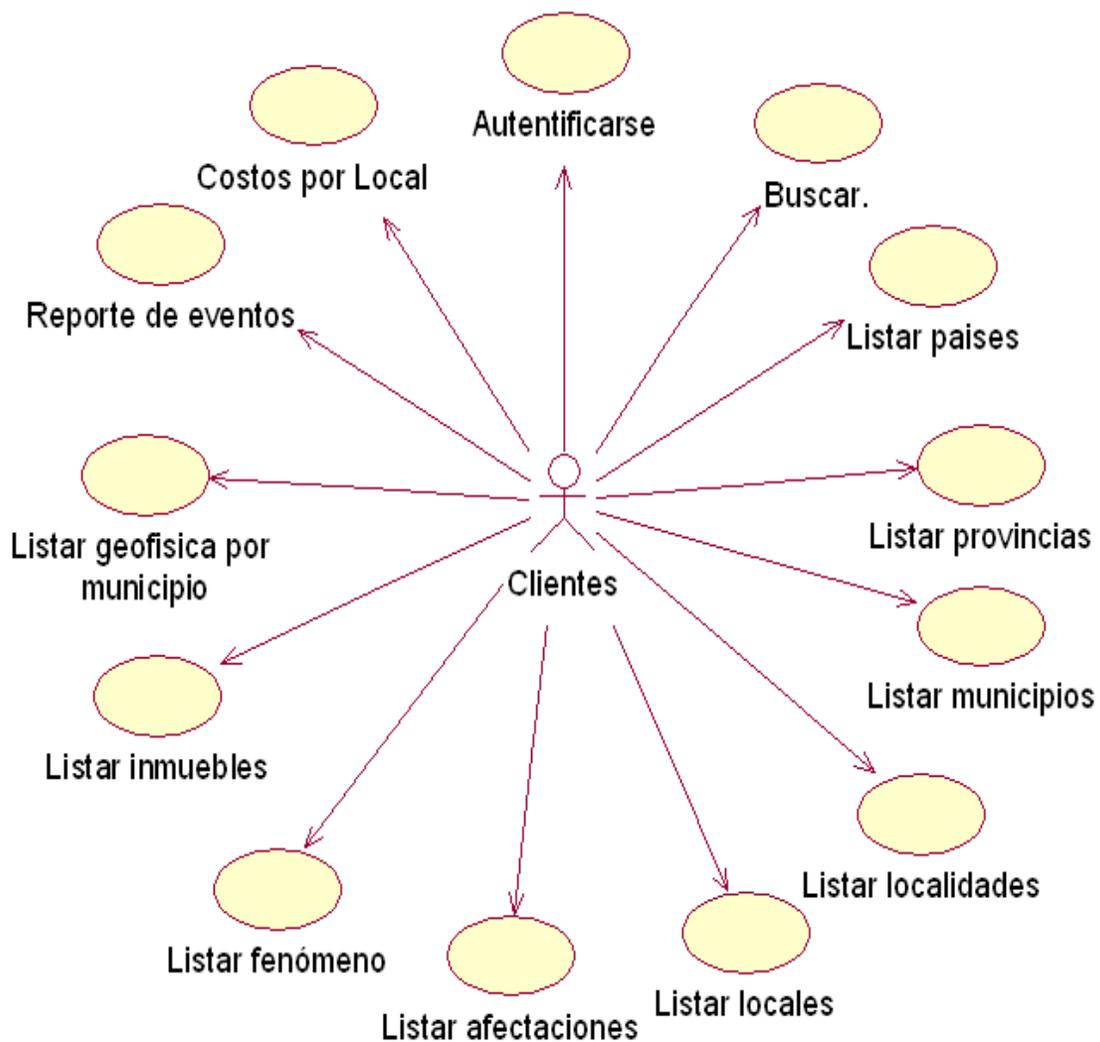


Figura 8. Diagramas de casos de uso del sistema <Paquete Clientes>

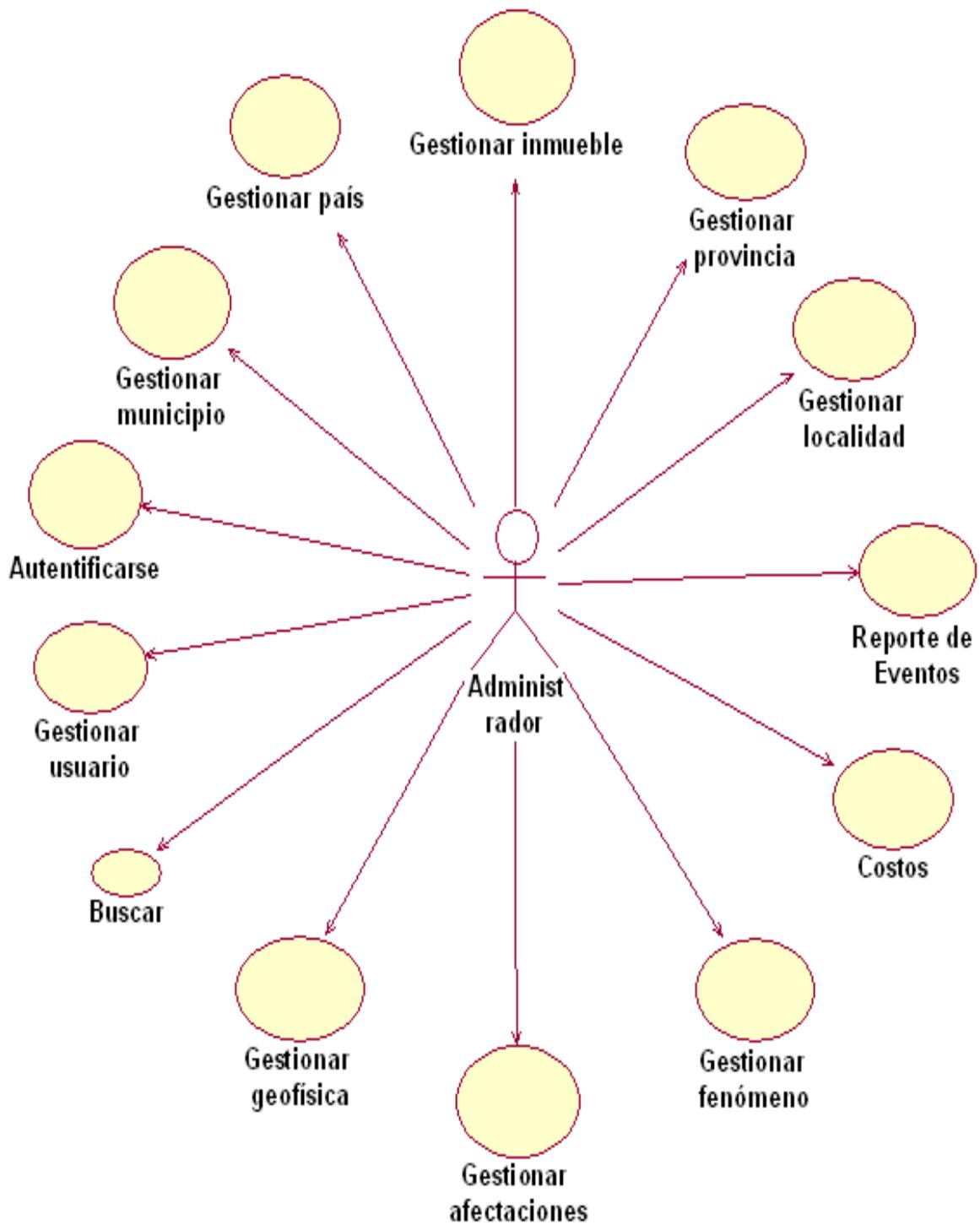


Figura 9. Diagramas de casos de uso del sistema <Paquete Administrador>

2.7.4 – Descripción de los casos de uso del sistema

Aquí se muestran la descripción de los casos de uso del sistema a automatizar, en las tablas que se encuentran relacionadas con los siguientes anexos.

Casos de uso	Tablas descriptivas
1 “Autenticarse”	Anexo 1
2 “Gestionar usuario”	Anexo 2
3 “Listar países”	Anexo 3
4 “Gestionar país”	Anexo 4
5 “Listar provincias”	Anexo 5
6 “Gestionar provincia”	Anexo 6
7 “Listar municipios”	Anexo 7
8 “Gestionar municipio”	Anexo 8
9 “Listar localidades”	Anexo 9
10 “Gestionar localidad”	Anexo 10
11 “Listar locales”	Anexo 11
12 “Gestionar local”	Anexo 12
13 “Listar inmuebles”	Anexo 13
14 “Gestionar inmueble”	Anexo 14
15 “Listar fenómenos”	Anexo 15
16 “Gestionar fenómeno”	Anexo 16
17 “Listar Afectaciones”	Anexo 17
18 “Gestionar Afectaciones”	Anexo 18
19 “Listar geofísica por municipio”	Anexo 19
20 “Gestionar geofísica”	Anexo 20
21 “Reporte de Eventos”	Anexo 21
22 “Costos por local”	Anexo 22
23 “Buscar”	Anexo 23

Tabla 5. Relación de los casos de uso con sus tablas descriptivas correspondientes

2.8 – Conclusiones

En este capítulo fueron descritos los casos de uso tanto del negocio como del sistema con los pasos que se ejecutan para realizar un “Estudio de Riesgos Contra Desastres”; siendo identificados, y además los roles, entidades u objetos del negocio, así como las relaciones entre ellos.

Después de haber desarrollado el presente capítulo se puede concluir que:

- Se ha presentado toda una descripción del modelo del negocio.
- Se ha presentado los modelos de caso de uso y objetos del negocio.
- Se ha presentado toda una descripción del modelo del sistema a automatizar.
- Se han identificado los requerimientos funcionales y no funcionales.
- Se han definido los actores del sistema y los casos de uso del sistema.
- Se han presentado los diagramas de los casos de usos referidos y una descripción detallada de los mismos.
- Se ha realizado una explicación bien profunda de todo lo concerniente a la descripción de la solución propuesta con lo que se quiere lograr en el sistema.

Todo este estudio permitió desarrollar una visión nueva y más clara del problema a resolver. Además propició un análisis completo y claro de los modelos del negocio y el sistema, asimismo marcó una guía en la implementación del software o sistema para dar solución a lo propuesto.

Capítulo 3 – Construcción de la solución propuesta

3.1 – Introducción

En este capítulo se aborda los aspectos relacionados con los flujos de trabajo Diseño e Implementación. Para ello se utilizaron recursos importantes del lenguaje UML como diagramas de clase que plasman los elementos concernientes a un diseño orientado a objetos.

Aparece además el diseño de la base datos, a través de los diagramas del modelo lógico y físico. También se describe la distribución del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo. Para concluir se hace una breve referencia a los estándares de diseño y programación que se deben tener en consideración.

3.2 – Diagrama de clases del diseño

Un diagrama de clases es una colección de elementos declaratorios del modelo, como clases, tipos y sus relaciones; conectados unos a otros y a sus contenidos en forma de grafo.

Este se usa como medio para definir las páginas y sus hipervínculos. Al tratar de utilizar el diagrama de clases tradicional para modelar aplicaciones Web surgen varios problemas, por lo cual los especialistas del Racional Rose plantearon la creación de una extensión al modelo de análisis y diseño que permitiera representar el nivel de abstracción adecuado y la relación con los restantes artefactos de UML. [26].

Los diagramas de clases Web, fueron definidos, a partir de los diferentes casos de uso del sistema y empleando las extensiones de UML para Web, tal como se muestra en los anexos referenciados correspondientes en la siguiente Tabla 6.

Casos de uso	Diagrama de Clases Web
1 "Autenticarse"	Anexo B1
2 "Gestionar usuario"	Anexo B2
3 "Listar países"	Anexo B3
4 "Gestionar país"	Anexo B4
5 "Listar provincias"	Anexo B5
6 "Gestionar provincia"	Anexo B6
7 "Listar municipios"	Anexo B7
8 "Gestionar municipio"	Anexo B8
9 "Listar localidades"	Anexo B9
10 "Gestionar localidad"	Anexo B10
11 "Listar locales"	Anexo B11
12 "Gestionar local"	Anexo B12
13 "Listar inmuebles"	Anexo B13
14 "Gestionar inmueble"	Anexo B14
15 "Listar fenómenos"	Anexo B15
16 "Gestionar fenómeno"	Anexo B16
17 "Listar Afectaciones"	Anexo B17
18 "Gestionar Afectaciones por provincia"	Anexo B18
19 "Gestionar Afectaciones por localidad"	Anexo B19
20 "Listar geofísica por municipio"	Anexo B20
21 "Gestionar geofísica"	Anexo B21
22 "Reporte de Eventos"	Anexo B22
23 "Costos por Local"	Anexo B23
24 "Buscar"	Anexo B24

Tabla 6. Relación de los casos de uso con sus diagramas Web correspondientes

3.3 – Diseño de la base de datos

En este epígrafe se muestra el diseño de la base de datos del sistema propuesto a través del diagrama de clases persistentes y el esquema de la base de datos generados a partir de este, el modelo físico de datos.

3.3.1 – Modelo lógico de datos

El modelo lógico de la base de datos determina cómo se estructuran los datos de forma lógica mediante tablas y relaciones; tal y como se muestra en el **Anexo C1**.

3.3.2 – Modelo físico de datos

El modelo físico de datos incluye todos los aspectos de diseño de un modelo de base de datos que se pueden modificar sin cambiar los componentes de la aplicación, es mostrado en el **Anexo C2**.

3.4 – Diagrama de implementación

El modelo de implementación describe el sistema en términos de componentes y subsistemas de implementación. Muestra cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración, y modularización disponibles en el entorno de la implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados, y como dependen los componentes unos de otros. [11]. Es mostrado en **el Anexo C3**.

3.5 – Principios de diseño

La apariencia de una aplicación web es muy importante y debe ser considerada con mucha atención. Debe mantenerse libre de incoherencias y mantener una línea de principio a fin. Es por ello que, para lograr la apariencia adecuada y que el usuario se sienta confortable, se tienen en cuenta varios aspectos que a continuación se exponen.

En todo el sistema se contrastan colores (verde, azul, violeta y rojo), con letras legibles y oscuras de forma que resulta agradable y refrescante a la vista pero no se desvía la atención del contenido. Se utilizan imágenes identificativas, almacenadas en archivos de poco tamaño, que transmiten a los usuarios un tema visual relacionado con el contenido. En el diseño de cada usuario las imágenes y tipos de letras (Arial 9 y 11) se repiten, lográndose un diseño único en todo el sistema; pero diferenciando un usuario del otro por su jerarquía. Esto se apoya con el uso de Hojas de Estilo (CSS).

Para alcanzar una mayor consistencia visual de las páginas y la aplicación web en general se organiza la información consistentemente en filas y columnas de tablas no visibles al usuario. Así, se presenta la información, organizada, de fácil de leer.

La estructura general de la aplicación web está formada por un encabezado que ocupa la parte superior y que presenta un color característico en función del usuario, un menú lateral izquierdo y uno superior, un área de contenido que toma la mayor parte del espacio de la pantalla. Todo esto garantiza que el usuario tenga libertad y facilidad para la navegación en el sistema.

3.5.1 – Estándares en la interfaz de la aplicación

La apariencia de una aplicación web es muy importante y debe ser considerada con mucha atención. Debe mantenerse libre de incoherencias y mantener una línea de principio a fin. Es por ello que, para lograr la apariencia adecuada y que el usuario se sienta confortable, se tienen en cuenta varios aspectos que a continuación se exponen.

3.5.2 – Tratamiento de errores

En el sistema propuesto se mantiene un nivel de validación de la información y se tratan los errores relacionados con la autenticación de los usuarios y las tareas no completadas o que presentan algún problema. La validación en el cliente es ligera y se

ejecuta con el apoyo de la tecnología JavaScript, mientras en el lado del servidor se realizan chequeos a través de PHP. Todo ello con una serie de mensajes de error de fácil visualización para los usuarios, generalmente de colores fuertes.

3.5.3 – Concepción General de la ayuda

Las tendencias actuales apuntan a que la ayuda no debe ser muy detallista o extensa, sino simplemente explicaciones sencillas y aclaraciones del producto y de las operaciones que puede realizar el usuario sobre el mismo. En cada uno de los usuarios del sistema se concibió una pequeña ayuda amigable y práctica, que facilita una mejor navegación y comprensión de las acciones que este puede realizar con el sistema. Esta guía se le presenta cuando ingresa al sistema.

3.6 – Conclusiones

Como resultado en este capítulo se elaboraron los diagramas de clases web. Se describieron los principios del diseño seguidos en el sistema propuesto, profundizando específicamente en los temas del diseño de la base de datos a partir del modelo lógico y físico, los estándares de la interfaz y concepción general de la ayuda, se describieron los elementos fundamentales del sistema a través del diagrama de implementación. Además fueron descritos los procesos que se ejecutan en el sistema para el ERCD.

Después de haber desarrollado el presente capítulo se puede concluir que:

- Se han planteado los diagramas de clases del diseño, los del modelo físico y lógico de datos y el diagrama de implementación.
- Se han abordado los principios de diseño del sistema: el diseño de la interfaz, el tratamiento de los errores y la concepción general de la ayuda.
- Todo este estudio permitió desarrollar la visión y solución del problema resuelto.

Capítulo 4 – Estudio de Factibilidad

4.1 – Introducción

En este capítulo se describe la estimación de costos del sistema propuesto, los beneficios tangibles e intangibles que reportaría su elaboración y finalmente el análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factible el desarrollo del sistema. Para el análisis y cálculo de los costos se ha utilizado el modelo COCOMO II (Constructive Cost Model). [27]

Para la realización de cualquier proyecto es de suma importancia el análisis del costo y los beneficios que reportará. Como resultado de este análisis se determinó aplicar el método de planificación por Puntos de Función para la estimación del esfuerzo, el tiempo de desarrollo, el costo del proyecto y la cantidad de personas que se necesitan para desarrollar el proyecto. A continuación se desarrolla ese estudio en este capítulo.

4.2 – Planificación por puntos de función

La técnica de puntos de función fue introducida por Albrecht y su propósito es medir el software cualificando la funcionalidad que proporciona externamente, basándose en el diseño lógico del sistema. [28]

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

Entradas Externas:

Se definen como un proceso elemental mediante el cual ciertos datos cruzan la frontera del sistema desde afuera hacia adentro. El Actor del Caso de Uso provee datos al sistema, los cuales pueden tratarse de información para agregar, modificar o eliminar de un Archivo Lógico Interno, o bien información de control o del negocio. [28]

Salidas Externas:

Se definen como un proceso elemental con componentes de entrada y de salida mediante el cual datos simples y datos derivados (datos que se calculan a partir de otros datos) cruzan la frontera del sistema desde adentro hacia afuera. Adicionalmente, las Salidas Externas pueden actualizar un Archivo Lógico Interno. Los datos crean reportes o archivos que se envían hacia el Actor del Caso de Uso (que puede ser un humano u otro sistema). Estos reportes y archivos se crean desde uno o más Archivos Lógicos Internos o Archivos de Interfaz Externos. [28]

Ficheros Lógicos Internos:

Grupo de datos relacionados lógicamente e identificables por el usuario, que residen enteramente dentro de los límites del sistema y se mantienen a través de las Entradas Externas. [28]

Ficheros de Interfaz Externos:

Grupo de datos relacionados lógicamente e identificables por el usuario, que se utilizan solamente para fines de referencia. Los datos residen enteramente fuera de los límites del sistema y se mantienen por las Entradas Externas de otras aplicaciones, es decir, cada Archivo de Interfaz Externo es un Archivo Lógico Interno de otra aplicación. [28]

Después de este estudio se pudo lograr los siguientes resultados:

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio, Alto)
Insertar usuario	1	6	Bajo
Eliminar usuario	1	6	Bajo
Modificar usuario	1	6	Bajo

Insertar país	1	3	Bajo
Eliminar país	1	3	Bajo
Modificar país	1	3	Bajo
Insertar provincia	1	3	Bajo
Eliminar provincia	1	3	Bajo
Modificar provincia	1	3	Bajo
Insertar municipio	1	3	Bajo
Eliminar municipio	1	3	Bajo
Modificar municipio	1	3	Bajo
Insertar localidad	1	4	Bajo
Eliminar localidad	1	4	Bajo
Modificar localidad	1	4	Bajo
Insertar local	1	6	Bajo
Eliminar local	1	6	Bajo
Modificar local	1	6	Bajo
Insertar inmueble	1	6	Bajo
Eliminar inmueble	1	6	Bajo
Modificar inmueble	1	6	Bajo
Insertar fenómeno	4	18	Alto
Eliminar fenómeno	4	18	Alto
Modificar fenómeno	4	18	Alto
Insertar afectación a localidad	2	7	Medio
Eliminar afectación a localidad	2	7	Medio
Modificar afectación a localidad	2	7	Medio
Insertar afectación a provincia	2	7	Medio
Eliminar afectación a provincia	2	7	Medio
Modificar afectación a provincia	2	7	Medio
Insertar geofísica	1	13	Bajo
Eliminar geofísica	1	13	Bajo
Modificar geofísica	1	13	Bajo
Totales por clasificación			

Bajo	Medio	Alto
24	6	3

Tabla 7. Planificación: Entradas externas

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio, Alto)
Reporte de Eventos	2	8	Medio
Costos por local	2	10	Medio
Totales por clasificación			
Baja	Media	Alta	
0	2	0	

Tabla 8. Planificación: Salidas externas

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio, Alto)
Autenticarse	1	3	Bajo
Listar usuarios	1	4	Bajo
Listar países	1	4	Bajo
Listar provincias	2	4	Bajo
Listar municipios	2	4	Bajo
Listar localidades	2	4	Bajo
Listar locales	3	4	Bajo
Listar inmuebles	2	3	Bajo
Listar fenómenos	1	4	Bajo
Listar afectaciones a localidad	3	4	Bajo
Listar afectaciones a provincia	3	4	Bajo
Listar geofísica por municipio	2	13	Medio
Buscar	6	4	Medio
Totales por clasificación			
Bajo	Medio	Alto	
11	2	0	

Tabla 9. Planificación: Peticiones

Nombre del fichero interno	Cantidad de records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio, Alto)
Usuario	1	7	Bajo
País	1	2	Bajo
Provincia	1	3	Bajo
Municipio	1	3	Bajo
Consejo	1	6	Bajo
Local	1	6	Bajo
Geofísica	1	14	Bajo
Fenómeno	1	4	Bajo
Fenóm_afectó_Prov	1	7	Bajo
Fenóm_afectó_Consp	1	7	Bajo
Inmueble	1	7	Bajo
Ciclones	1	5	Bajo
Sismo	1	5	Bajo
Tornado	1	4	Bajo
Totales por clasificación			
Bajo	Medio	Alto	
14	0	0	

Tabla 10. Planificación: Ficheros internos

Elementos	Bajos	X Peso	Medios	X Peso	Altos	X Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	14	7	0	10	0	15	98
Ficheros de interfaces externas	0	5	0	7	0	10	0
Entradas externas	24	3	6	4	3	6	114
Salidas externas	0	4	2	5	0	7	10
Peticiones	11	3	2	4	0	6	41
Total							263

Tabla 11. Planificación: Punto de función

Características	Valor		
Puntos de función desajustados	263		
Lenguaje	SQL	PHP	JavaScript
Instrucciones fuentes por puntos de función	37	44	58
Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales	3%	87%	10%
Instrucciones fuentes	291	10067	1524
Total de Instrucciones fuentes	11882		

Tabla 12. Planificación: Miles de instrucciones fuentes

Miles de instrucciones fuentes (MF): **11.882**

4.3 – Determinación de los costos

Determinación de los valores de las variables de costos utilizadas en el cálculo de costos en la producción de software, como el cálculo del esfuerzo, el tiempo de desarrollo, la cantidad de hombres y el costo total del sistema.

Multiplicadores de esfuerzo

Multiplicadores de Esfuerzo vinculados al Producto

RELY: Confiabilidad requerida.

DATA: Tamaño de la base de datos.

CPLX: Complejidad del producto.

RUSE: Reutilización.

DOCU: Necesidades de documentación.

Multiplicadores de Esfuerzo vinculados a la Plataforma

TIME: Tiempo de ejecución.

STOR: Almacenamiento principal.

PVOL: Volatilidad de la plataforma.

Multiplicadores de Esfuerzo vinculados al Personal

ACAP: Capacidad del analista.

PCAP: Capacidad del programador.

PCON: Continuidad del personal.

AEXP: Experiencia en la aplicación.

PEXP: Experiencia con la plataforma.

LTEX: Experiencia en lenguajes y herramientas.

Multiplicadores de Esfuerzo vinculados al Proyecto

TOOL: Uso de herramientas de software.

SITE: Desarrollo en diferentes sitios (multisitios).

SCED: Cronograma requerido para el desarrollo.

Parámetro de Costo	Combinación equivalente
Diseño inicial	Post Arquitectura
RCPX	RELY, DATA, CPLX, DOCU
RUSE	RUSE
PDIF	TIME, STOR, PVOL
PERS	ACAP, PCAP, PCON
PREX	AEXP, PEXP, LTEX
FCIL	TOOL, SITE
SCED	SCED

Tabla 13. Relación Diseño Inicial-Post Arquitectura

Factores de escala

PREC: Precedencia.

FLEX: Flexibilidad.

RESL: Riesgos.

TEAM: Cohesión del Equipo.

PMAT: Madurez de las Capacidades.

Cálculo de:	Valor	Justificación
RCPX	1.00	Las exigencias de documentación, complejidad del producto y tamaño de la base de datos son moderadas. (Nominal)
RUSE	1.00	Se implementa código reusable para su aprovechamiento en la aplicación. (Nominal)
PDIF	1.00	No existen restricciones en cuanto al tiempo de ejecución o al consumo de memoria. La plataforma es estable. (Nominal)
PERS	0.83	Hay poco movimiento del personal. (Alto)
PREX	0.87	El equipo tiene buen dominio y posee conocimiento del lenguaje de programación. Con una experiencia de aproximadamente un año. (Alto)
FCIL	0.87	Se utilizan herramientas de programación como: Macromedia Dreamweaver 8, Zend Development Studio 5.5, así como Rational Rose 2003 para la documentación, empleando como notación UML. (Alto)
SCED	1.00	La planificación se hace con moderada frecuencia. (Nominal)

Tabla 14. Costos: Multiplicadores de esfuerzo

Cálculo de:	Valor	Justificación
PREC	3.72	El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto, aunque no tiene experiencia en la realización de software de este tipo. (Nominal)
FLEX	3.04	El sistema cuenta con alguna flexibilidad en relación con las especificaciones de los requerimientos preestablecidos y a las especificaciones de interfaz externa. (Nominal)
RESL	4.24	Teniendo en cuenta la experiencia que existe en el país acerca de este tipo de estudios existen algunos factores de riesgo. (Nominal)
TEAM	1.10	El equipo que va a desarrollar el software es altamente cooperativo entre sus miembros. (Muy Alto)
PMAT	3.12	El grupo de desarrollo conoce las áreas de prácticas claves de desarrollo. Nivel 3. (Alto)

Tabla 15. Costos: Factores de escalas

Multiplicador de esfuerzos

$EM = \prod E_{mi} = RCPX * RUSE * PDIF * PERS * PREX * FCIL * SCED$ //(Para $i=1$)

$EM = 1.00 * 1.00 * 1.00 * 0.83 * 0.87 * 0.87 * 1.00$

$EM = 0.628227 \approx \mathbf{0.63}$

Factores de escala

$$SF = \sum SFi = \text{PREC} + \text{FLEX} + \text{RESL} + \text{TEAM} + \text{PMAT}$$

$$SF = 3.72 + 3.04 + 4.24 + 1.10 + 3.12$$

$$SF = \mathbf{15.22}$$

Valores de los coeficientes

$$A = 2.94, \quad B = 0.91, \quad C = 3.67, \quad D = 0.24$$

$$E = B + 0.01 * SF$$

$$E = 0.91 + 0.01 * 15.22$$

$$E = \mathbf{1.0622}$$

$$F = D + 0.2 * (E - B)$$

$$F = 0.24 + 0.2 * (1.0622 - 0.91)$$

$$F = \mathbf{0.2704}$$

Esfuerzo

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

$$PM = 2.94 * (11.882)^{1.0622} * 0.63$$

$$PM = 2.94 * 13.86 * 0.63$$

$$PM = \mathbf{25.67}$$

Cálculo del tiempo de desarrollo

$$TDEV = C * PM^F$$

$$TDEV = 3.67 * (25.67)^{0.2704}$$

$$TDEV = 3.67 * 2.405$$

$$TDEV = 8.83 \approx \mathbf{9 \text{ meses}}$$

Cálculo de la cantidad de hombres

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 25.67 / 8.83$$

$$CH = 2.91 \approx \mathbf{3 \text{ hombres}}$$

Costo

Se asume como salario promedio mensual \$ 275.00

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

$$CHM = 3 * 275$$

$$CHM = \mathbf{\$ 825 / mes}$$

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

$$\text{Costo} = \$ 825 * 25.67$$

$$\text{Costo} = \mathbf{\$ 21 177.75 / mes} \text{ (costo proyecto)}$$

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

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo (PM)	25.67
Tiempo de desarrollo	9 meses
Cantidad de hombres	3
Costo / mes	\$ 21 177.75
Salario medio	\$ 275
RCPX	1
RUSE	1
PDIF	1
PREX	0.87
FCIL	0.87
SCED	1

Tabla 16. Costos totales

4.4 – Beneficios tangibles e intangibles

La creación de este sistema ofrece un mejor control de la información que se procesa en las direcciones de las gestiones de ERCD ante fenómenos naturales de forma digital; contribuye a mejorar la rapidez y efectividad en el trabajo de sus especialistas, en la gestión de datos y toma de decisiones, debido a que permite:

- ✓ Disminución del tiempo y esfuerzo que se invierte en esta tarea que se realiza, hasta ahora, de forma manual.
- ✓ Disminución de la acumulación de materiales y recopilaciones de datos relacionados con el proceso de ERCD.
- ✓ Disminución de los gastos debido a que resulta menos costoso crear y procesar información digital que copias duras.
- ✓ Fácil procesamiento, rápido acceso y publicación de la información actualizada.
- ✓ Posibilidad de tratamiento de la gestión a un solo local.

4.5 – Análisis de costos y beneficios

Desarrollar un producto informático siempre cuesta. Justificar entonces su desarrollo depende de los beneficios que reportarían su implantación y utilización. Una vez implementado el sistema, éste contribuirá a aumentar la calidad en el trabajo de los especialistas en la gestión del “Estudio de Riesgos Contra Desastres”; al disminuir el tiempo necesario a emplear por el especialista en la atención al cliente y en la actualización de la compleja y diversa información.

Analizando el costo del proyecto, los numerosos beneficios que reporta antes detallados y la necesidad de un sistema para el ERCD, se concluye que la aplicación es factible.

4.6 – Validación del software

En el proceso de validación de la propuesta planteada se utilizó el método de experimentación, mediante el cual se hicieron comparaciones de algunos resultados ocurridos anteriormente y los pronosticados por el sistema después de aplicado, podemos ver entonces a partir de las variables que se procesan durante el Reporte de Eventos en el Sistema para el ERCD y los cálculos de costos, mostrándose en la tabla:

Fenómeno: Huracán Dennis	Categoría: 4	Fecha de Afectación: 06/08/2005	Entidad: IDEAR	Local afectado: Carpintería
Variables Procesadas en el Sistema				
Tipo de Zona: Alta-Costera	Tipo de local: Parcialmente Abierto	Construcción: Mampostería y cubiertas ligeras	Nivel: 2do piso	Estado físico: Regular
Comparación en resultados				
Resultados preventivos del sistema aplicado el ERCD:				
Posibles afectaciones	Afectaciones severas posibles, es aconsejable la reparación y el sellado del techado y paredes ante la posibilidad de derrumbe, la			

sobre el local:	ubicación del local debe ser a no menos de 150 metros de la costa, en caso contrario se debe evacuar totalmente hacia locales de estado óptimos en 1er piso.
Costo para recuperación:	350 CUC / 1245 MN / Costo Unitario: 1595
Afectación Real del Dennis sobre la Carpintería:	
Afectaciones sobre el local:	Afectación severa dada la no evacuación material, destrucción total de los inmuebles interiores, cristalería y techado, afectación parcial sobre paredes, no hubo pérdidas de vidas humanas, el local se encuentra a más de 500 metros de la costa.
Costo total del inmobiliario afectado:	390 CUC / 1350 MN / Costo Unitario: 1740
Resultados en porcentaje de factibilidad: 91.6%	

Tabla 17. Validación del Sistema para el ERCD implementado

4.7 – Conclusiones

En este capítulo se describió el estudio de factibilidad realizado correspondiente al sistema propuesto, teniendo en cuenta el costo estimado y los beneficios que reportará al ser implantado.

Como resultado final se obtuvo un costo total por mes del proyecto de **\$ 21 177.75** a desarrollar por tres personas en un tiempo de 9 meses de trabajo.

La herramienta propuesta reportará beneficios significativos e importantes para la prevención de afectaciones por desastres naturales en nuestro país, al contribuir a mejorar el trabajo del estudio y la gestión de riesgos y en especial a lograr una prevención de pérdidas totales ante desastres de alguna índole, además de un procesamiento por local, lo que indica que es factible implementar el sistema propuesto.

Conclusiones Generales

La insuficiencia de materiales y la ineficiente aplicación de técnicas manuales en el Grupo Empresarial IDEAR del MICONS y de otras técnicas de almacenamientos de datos rústicas, de la provincia de Cienfuegos, así como la carencia de una herramienta automatizada que permita la superación de dicho problema y se gane en tiempo, ha sido el punto de partida de este trabajo.

La descripción acertada de los procesos que tienen lugar ante un fenómeno natural dado, ha permitido obtener una mejor comprensión de la situación problemática e identificar las principales necesidades a resolver con este trabajo. Con la posterior definición de los requerimientos se desarrolló el sistema propuesto, al lograr una buena comunicación con el cliente sobre las funcionalidades que el producto debe ofrecer.

Como resultado de las etapas de diseño e implementación llevadas a cabo, se ha concebido un sistema basado en la gestión de una base de datos usando las tecnologías web según el modelo cliente/servidor de tres capas. Por lo que este sistema permite la aplicación efectiva del ERCD por fenómenos naturales y facilita la labor de los especialistas en el tratamiento a la prevención de locales vulnerables. De manera que su valor fundamental radica en la contribución que realiza al mejoramiento de estudios preventivos y el cálculo de costos ante el tipo de afectación posible, así como a las tareas de gestión de la información que se hacían completamente de forma manual.

Con el desarrollo del presente trabajo se logró satisfactoriamente el objetivo propuesto: “desarrollar un Sistema para el Estudio de Riesgo Contra Desastres (ERCD) para prevenir locales vulnerables de un fenómeno natural determinado y el costo de posibles afectaciones, que le facilite el trabajo al especialista, que gestione el conocimiento y garantice el acceso a la información, reafirmando así la utilidad y validez de emplear las Tecnologías de la Información y Comunicación para apoyar las técnicas de los ERCD.

Recomendaciones

Después de un análisis del presente trabajo en los capítulos anteriores y haber llegado a conclusiones, pueden ser planteadas las siguientes sugerencias:

Mejorar la interfaz gráfica del software, teniendo en cuenta los criterios de los usuarios una vez puesto en funcionamiento dicho producto.

Implementar una forma más adecuada y eficiente para el control de las operaciones realizadas por usuarios del software, en la base de datos.

Implementar nuevas funciones que permitan una mayor facilidad para los usuarios en los cálculos pertinentes y para la confección de reportes.

Referencias Bibliográficas

- [1] Víctor Manuel García Lemus, “Reducción de Desastres en las Américas,” 2007; <http://www.eird.org/esp/revista/no-14-2007>.
- [2] UNESCO, “Reducción de Riesgo de Desastres Naturales,” 1995; http://portal.unesco.org/science/es/ev.php-URL_ID=6003&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html.
- [3] BID, “Banco Interamericano de Desarrollo. Gestión del Riesgo.,” 2007; http://www.iadb.org/sds/ENV/site_2493_s.htm.
- [4] GTIC, “Grupo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones,” 2006; <http://www.gtic.ssr.upm.es/demo/curtic/1tl101.htm>.
- [5] EMNDC, ed., “Guía para la realización de Estudios de Riesgo para Situaciones de Desastres,” 2005.
- [6] César Colado, “Diseño y desarrollo de aplicaciones web multidispositivo,” 2003; [http://www.germinus.com/sala_prensa/articulos/Diseno_desarr_aplicaciones_web_multi_dispo%20\(Febrero%202003\).pdf](http://www.germinus.com/sala_prensa/articulos/Diseno_desarr_aplicaciones_web_multi_dispo%20(Febrero%202003).pdf).
- [7] Paul Graham, “The Other Road Ahead,” 2001; <http://www.paulgraham.com/road.html>.
- [8] Dinámica Heurística, “Conceptos Básicos del Software SCRI-HAZOP versión 1.1,” 2009; <http://www.heuristicos.com/scri/scrihazop.htm>.
- [9] Príapo Nicolás Rodríguez Terrero, “Aplicaciones Distribuidas 3 Capas Parte I / IV,” 2005; http://www.elguille.info/colabora/NET2005/Sagara_AplicacionesDistribuidas3C.
- [10] Xavier Ferrá Grau, “Desarrollo orientado a objetos con UML,” 2002; <http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.asp>.
- [11] I. Jacobson, G. Booch, y J. Rumbaugh, “El Proceso Unificado de Desarrollo de software,” 2000.
- [12] Zaguero, “Administración de Proyectos de Software, Ciclos de Vida de proyectos, Grupo 4, Ciclo vida RUP,” 2006; <http://www.zohowriter.com/public/27201/38205> .
- [13] Nicolás Escobar Jariton, “Tutorial de PHP,” 2007; <http://www.alexandria.com.mx/tecnologias.php>.
- [14] HIE, “Historia de Internet Explorer,” 2007; <http://navegadores.org/historia-de-internet-explorer>.

- [15] CONSUMER, "Breve historia de los navegadores," 2005;
<http://www.consumer.es/web/es/tecnologia/internet/2005/10/26/146455.php>.
- [16] Rubén Álvarez, "Introducción al HTML," 2006;
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>.
- [17] 3WC, "World Wide Web Consortium. Guía Breve de CSS," 2007;
<http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/HojasEstilo>.
- [18] Jorge A. Torres, "Tutorial de PHP," 2005;
http://www.elguruprogramador.com.ar/tutoriales/tutorial_php.asp.
- [19] WebEstilo, "Conceptos básicos, Manual de PHP, Tutorial de PHP," 2007;
www.webestilo.com/php/php00.phtml.
- [20] Oscar Alejo Machado, "Portal de Psicología de la Universidad de Cienfuegos," 2006.
- [21] Claudio Casares, "Tutorial de SQL," 2004;
<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/tutsql1>.
- [22] R. Satish Kumar, "What are the difference between DDL, DML and DCL commands," 2005;
http://orafaq.com/faq/what_are_the_difference_between_ddl_dml_and_dcl_commands.
- [23] IGP, "Información general del producto SQL Server 2005," 2005;
<http://www.microsoft.com/spain/sql/productinfo/overview/default.mspx>.
- [24] Gabriel Chova, "Manuales de Dreamweaver, Diseño Web," 2007;
<http://www.infomanuales.net/Manuales/Dreamweaver.asp>.
- [25] Yandira Motriz Coca, "Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria para el Sistema Integral de Salud," 2005.
- [26] Lesley Méndez Cáceres, "Sistema de promoción y gestión comercial," 2005.
- [27] B. Boehm, "COCOMO II Model Definition Manual," 1999; <http://sunset.usc.edu/research/COCOMOII>.
- [28] IFPUG, "Function Point Counting Practices Manual-Release 4.1," 1999.
- [29] Ricardo Cervera, "Modelado de Sistemas con UML," 2002;
<http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiple-html/c124.html#AEN153>.

- [30] Gabriel Chova Blasco, "Manuales de JavaScript, Web," 2004;
<http://www.infomanuales.com/Manuales/Javascript/Javascript.asp>.
- [31] Gabriel Chova Blasco, "Manuales de Ajax, Web," 2004;
<http://manuales.astalaweb.com/Manuales/Ajax.asp>.
- [32] Ajaxman Atribución-Licenciamiento México, "Manual de Ajax, Ajaxman," 2009;
<http://www.ajaxman.net/102/manual-ajax-en-pdf-y-en-espanol>.
- [33] Adobe Systems Incorporated, "Sistemas ADOBE, Macromedia Dreamweaver," 2009;
<http://www.adobe.com/go/BPBIN>.
- [34] Adobe Systems Incorporated, "Sistemas ADOBE, Macromedia Flash," 2009;
<http://www.adobe.com/es/products/flash/?promoid=BPBIQ>.
- [35] Adobe Systems Incorporated, "Sistemas ADOBE, Adobe Photoshop," 2009;
<http://www.adobe.com/go/BPBIZ>.
- [36] Artículos Recuperados Web.com, "Desarrollo Web, Zend Studio," 2009;
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1178.php>.
- [37] Artículos Slides Web, "Desarrollo Web, Rational Rose," 2009;
http://www.slideshare.net/vivi_jocadi/rational-rose.
- [38] Artículos Recuperados Web.com, "Desarrollo Web, PHP Designer," 2009;
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/php-designer.php>.

Bibliografía

- [1] Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, *Normas para la proyección y ejecución de las medidas Técnico-Ingenieras de Defensa Civil*, República de Cuba, 2001.
- [2] Oxfam, *Cuba superando la tormenta: lecciones de reducción de riesgo en Cuba*, América, 2004.
- [3] MySQL AB, “MySQL Reference Manual,” 2007; <http://www.mysql.com>.
- [4] Tony Marston, “PHP/MySQL,” 2003; <http://www.tonymarston.net>.
- [5] PHP Documentation Group, “PHP Manual,” 2007; <http://www.php.net/manual/en/index.php>.
- [6] Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, “Del Sistema de Medidas de Defensa Civil,” *Decreto Ley No. 170*, República de Cuba, 2007.
- [7] Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, “Para la Planificación, Organización y Preparación del País para Situaciones de Desastres,” *Directiva No. 1 del Vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional*, República de Cuba, 2007.
- [8] Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, “Glosario de términos de Defensa Civil,” República de Cuba, 2002.
- [9] Víctor Manuel García Lemus, “EIRD Informa – América Latina y el Caribe,” *Revista Web*, 2009; <http://www.eird.org/esp/revista>.
- [10] Grupo de Estudios de Desastres GREDES, Facultad de Arquitectura, CUJAE, “Guía para la realización de Estudio de Riesgo de Desastres,” 2005.
- [11] *Ponencia: Proceso y realización del Estudio de Riesgo de Desastres*, VI Congreso Internacional de Desastres, Ciudad de la Habana: 2003.
- [12] Linda Zilbert, *Intervención: Los Estudios de Riesgo de Desastres importancia y actualidad*, VI Congreso Internacional de Desastres, Ciudad de la Habana: 2003.

Glosario de términos

AJAX: Asynchronous Java Script and XML. Técnica de desarrollo Web, que utiliza otras tecnologías que ya existen: HTML, Java Script y XML. Mediante esta técnica, se puede manejar e intercambiar datos con el servidor Web sin cambiar de página.

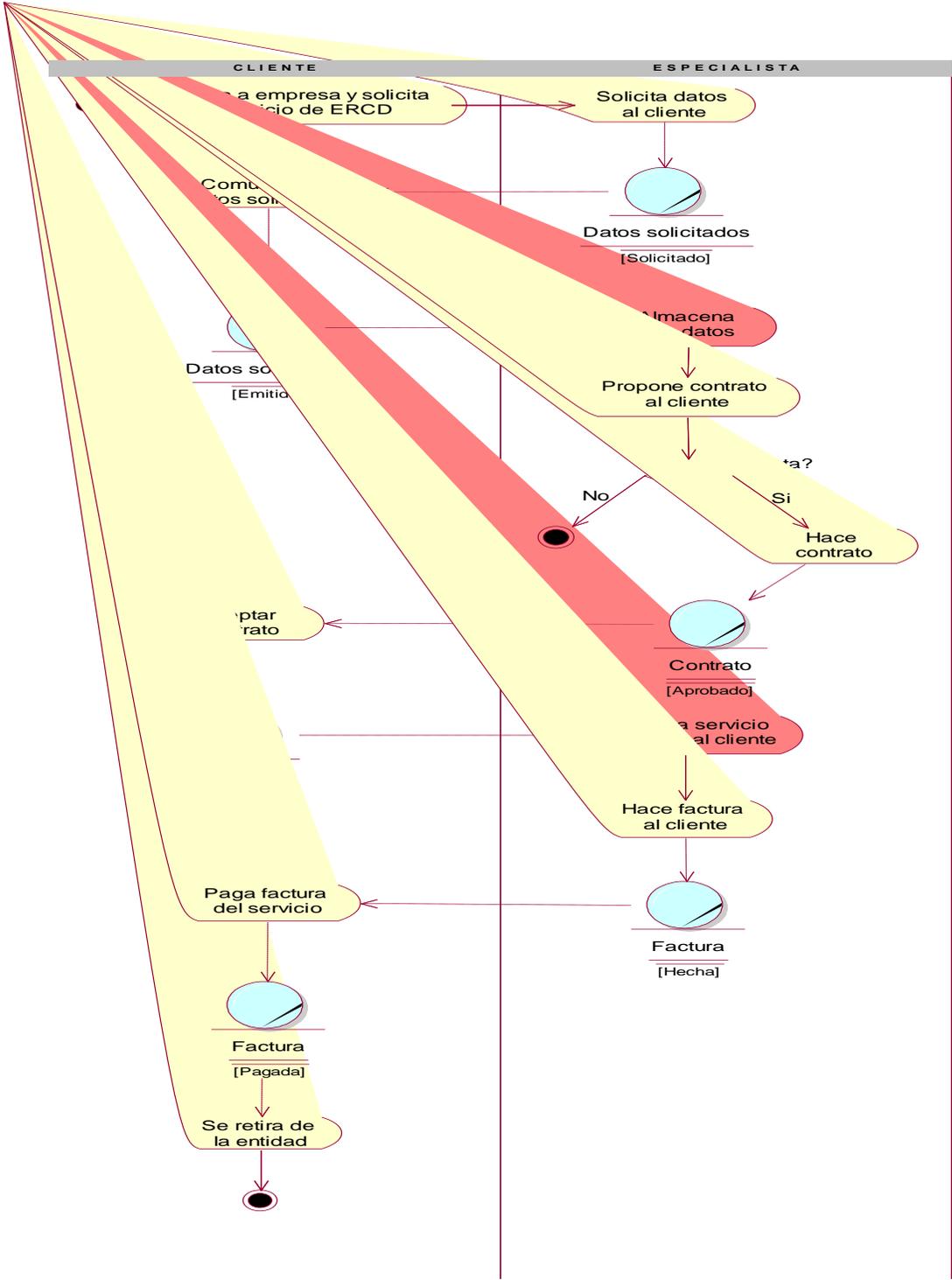
Open Source: La traducción literal desde el inglés de esta frase sería: “Fuente Abierta”. Su significado real en informática es: “Código Abierto” y quiere decir que el código fuente del software al que se hace referencia es accesible a todos los usuarios que lo deseen.

Cliente: Es un software que puede ser utilizado interactivamente por una persona o un proceso automatizado. Este incluye todos los programas que interactúan con el servidor, haciendo peticiones o envíos de información.

Servidor: Computadora conectada a una red que pone sus recursos a disposición del resto de los integrantes de la red. En ocasiones se utiliza el término servidor para referirse al software que permite que se pueda compartir la información.

SQL: Structured Query Language (Lenguaje de Consulta estructurado), es un conjunto de comandos que le permiten especificar la información que se desea obtener o modificar de una base de datos.

Anexos



Anexo I– Diagramas de actividades del caso de uso “Solicitar servicio de ERCD”

Caso de uso (1)	Autenticarse.
Actores	Cliente (inicia) o Administrador (inicia).
Propósito	Permitir entrar al sistema.
Resumen	
<p>El caso de uso inicia cuando algún usuario ya sea cliente o administrador desea ingresar al sistema. Aparece un formulario en el cual se solicitan el nombre de usuario y contraseña. A partir de entonces se introducen estos datos los cuales serán rechazados si no son correctos. El caso de uso finaliza cuando el usuario ingresa al sistema.</p>	
Referencias	RF1.
Precondiciones	Debe ser usuario registrado del sistema.
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Si es cliente mostrará el menú de trabajo del mismo. - Si es administrador mostrará el menú en su totalidad.
Prototipo	Ver Anexo A1.

Anexo 1– Descripción del caso de uso del sistema <Autenticarse>

Caso de uso (2)	Gestionar usuario.
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Gestionar la información concerniente a insertar, eliminar o modificar un usuario (incluido cambiar su contraseña).
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador selecciona usuario y desea insertar, eliminar o modificar a un usuario. Para lo cual debe seleccionar insertar o eliminar usuario y si lo que desea es modificar se accede a los datos de determinado usuario y podrá modificar los datos de dicho usuario, inclusive podrá cambiar la contraseña de un usuario creado.</p> <p>Para estas acciones se le muestra un formulario de acuerdo a la acción solicitada de lo contrario se le muestra un mensaje de error. El caso de uso culmina con el almacenamiento de los cambios efectuados.</p>	
Referencias	RF2, RF3, RF4.
Precondiciones	- Debe ser Administrador del sistema.
Post-condiciones	- Se cambiarán los datos modificados en el sistema o se

	eliminarán en correspondencia con la acción.
Prototipo	Ver Anexo A2, A3, A4.

Anexo 2– Descripción del caso de uso del sistema <Gestionar usuario>

Caso de uso (3)	Listar países.
Actores	Cliente o Administrador (inicia).
Propósito	Mostrar los países existentes.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario decide mostrar los países existentes que posee en el sistema y selecciona país.</p> <p>Cuando se selecciona el vínculo entonces se muestra la relación de los países por orden, con sus nombres y otros datos, los cuales podrán ser modificados únicamente por un usuario Administrador, finalizando así el caso de uso.</p>	
Referencias	RF9.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Puede ser cualquier usuario del sistema. - Debe tener insertado al menos un país en el sistema.
Post-condiciones	- Se mostrarán los datos de los países registrados.
Prototipo	Ver Anexo A5.

Anexo 3– Descripción del caso de uso del sistema <Listar países>

Caso de uso (4)	Gestionar país.
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Gestionar la información concerniente a insertar, eliminar o modificar un país.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea insertar, eliminar o modificar a un país. Para lo cual debe seleccionar insertar país si lo que desea es insertar; de igual forma para eliminar país, y si lo que desea es modificar se selecciona en modificar país y obtendrá los datos almacenados que contiene.</p> <p>Para estas acciones se le muestra un formulario de acuerdo a la acción solicitada de lo contrario se le muestra un mensaje de error. El caso de uso culmina con el</p>	

almacenamiento de los cambios efectuados o la eliminación de los datos.	
Referencias	RF6, RF7, RF8.
Precondiciones	- Debe ser Administrador del sistema.
Post-condiciones	- Se cambiarán los datos modificados en el sistema o se eliminarán en correspondencia con la acción.
Prototipo	Ver Anexo A6, A7.

Anexo 4– Descripción del caso de uso del sistema <Gestionar país>

Caso de uso (5)	Listar provincias.
Actores	Cliente o Administrador (inicia).
Propósito	Mostrar las provincias existentes.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario decide mostrar las provincias existentes que el sistema posee y selecciona provincia.</p> <p>Cuando se selecciona el vínculo entonces se muestra las provincias por orden, con sus nombres y otros datos útiles, los cuales podrán ser modificados únicamente por un usuario Administrador, finalizando así el caso de uso.</p>	
Referencias	RF13.
Precondiciones	- Puede ser cualquier usuario del sistema. - Debe tener insertada alguna(s) provincias en el sistema.
Post-condiciones	- Se mostrarán los datos de las provincias registradas.
Prototipo	Ver Anexo A8.

Anexo 5– Descripción del caso de uso del sistema <Listar provincias>

Caso de uso (6)	Gestionar provincia.
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Gestionar la información concerniente a insertar, eliminar o modificar una provincia.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea insertar, eliminar o modificar a	

una provincia. Para lo cual debe seleccionar insertar provincia si lo que desea es insertar; de igual forma para eliminar provincia, y si lo que desea es modificar se selecciona en modificar provincia y obtendrá los datos almacenados que contiene.

Para estas acciones se le muestra un formulario de acuerdo a la acción solicitada de lo contrario se le muestra un mensaje de error. El caso de uso culmina con el almacenamiento de los cambios efectuados o la eliminación de los datos.

Referencias	RF10, RF11, RF12.
Precondiciones	- Debe ser Administrador del sistema.
Post-condiciones	- Se cambiarán los datos modificados en el sistema o se eliminarán en correspondencia con la acción.
Prototipo	Ver Anexo A9, A10.

Anexo 6– Descripción del caso de uso del sistema <Gestionar provincia>

Caso de uso (7)	Listar municipios.
Actores	Cliente o Administrador (inicia).
Propósito	Mostrar los municipios existentes.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide mostrar los municipios existentes que el sistema posee y selecciona municipio. Cuando se selecciona el vínculo entonces se muestran los municipios por orden, con sus nombres y otros datos útiles, modificables solo por el administrador, finalizando así el caso de uso.
Referencias	RF17.
Precondiciones	- Puede ser cualquier usuario del sistema. - Debe tener insertado al menos un municipio en el sistema.
Post-condiciones	- Se mostrarán los datos de los municipios registrados.
Prototipo	Ver Anexo A11.

Anexo 7– Descripción del caso de uso del sistema <Listar municipios>

Caso de uso (8)	Gestionar municipio.
Actores	Administrador (inicia).

Propósito	Gestionar la información concerniente a insertar, eliminar o modificar un municipio.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea insertar, eliminar o modificar a un municipio. Para lo cual debe seleccionar insertar municipio si lo que desea es insertar; de igual forma para eliminar municipio, y si lo que desea es modificar se selecciona en modificar municipio y obtendrá los datos almacenados que contiene.</p> <p>Para estas acciones se le muestra un formulario de acuerdo a la acción solicitada de lo contrario se le muestra un mensaje de error. El caso de uso culmina con el almacenamiento de los cambios efectuados o la eliminación de los datos.</p>
Referencias	RF14, RF15, RF16.
Precondiciones	- Debe ser Administrador del sistema.
Post-condiciones	- Se cambiarán los datos modificados en el sistema o se eliminarán en correspondencia con la acción.
Prototipo	Ver Anexo A12, A13.

Anexo 8– Descripción del caso de uso del sistema <Gestionar municipio>

Caso de uso (9)	Listar localidades.
Actores	Cliente o Administrador (inicia).
Propósito	Mostrar las localidades existentes.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario decide mostrar las localidades existentes que el sistema posee y selecciona Localidades.</p> <p>Cuando se selecciona el vínculo entonces se muestran las localidades organizadas, con sus nombres y otros datos útiles, las cuales podrán ser modificados únicamente por un usuario Administrador, finalizando así el caso de uso.</p>
Referencias	RF21.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Puede ser cualquier usuario del sistema. - Debe tener insertado al menos un consejo popular en el sistema.
Post-condiciones	- Se mostrarán los datos de las localidades registradas.

Prototipo	Ver Anexo A14.
------------------	----------------

Anexo 9– Descripción del caso de uso del sistema <Listar localidades>

Caso de uso (10)	Gestionar localidad.
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Gestionar la información concerniente a insertar, eliminar o modificar una localidad en específico.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea insertar, eliminar o modificar a una localidad. Para lo cual debe seleccionar insertar localidad si lo que desea es insertar; de igual forma para eliminar, y si lo que desea es modificar se selecciona en modificar localidad y obtendrá los datos almacenados que contiene.</p> <p>Para estas acciones se le muestra un formulario de acuerdo a la acción solicitada de lo contrario se le muestra un mensaje de error. El caso de uso culmina con el almacenamiento de los cambios efectuados o la eliminación de los datos.</p>	
Referencias	RF18, RF19, RF20.
Precondiciones	- Debe ser Administrador del sistema.
Post-condiciones	- Se cambiarán los datos modificados en el sistema o se eliminarán en correspondencia con la acción.
Prototipo	Ver Anexo A15, A16.

Anexo 10– Descripción caso de uso del sistema <Gestionar localidades>

Caso de uso (11)	Listar locales.
Actores	Cliente o Administrador (inicia).
Propósito	Mostrar los locales existentes.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario decide mostrar los locales existentes que el sistema posee y selecciona local.</p> <p>Cuando se selecciona el vínculo entonces se muestran los locales por orden, con sus nombres y otros datos útiles de su localización, los cuales podrán ser modificados únicamente por un usuario Administrador, finalizando así el caso de uso.</p>	

Referencias	RF25.
Precondiciones	- Puede ser cualquier usuario del sistema. - Debe tener insertado al menos un local en el sistema.
Post-condiciones	- Se mostrarán los datos de los locales registrados.
Prototipo	Ver Anexo A17.

Anexo 11– Descripción del caso de uso del sistema <Listar locales>

Caso de uso (12)	Gestionar local.
Actores	Cliente (inicia) o Administrador (inicia).
Propósito	Gestionar la información de un local.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el cliente o Administrador desea insertar, eliminar o modificar a un local. Para lo cual debe seleccionar insertar local si lo que desea es insertar; de igual forma para eliminar local, y si lo que desea es modificar se selecciona en modificar local y obtendrá los datos almacenados que contiene.</p> <p>Para estas acciones se le muestra un formulario de acuerdo a la acción solicitada de lo contrario se le muestra un mensaje de error. El caso de uso culmina con el almacenamiento de los cambios efectuados o la eliminación de los datos.</p>	
Referencias	RF22, RF23, RF24.
Precondiciones	- Debe ser usuario registrado del sistema.
Post-condiciones	- Se cambiarán los datos modificados en el sistema o se eliminarán en correspondencia con la acción.
Prototipo	Ver Anexo A18, A19.

Anexo 12– Descripción del caso de uso de sistema <Gestionar local>

Caso de uso (13)	Listar inmuebles.
Actores	Cliente o Administrador (inicia).
Propósito	Mostrar la relación de inmuebles que están en el sistema.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario decide mostrar los inmuebles que posee en</p>	

su sistema y selecciona inmuebles.

Cuando se selecciona el vínculo entonces se muestra la relación de los inmuebles con otros datos como sus precios en MN y CUC, entre otros, los cuales solo podrían ser modificados por el Administrador, finalizando así el caso de uso.

Referencias	RF29.
Precondiciones	- Debe ser usuario registrado del sistema. - Debe tener insertados los inmuebles en el sistema.
Post-condiciones	- Se mostrarán los datos de inmuebles registrados.
Prototipo	Ver Anexo A20.

Anexo 13– Descripción del caso de uso del sistema <Listar inmuebles>

Caso de uso (14)	Gestionar inmueble.
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Gestionar la información a insertar, eliminar o modificar un inmueble.

Resumen

El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea insertar, eliminar o modificar a un inmueble. Para lo cual debe seleccionar insertar inmueble si lo que desea es insertar; de igual forma para eliminar inmueble, y si lo que desea es modificar se selecciona en modificar inmueble y obtendrá los datos almacenados que contiene.

Para estas acciones se le muestra un formulario de acuerdo a la acción solicitada de lo contrario se le muestra un mensaje de error. El caso de uso culmina con el almacenamiento de los cambios efectuados o la eliminación de los datos.

Referencias	RF26, RF27, RF28.
Precondiciones	- Debe ser Administrador del sistema.
Post-condiciones	- Se cambiarán los datos modificados en el sistema o se eliminarán en correspondencia con la acción.
Prototipo	Ver Anexo A21, A22.

Anexo 14– Descripción del caso de uso del sistema <Gestionar inmueble>

Caso de uso (15)	Listar fenómenos.
-------------------------	-------------------

Actores	Cliente o Administrador (inicia).
Propósito	Mostrar el tipo de zona de un consejo popular dado.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario decide mostrar los fenómenos que posee el sistema para realizar el estudio y selecciona fenómenos.</p> <p>Cuando se quiere mostrar los tipos de fenómenos se selecciona y se muestran todos los tipos que tiene registrado el sistema, finalizando así el caso de uso.</p>	
Referencias	RF33.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Puede ser cualquier usuario del sistema. - Deben estar insertados los fenómenos en el sistema.
Post-condiciones	- Se mostrarán los datos de los fenómenos registrados.
Prototipo	Ver Anexo A23.

Anexo 15– Descripción del caso de uso del sistema <Listar fenómenos>

Caso de uso (16)	Gestionar fenómeno.
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Gestionar la información a insertar, eliminar o modificar los fenómenos a realizar el estudio.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea insertar, eliminar o modificar un tipo de fenómenos. Para lo cual debe seleccionar insertar si lo que desea es agregar uno nuevo; eliminar si desea borrar alguno, y si lo que desea es modificar obtendrá los datos almacenados del que seleccione.</p> <p>Para estas acciones se le muestra un formulario de acuerdo a la acción solicitada de lo contrario se le muestra un mensaje de error. El caso de uso culmina con el almacenamiento de los cambios efectuados o la eliminación de los datos.</p>	
Referencias	RF30, RF31, RF32.
Precondiciones	- Debe ser Administrador del sistema.
Post-condiciones	- Se cambiarán los datos modificados en el sistema o se eliminarán en correspondencia con la acción.
Prototipo	Ver Anexo A24, A25.

Anexo 16– Descripción de caso de uso del sistema <Gestionar fenómeno>

Caso de uso (17)	Listar Afectaciones.
Actores	Cliente o Administrador (inicia).
Propósito	Mostrar los fenómenos que afectaron una provincia o un consejo popular en específico.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador decide mostrar los fenómenos que afectaron una provincia o un consejo popular y selecciona Afectaciones.</p> <p>Cuando se quiere mostrar fenómenos que afectaron una provincia se selecciona por provincia y si quiere por consejo popular lo selecciona, y se muestran todos los fenómenos registrados en la base de datos que han afectado, solo puede modificarlos si es Administrador, finalizando así el caso de uso.</p>
Referencias	RF37, RF41.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none">- Puede ser cualquier usuario del sistema.- Debe tener en el sistema insertados y relacionados fenómenos y consejos populares a los que afectaron.
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none">- Se mostrarán los datos de los fenómenos registrados.
Prototipo	Ver Anexo A26, A27.

Anexo 17– Descripción del caso de uso del sistema <Listar Afectaciones>

Caso de uso (18)	Gestionar Afectaciones.
Actores	Administrador (inicia).
Propósito	Gestionar la información a insertar, eliminar o modificar los fenómenos que afectaron a una provincia o a un consejo popular.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea insertar, eliminar o modificar a un fenómeno que afectó a una provincia o un consejo popular. Para lo cual debe seleccionar insertar afectación si lo que desea es insertar; de igual forma para eliminar afectación, y si lo que desea es modificar se selecciona en modificar afectación y</p>

obtendrá la afectación seleccionada por provincias o consejos populares, las cuales pueden ser cambiadas o actualizadas.

Para estas acciones se le muestra un formulario de acuerdo a la acción solicitada de lo contrario se le muestra un mensaje de error. El caso de uso culmina con el almacenamiento de los cambios efectuados o la eliminación de los datos.

Referencias	RF34, RF35, RF36, RF38, RF39, RF40.
Precondiciones	- Debe ser Administrador del sistema.
Post-condiciones	- Se cambiarán los datos modificados en el sistema o se eliminarán en correspondencia con la acción.
Prototipo	Ver Anexo A28, A29, A30, A31.

Anexo 18– Descripción caso de uso del sistema <Gestionar Afectaciones>

Caso de uso (19)	Listar geofísica por municipio.
Actores	Cliente o Administrador (inicia).
Propósito	Mostrar la geofísica que posee cada municipio.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario decide mostrar la geofísica por cada municipio que posee en su sistema y selecciona geofísica.</p> <p>Cuando se selecciona el vínculo te pide seleccionar un municipio y entonces ya seleccionado se muestra la relación de datos geofísicos de dicho municipio, datos útiles que podrían ser modificados solo por el Administrador, finalizando así el caso de uso.</p>	
Referencias	RF45.
Precondiciones	- Puede ser cualquier usuario del sistema. - Debe tener introducida y relacionada la geofísica por municipios en el sistema.
Post-condiciones	- Se mostrarán los datos geofísicos dado un municipio.
Prototipo	Ver Anexo A32.

Anexo 19– Descripción del caso de uso del sistema <Listar geofísica>

Caso de uso (20)	Gestionar geofísica.
Actores	Administrador (inicia).

Propósito	Gestionar la información a insertar, eliminar o modificar la geofísica de un municipio determinado.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea insertar, eliminar o modificar la geofísica de un municipio. Para lo cual debe seleccionar municipio y después insertar geofísica si lo que desea es insertar; de igual forma para eliminar geofísica, y si lo que desea es modificar se selecciona en modificar geofísica y obtendrá todas las variables geofísicas concernientes por municipios, todas las cuales pueden ser cambiadas o actualizadas.</p> <p>Para estas acciones se le muestra un formulario de acuerdo a la acción solicitada de lo contrario se le muestra un mensaje de error. El caso de uso culmina con el almacenamiento de los cambios efectuados o la eliminación de los datos.</p>	
Referencias	RF42, RF43, RF44.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Debe ser Administrador del sistema. - Debe hacer coincidir los datos con las variables que se piden en caso de insertar o modificar.
Post-condiciones	- Se cambiarán los datos modificados en el sistema o se eliminarán en correspondencia con la acción.
Prototipo	Ver Anexo A33.

Anexo 20– Descripción del caso de uso del sistema <Gestionar geofísica>

Caso de uso (21)	Reporte de Eventos.
Actores	Cliente (inicia) o Administrador (inicia).
Propósito	Determinar la probabilidad de riesgo de afectación de fenómenos determinados a locales vulnerables.
Resumen	
<p>El caso de uso inicia cuando el cliente o Administrador desean hacerle el estudio de la probabilidad de riesgo a un local y selecciona Reporte de Eventos. Aparece un formulario en el cual se selecciona el local a hacerle el estudio, el tipo de zona donde se encuentra el local, el nivel o pisos en que esta, el fenómeno registrado que puede afectar dicho local.</p>	

A partir de entonces estos datos serán analizados por el sistema, y el mismo dará una respuesta aproximada del riesgo de afectación sobre el local. El caso de uso finaliza después de ese reporte.

Referencias	RF46.
Precondiciones	- Debe ser usuario registrado del sistema. - Tener introducidos los datos necesarios a procesar.
Post-condiciones	- Se mostrarán los datos selectivos sin poderse modificar.
Prototipo	Ver Anexo A34.

Anexo 21– Descripción del caso de uso del sistema <Reporte de Eventos>

Caso de uso (22)	Costos por Local.
Actores	Cliente (inicia) o Administrador (inicia).
Propósito	Realizar los cálculos de costos ante una posible afectación a un local.
Resumen	
<p>El caso de uso inicia cuando el cliente o Administrador desean realizar los cálculos de costos en un local vulnerable ante un fenómeno y selecciona Costos por Local. Aparece un formulario en el cual se selecciona el local a hacerle los cálculos con la cantidad de cada tipo de inmueble, además del cálculo de costo total que le hizo a dicho local.</p> <p>A partir de entonces ya seleccionados serán analizados por el sistema, y el mismo dará una respuesta aproximada sobre los costos de recuperación en caso de afectación sobre el local. El caso de uso finaliza después del reporte.</p>	
Referencias	RF47.
Precondiciones	- Debe ser usuario registrado del sistema. - Tener introducidos los datos necesarios a procesar.
Post-condiciones	- Se mostrarán los datos selectivos sin poderse modificar.
Prototipo	Ver Anexo A35.

Anexo 22– Descripción del caso de uso del sistema < Costos por Local>

Caso de uso (23)	Buscar.
Actores	Cliente o Administrador (inicia).

Propósito	Acceder a una lista de países, provincias, municipios, consejos populares, locales o fenómenos con mas comodidad y rapidez.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario desea buscar uno o varios; países, provincias, municipios, consejos populares, locales o fenómenos, para lo cual debe seleccionar búsqueda, donde se muestra un formulario con los posibles parámetros a buscar; si existe o existen, se le visualiza la lista deseada que responden a esa búsqueda, de lo contrario muestra un mensaje.</p> <p>El caso de uso culmina con la visualización de los resultados.</p>
Referencias	RF48., RF49, RF50, RF51, RF52, RF53
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Puede ser cualquier usuario del sistema. - Debe existir parámetros de búsqueda como nombre.
Post-condiciones	- Se muestran los resultados de la búsqueda.
Prototipo	Ver Anexo A36.

Anexo 23– Descripción del caso de uso del sistema <Buscar>



Anexo A1– Autenticarse.

Usuario **Nombre** **Empresa** **Modificar** [Insertar](#) **Eliminar**

admin	Yadiel Rojas	ucf			
cliente	Cliente	ucf			
stivens	Enrique Stivens	Idear			

Anexo A2– Listar usuarios.

Usuario
 Contraseña
 Privilegio
 Nombre
 Empresa
 memo

Anexo A3– Insertar usuario.

Nuevo usuario

Usuario
 Contraseña
 Privilegio
 Nombre
 Empresa
 memo

Anexo A4– Modificar usuario.

Código	País	Provincias	Modificar	Insertar	Eliminar
1	Cuba	7			
2	Puerto Rico	0			
3	Rep. Dominicana	0			
4	Brasil	0			
5	Venezuela	0			
6	Mexico	0			

Anexo A5– Listar países.

Código

Nombre

memo

Anexo A6– Insertar país.

Código *nuevo*

Nombre

memo

Anexo A7– Modificar país.

Código Provincia **Municipios** **Modificar** [Insertar](#) **Eliminar**

Código	Provincia	Municipios	Modificar	Insertar	Eliminar
1	Pinar del Rio	0			
2	Isla de la Juventud	0			
3	Ciudad Habana	0			
4	La Habana	0			
5	Matanzas	0			
6	Cienfuegos	2			
7	Villa Clara	2			

Anexo A8– Listar provincias.

Código de país

Código de provincia

Provincia

memo

Anexo A9– Insertar provincia.

Código provincia *nuevo*

Código país

Provincia

memo

Anexo A10– Modificar provincia.

Código	Municipio	Consejo Popular	Modificar	Insertar	Eliminar	Geofísica
61	Cienfuegos	2				
62	Cumanayagua	0				
71	Santa Clara	0				
72	Caibarien	0				

Anexo A11– Listar municipios.

Código Provincia

Código Municipio

Nombre

memo

Anexo A12– Insertar municipios.

Código *nuevo*

Código de provincia

Nombre

memo

Anexo A13– Modificar municipios.

Código	Consejo Popular	Locales	Modificar	Insertar	Eliminar
1	Pastorita	2			
2	Oburque	2			
3	Pueblo Grifo	0			
4	La Juanita	0			
5	Junco Sur	0			
6	Buena Vista	0			

Anexo A14– Listar localidades.

Código Municipio

Código Consejo Popular

Nombre

Zona-Relieve

memo

Anexo A15– Insertar localidades.

Código *nuevo*

Nombre

Zona-Relieve

memo

Anexo A16– Modificar localidades.

Código **Nombre** **Cantidad Inmuebles** **Modificar** **Insertar** **Eliminar**

1	Privado Ing. y G. Soft.	2			
2	Laboratorio A Inform	2			
21	Bar Oburque	0			
22	Casa MININT	0			

Anexo A17– Listar locales.

Código consejo

Código local

Niveles

Nombre

Tipo de construcción

Tipo de local

memo

Anexo A18– Insertar local.

Código *nuevo*

Niveles

Nombre

Tipo de construcción

Tipo de local

memo

Anexo A19– Modificar local.

Código	Tipo	Modificar	Insertar	Eliminar
001MC	Mueble Computadoras			
001PC	Computadoras			
002MC	Mueble Computadoras			
002PC	Computadoras			
021SM	Sillones Madera			
022BT	Butacones			
023SI	Sillas Madera			

Anexo A20– Listar inmuebles.

Código local

Código inmueble

Tipo inmueble

Cantidad

Valor CUC

Valor MN

memo

Anexo A21– Insertar inmueble.

Código *nuevo*

Tipo

Cantidad

Valor CUC

Valor MN

memo

Anexo A22– Modificar inmueble.

Código Nombre Modificar [Insertar](#) Eliminar

1	Huracan del 35			
2	Huracan del 52			
3	Huracan Lili			
4	Huracan Michelle			
5	Huracan Dennis			
101	Sismo 1939			
102	Sismo 1939			
103	Sismo 1914			
104	Sismo 1980			
105	Sismo 1992			

Anexo A23– Listar fenómenos.

Código	<input type="text"/>	Código	<input type="text"/>
Nombre	<input type="text"/>	Nombre	<input type="text"/>
Tipo	<input type="text" value="elige"/> <ul style="list-style-type: none"> elige <li style="background-color: #000080; color: white;">ciclón sismo tornado penetración del mar intensas lluvias intensas sequías inundaciones 	Tipo	<input type="text" value="ciclón"/>
Descripción	<input type="text"/>	Descripción	<input type="text"/>
		Categoría	<input type="text" value="Depresión Tropical"/>
		Rango de velocidades	<input type="text"/>
		Observaciones	<input type="text"/>
			<input type="button" value="Enviar"/>

Anexo A24– Insertar fenómeno.

Código	<input type="text" value="1"/>	* nuevo*	<input type="text"/>
Nombre_tipo	<input type="text" value="Huracán del 35"/>		
Descripción	<input type="text" value="Vientos NE"/>		
Tipo	<input type="text"/>		
Categoría	<input type="text" value="huracán 3"/>		
Rango de velocidades	<input type="text" value="100-202"/>		
Observaciones	<input type="text"/>		
	<input type="button" value="Modificar"/>		

Anexo A25– Modificar fenómeno.

Afectaciones Consejo Popular

Fenómeno	Provincia	Fecha	Modificar	<u>Insertar</u>	Eliminar
1	6	1935-09-28			
2	6	1952-10-24			
3	6	1996-10-18			

Anexo A26– Listar afectaciones a provincias.

Afectaciones Provincia

Fenómeno	ConsejoP	Fecha	Modificar	<u>Insertar</u>	Eliminar
4	1	2001-04-11			
5	1	2005-08-06			

Anexo A27– Listar afectaciones a localidades.

Código Provincia	<input type="text" value="1"/>
Código Fenómeno	<input type="text" value="1"/>
Fecha	<input type="text"/> ...
Categoría	<input type="text"/>
Afectaciones	<input type="text"/>
Otras descripciones	<input type="text"/>
memo	<input type="text"/>
	<input type="button" value="Enviar"/>

Anexo A28– Insertar afectación a provincia.

Fecha	<input type="text" value="1996-10-18"/>
Categoría	<input type="text" value="2"/>
Afectaciones	<input type="text" value="En la agricultura, en algunas"/>
Otras descripciones	<input type="text" value="No hubo perdidas de vidas humanas."/>
memo	<input type="text"/>
<input type="button" value="Modificar"/>	

Anexo A29– Modificar afectación a provincia.

Código Consejo	<input type="text" value="1"/>
Código Fenómeno	<input type="text" value="1"/>
Fecha	<input type="text"/> ...
Categoría	<input type="text"/>
Afectaciones	<input type="text"/>
Otras descripciones	<input type="text"/>
memo	<input type="text"/>
<input type="button" value="Enviar"/>	

Anexo A30– Insertar afectación a localidad.

Fecha	<input type="text" value="2001-04-11"/>
Categoría	<input type="text" value="4"/>
Afectaciones	<input type="text" value="En algunas viviendas en mal"/>
Otras descripciones	<input type="text" value="No hubo perdidas de vidas humanas."/>
memo	<input type="text"/>
<input type="button" value="Modificar"/>	

Anexo A31– Modificar afectación a localidad.

Municipio
 Elija un municipio

Anexo A32– Listar geofísica por municipio.

Clima: <input type="text" value="El clima se puede clasificar como"/>	Ecosistemas: <input type="text" value="El limite sur del Municipio de"/>
Fauna: <input type="text" value="La fauna es caracteristica de"/>	Geología: <input type="text" value="Aparecen rocas sedimentarias"/>
Hidrogeología: <input type="text" value="Pertenece a la cuenca CF6 con un"/>	Hidrografía: <input type="text" value="Las corrientes superficiales mas"/>
Humedad: <input type="text" value="Relativa al 60 %."/>	Vegetación: <input type="text" value="La vegetacion es sin dudas la de"/>
Paisajes: <input type="text" value="La evolucion de los mismos es activa,"/>	Relieves: <input type="text" value="El relieve en su generalidad es de"/>
Suelos: <input type="text" value="Los suelos presentes se"/>	Memo: <input type="text" value="La Ciudad de Cienfuegos,"/>

[Aceptar ✓](#)

[Atrás](#)

Anexo A33– Insertar y Modificar geofísica.

Fenómeno: <input type="text" value="elige"/>	Categoría: <input type="text" value="elige"/>	Estado fisico del local: <input type="text" value="elige"/>
Zona: <input type="text" value="elige"/>	Nivel del local: <input type="text" value="elige"/>	Construcción del local: <input type="text" value="elige"/>
<input type="button" value="Procesar"/>		

Anexo A34– Reporte de Eventos.

Código de Local
Elija un local

Código de Local

Inmueble_Tipo	Cantidad	MN	CUC	Costo-MN	Costo-CUC	Costo Unitario
Mueble	30	150	309	4500	9270	13770
Computadoras	30	250	309	7500	9270	16770
TOTAL				12000	18540	30540

Anexo A35– Costos por Local.

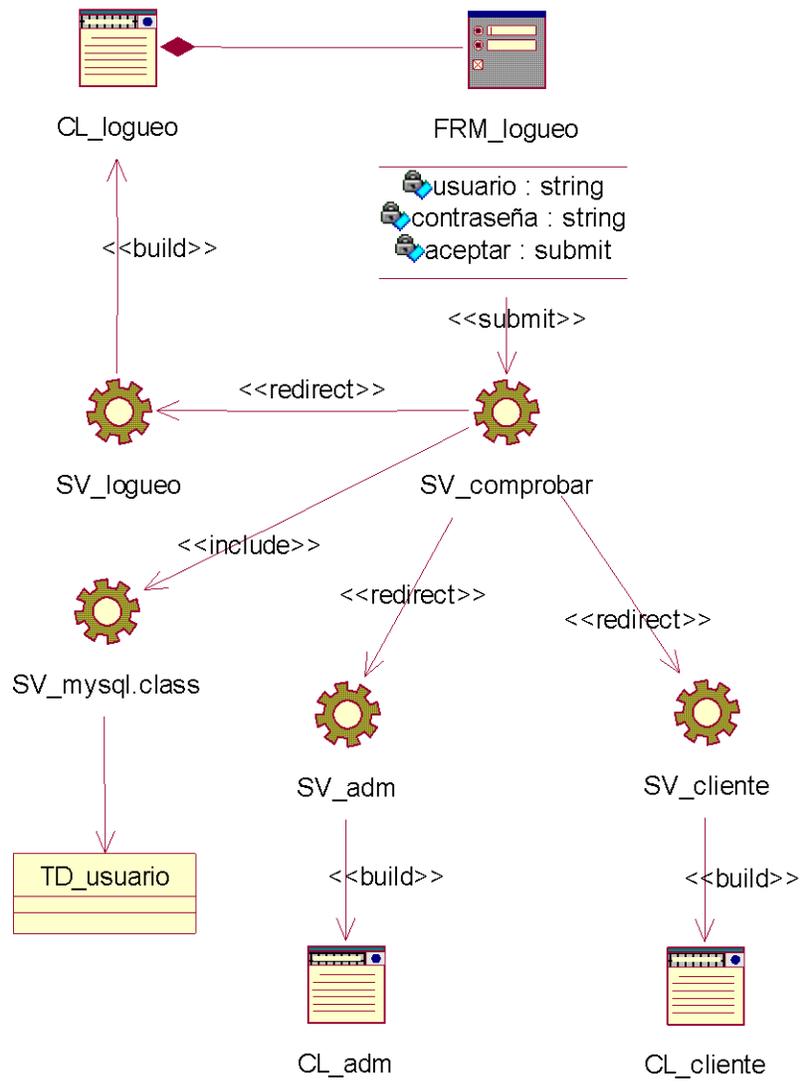
Elige Elemento



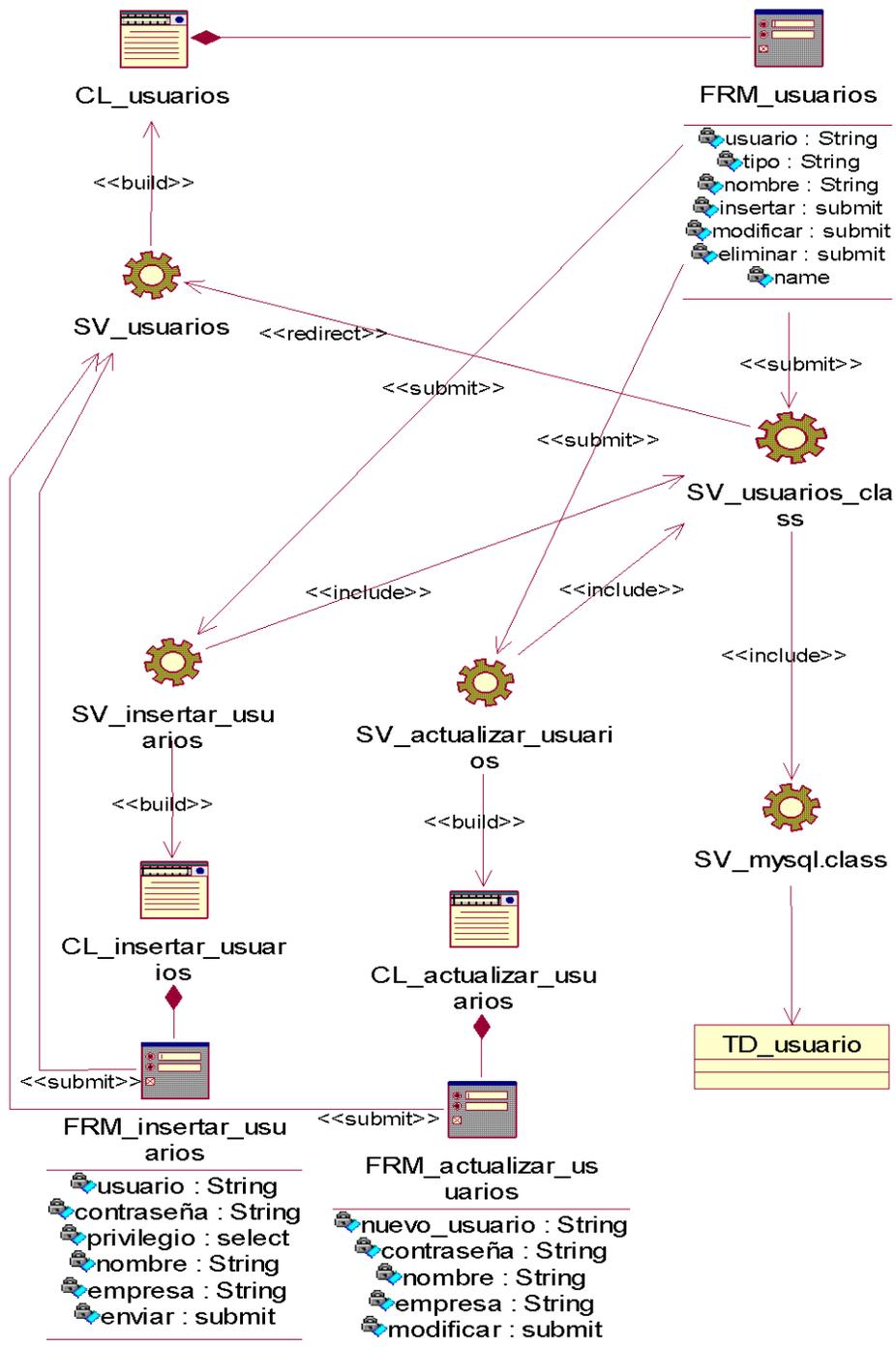
Elige Elemento
 Elige Elemento
 Fenómeno
 Municipio
 Consejo Popular
 País
 Provincia
 Local



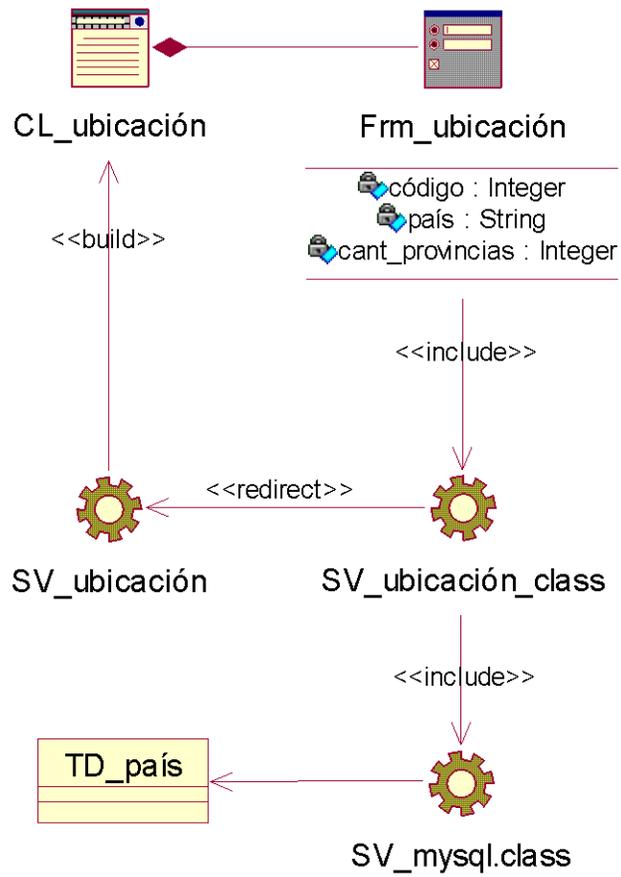
Anexo A36– Buscar.



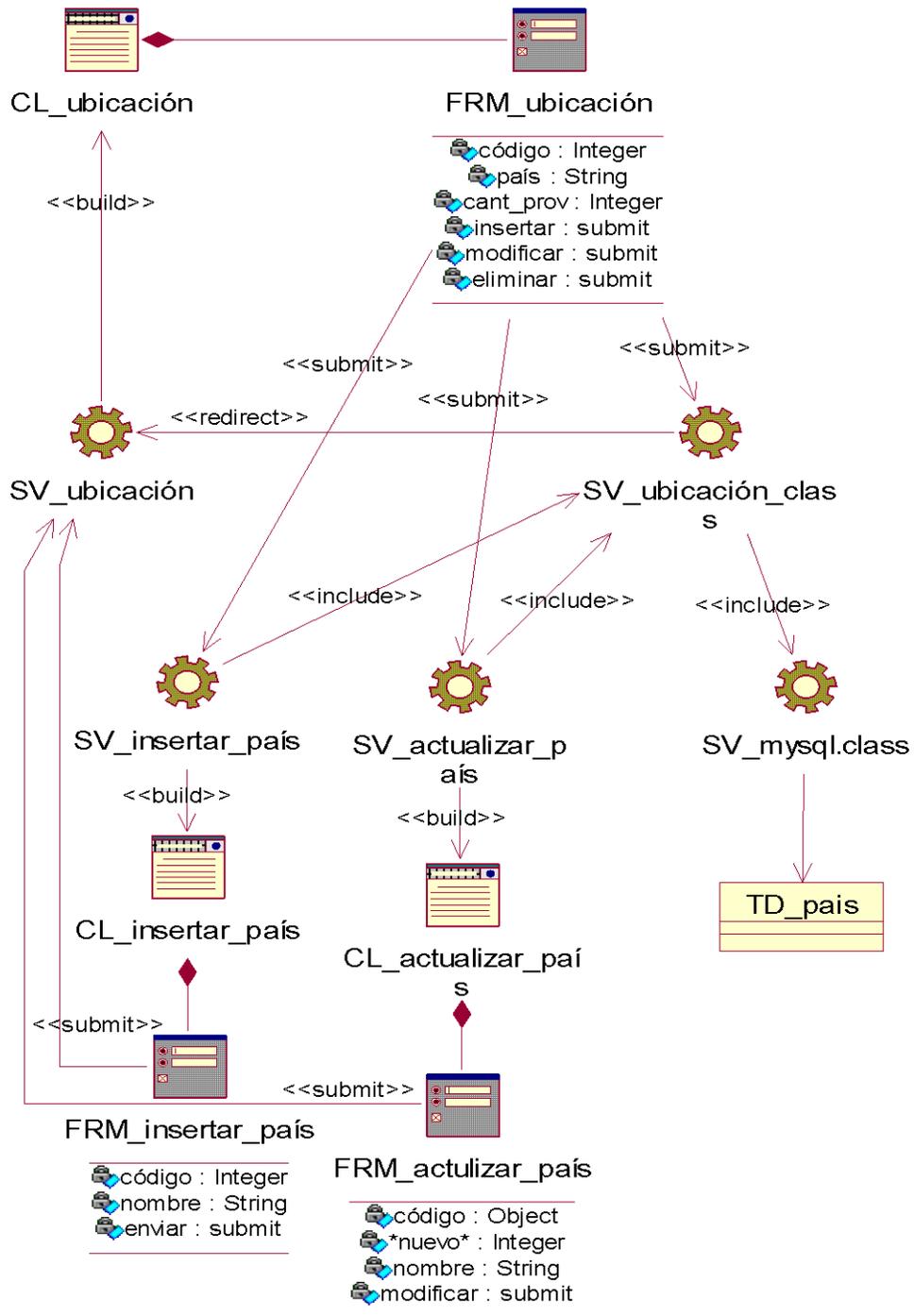
Anexo B1- Autenticarse.



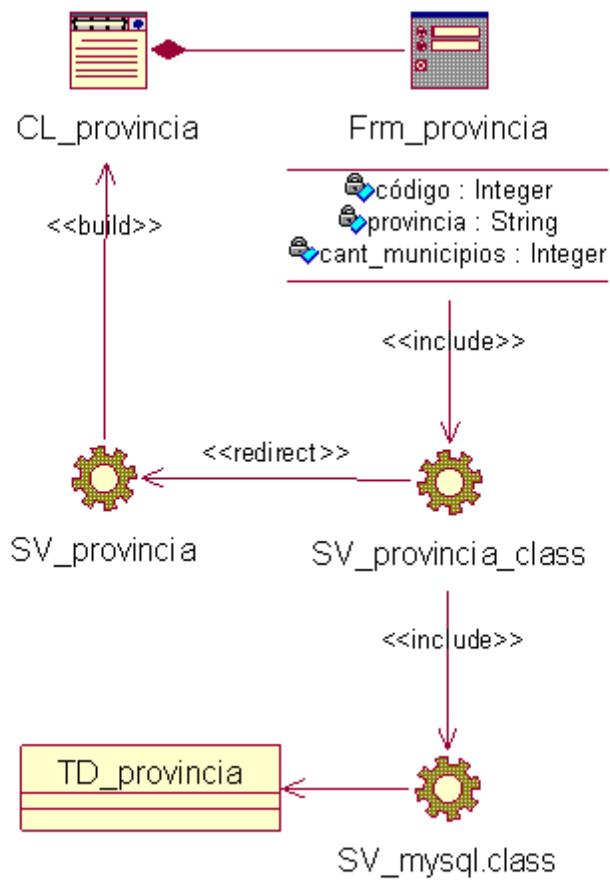
Anexo B2- Gestionar usuario.



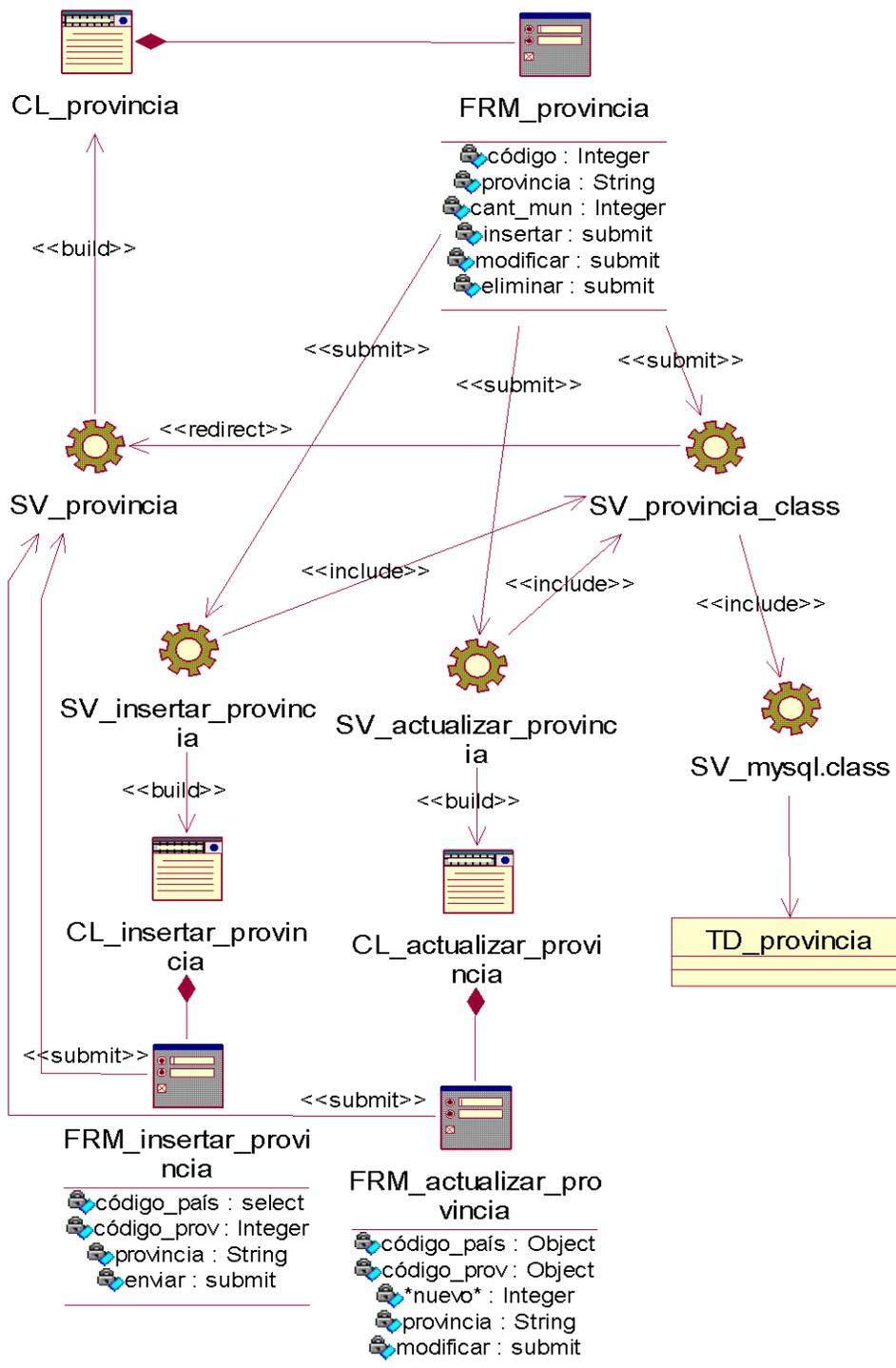
Anexo B3– Listar países.



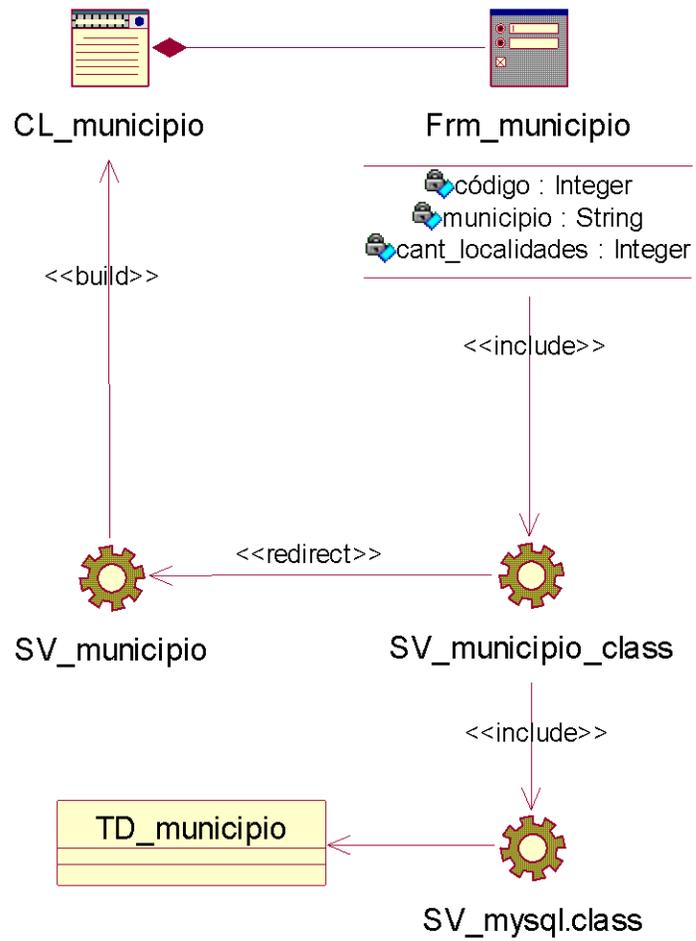
Anexo B4- Gestionar país.



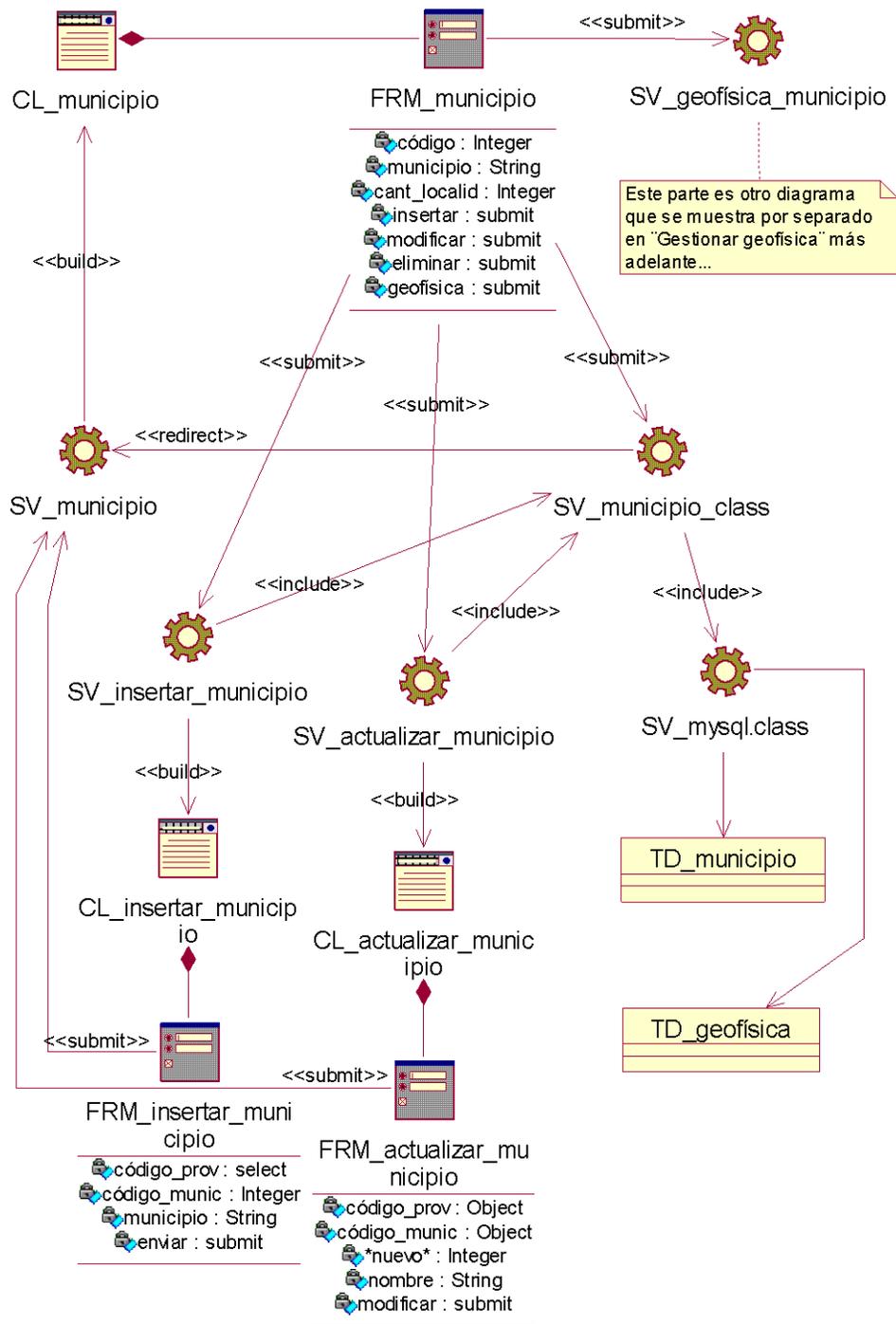
Anexo B5– Listar provincias.



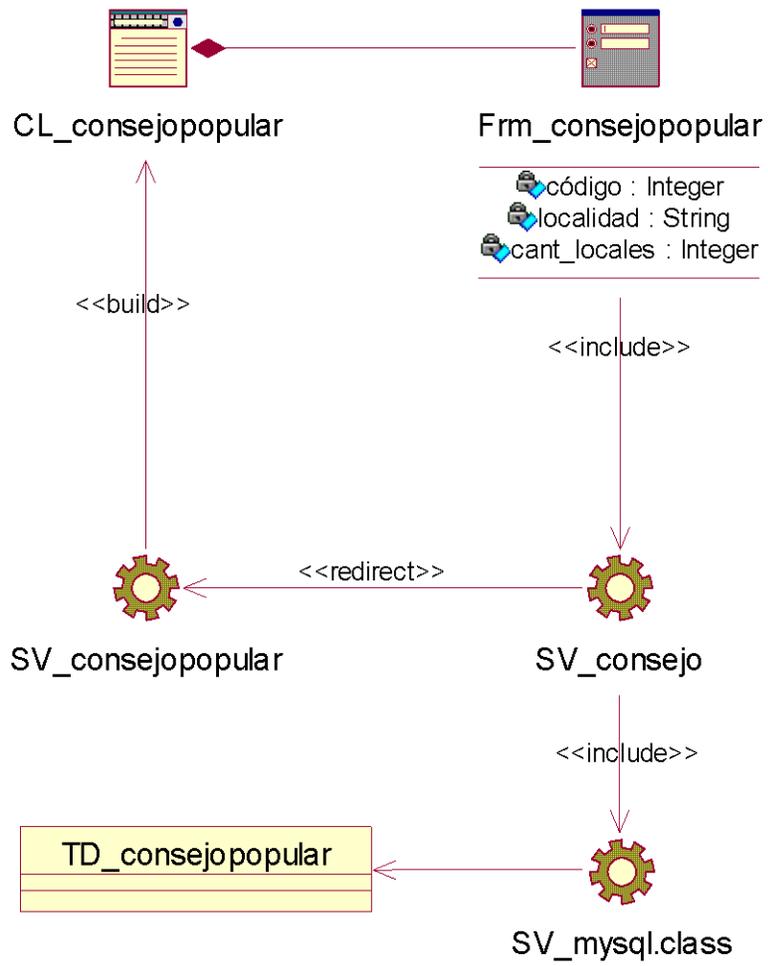
Anexo B6– Gestionar provincia.



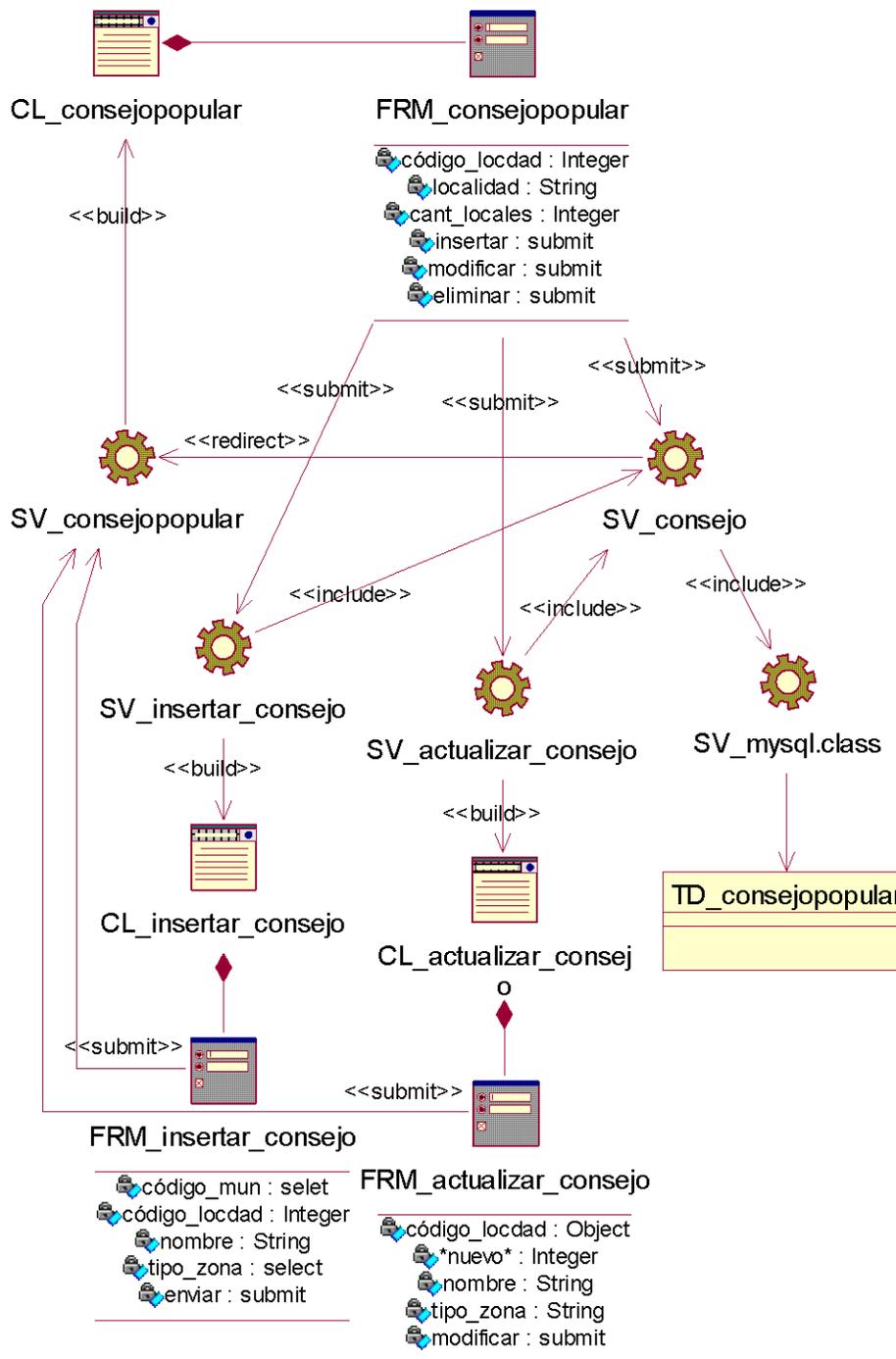
Anexo B7– Listar municipios.



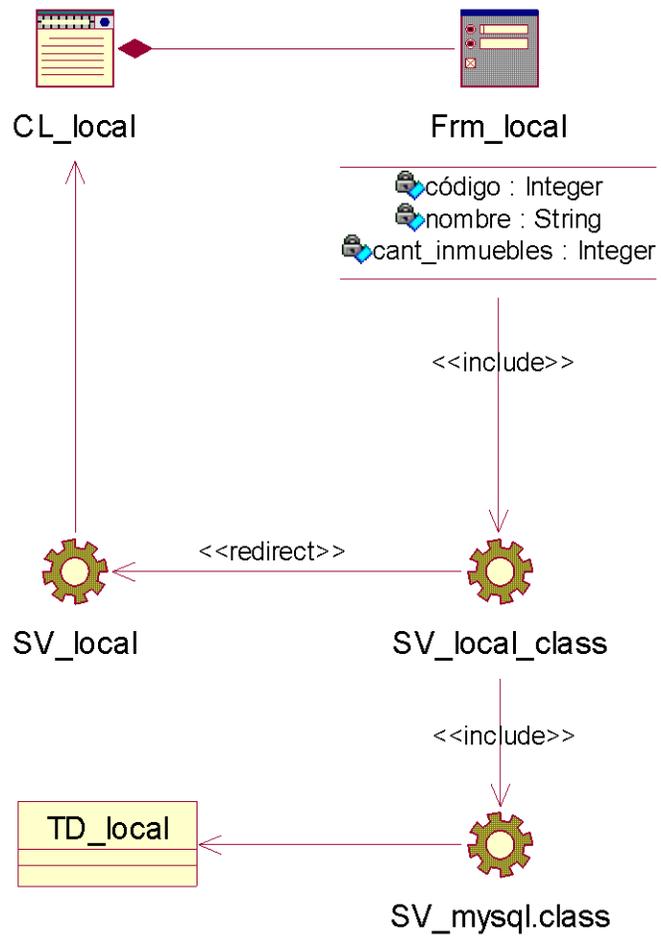
Anexo B8– Gestionar municipio.



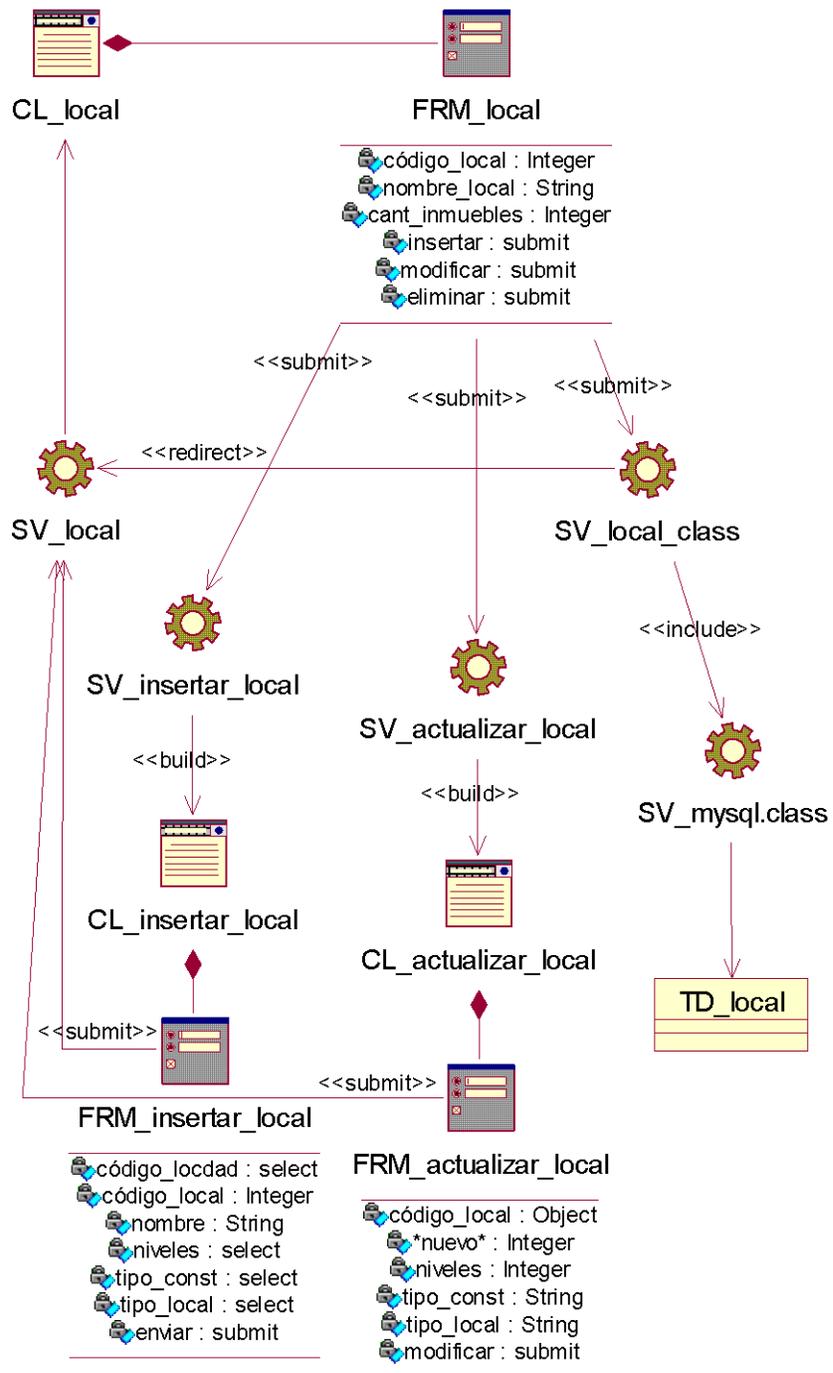
Anexo B9– Listar localidades.



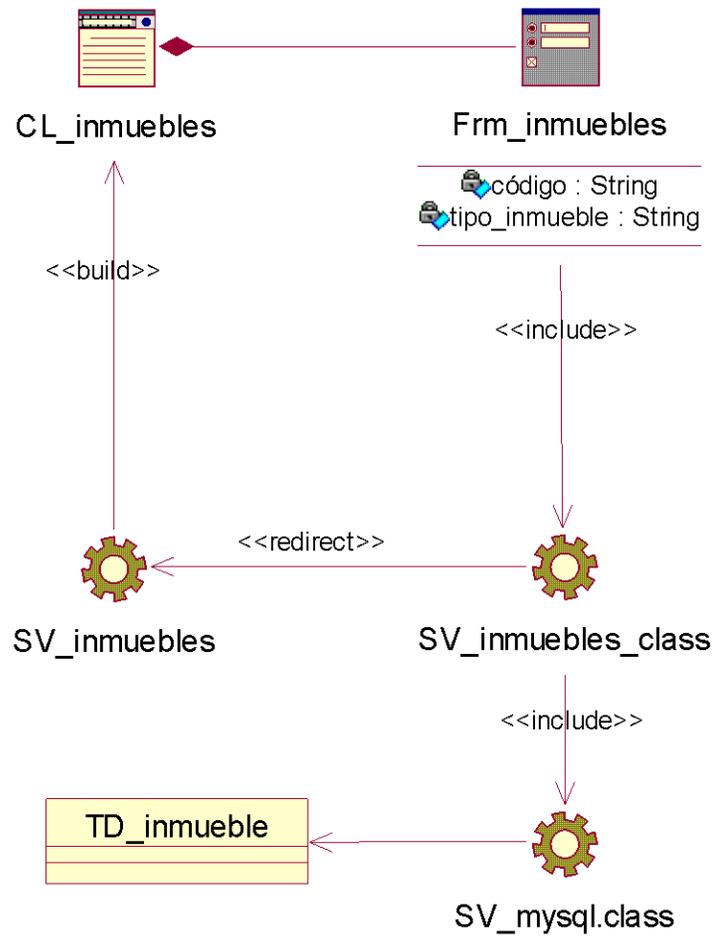
Anexo B10– Gestionar localidad.



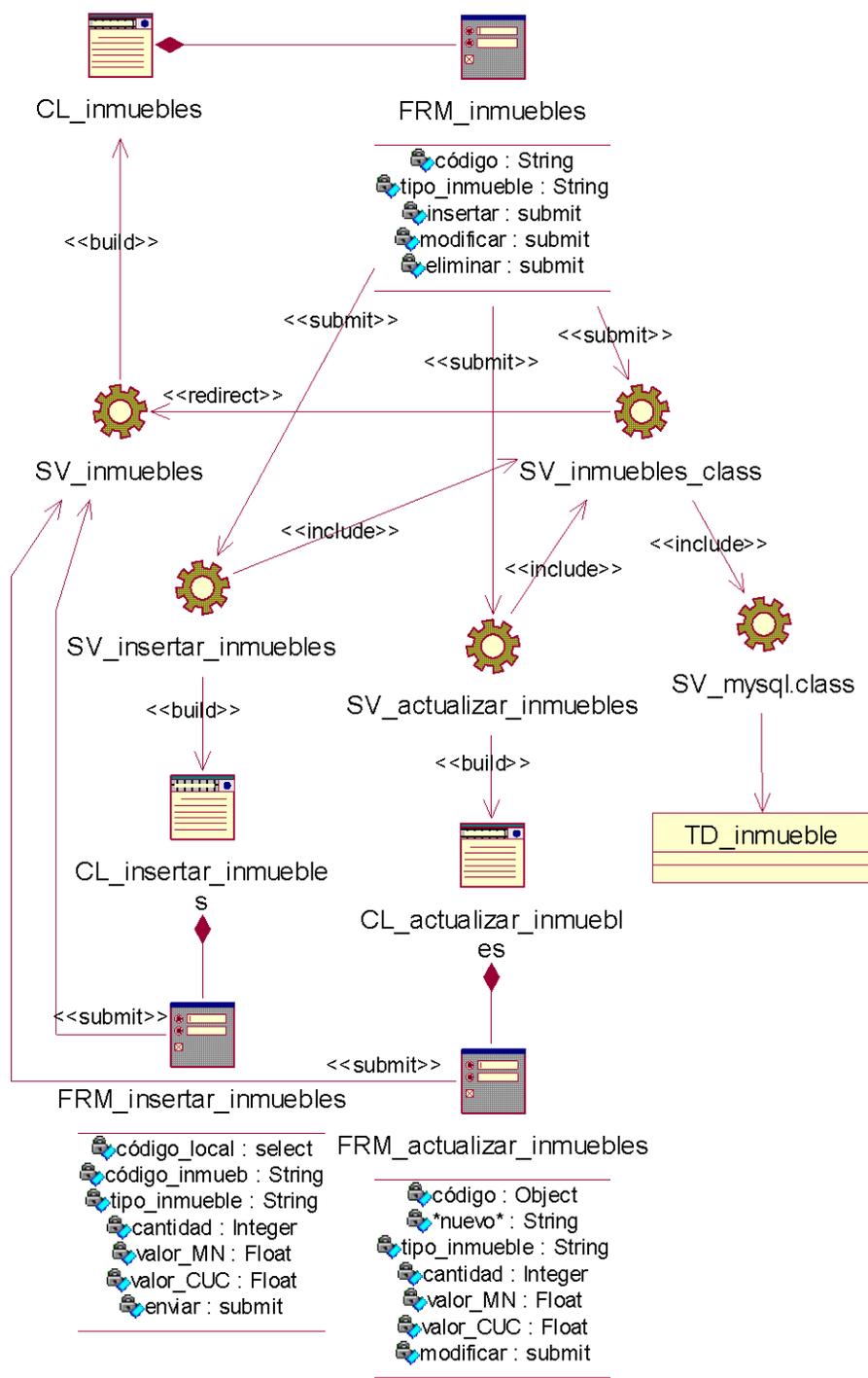
Anexo B11– Listar locales.



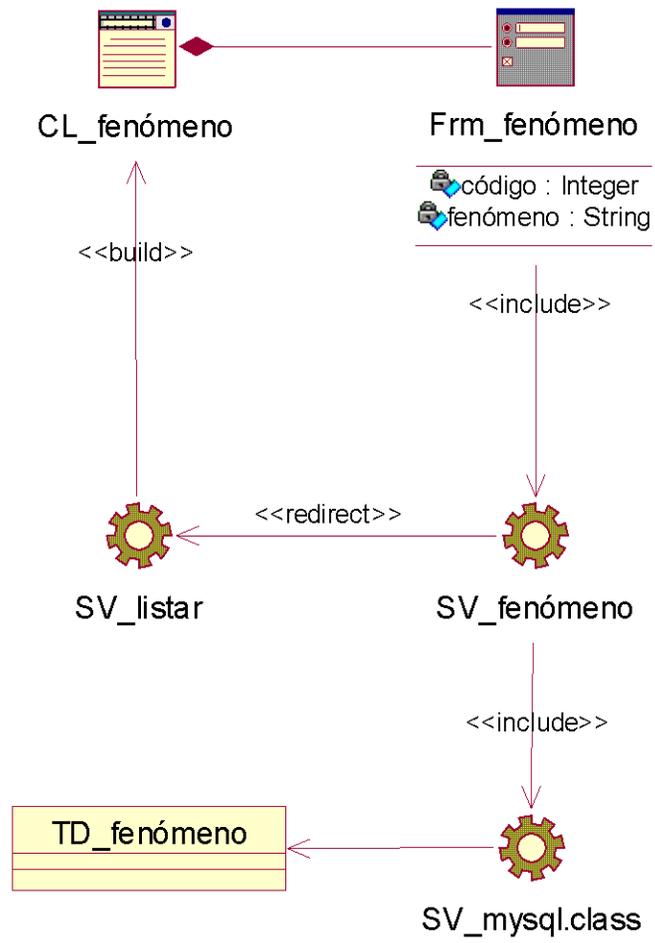
Anexo B12 – Gestionar local.



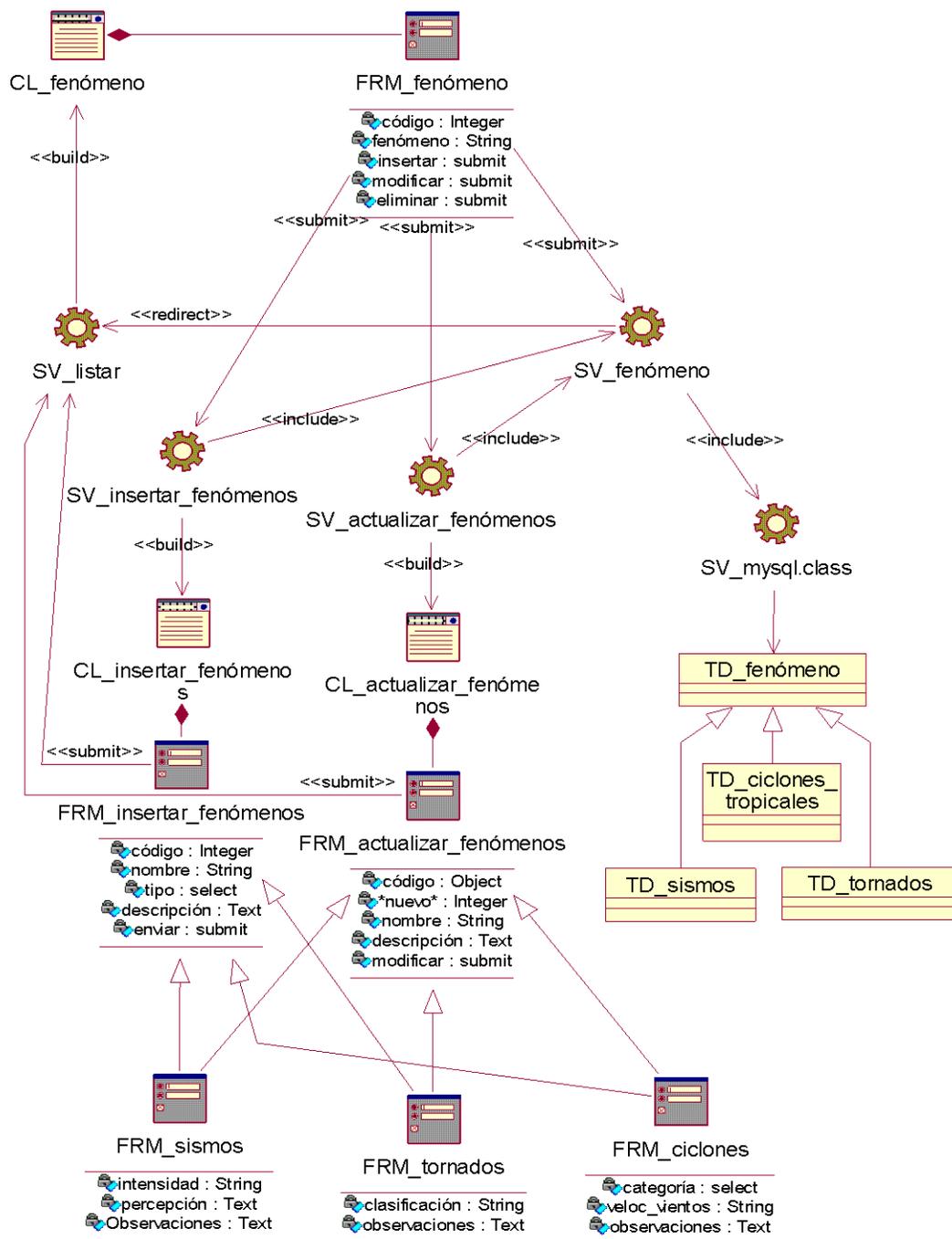
Anexo B13– Listar inmuebles.



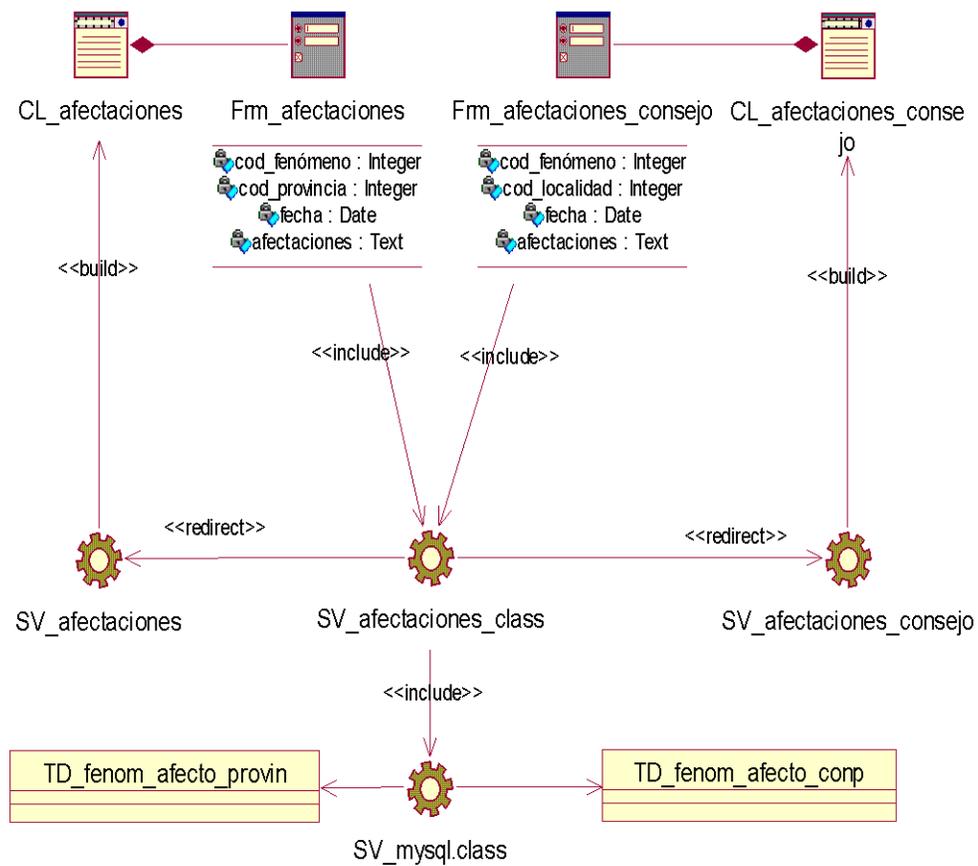
Anexo B14– Gestionar inmueble.



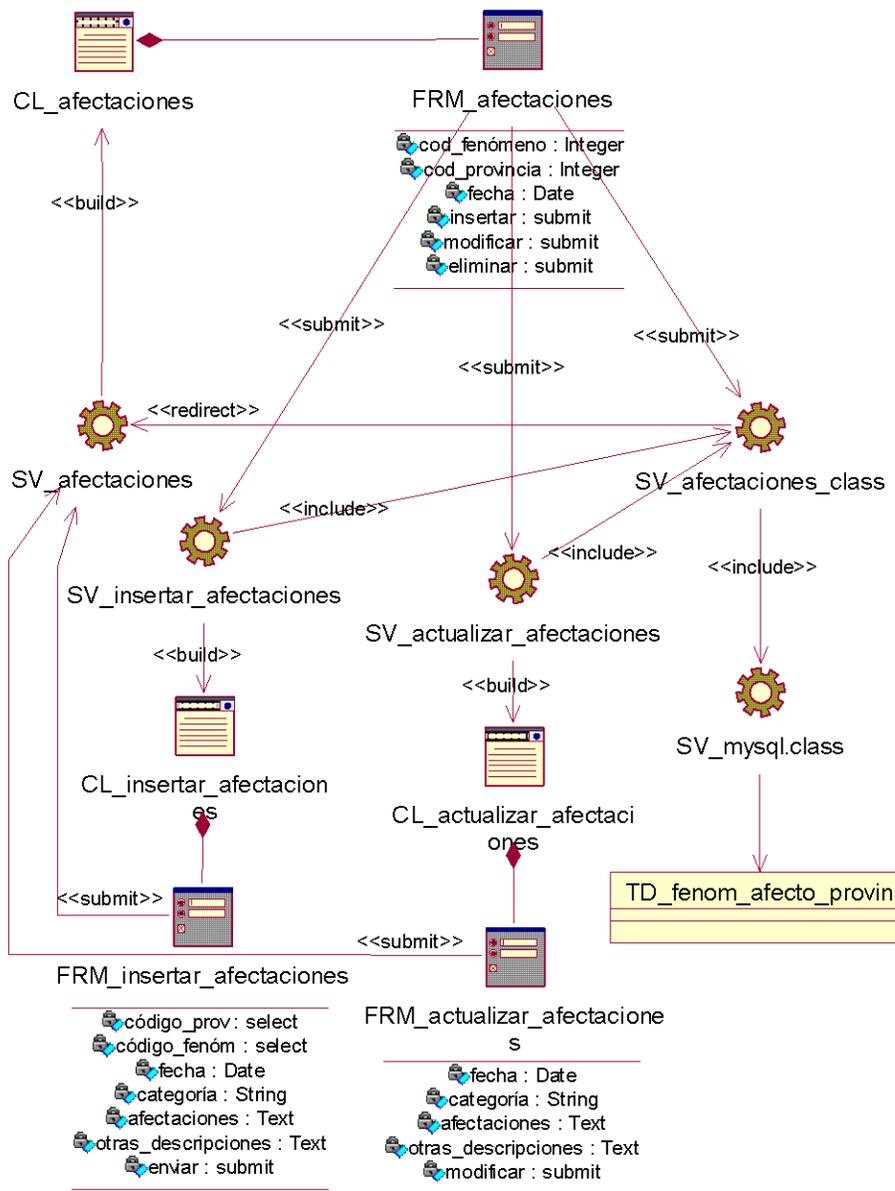
Anexo B15– Listar fenómenos.



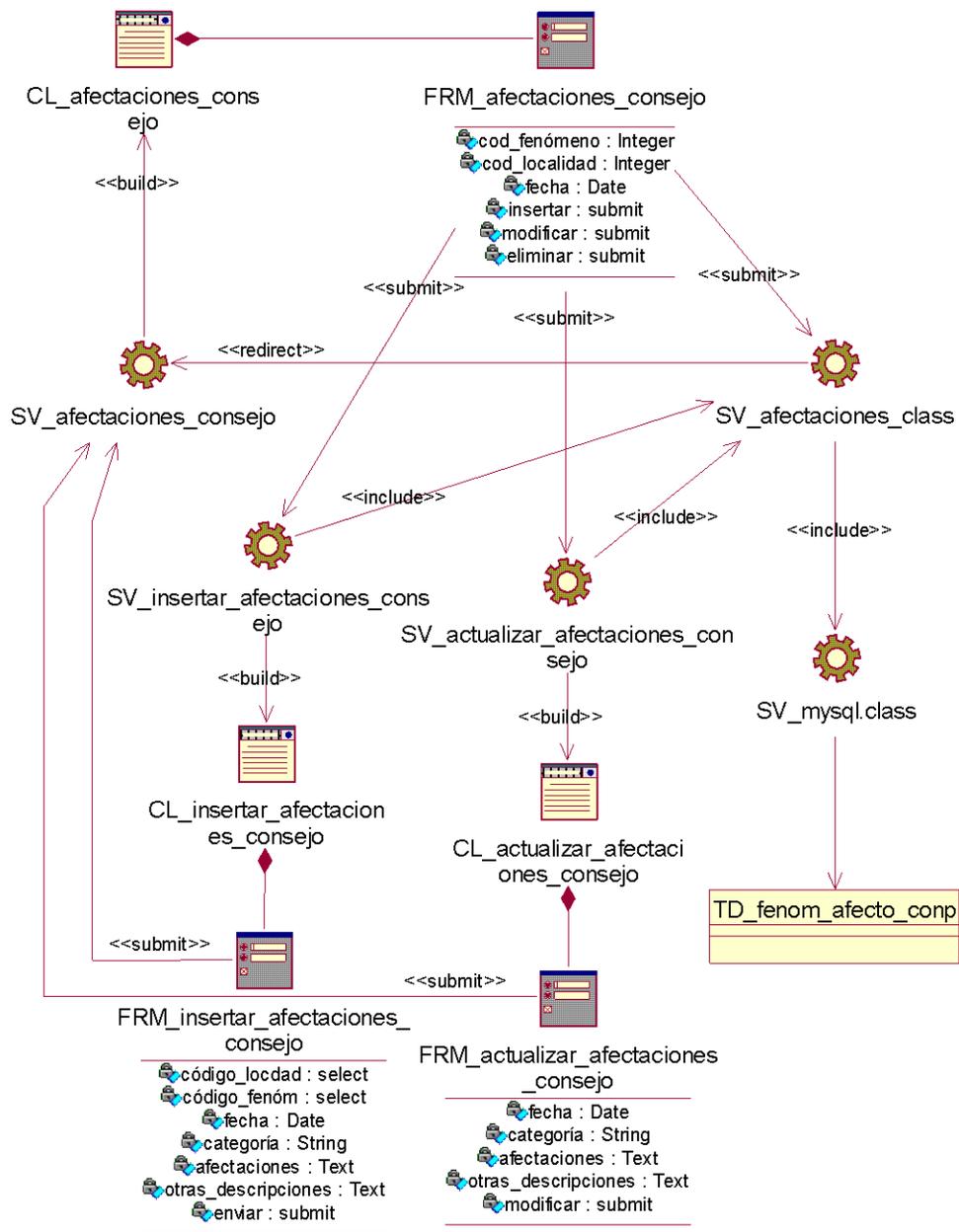
Anexo B16– Gestionar fenómeno.



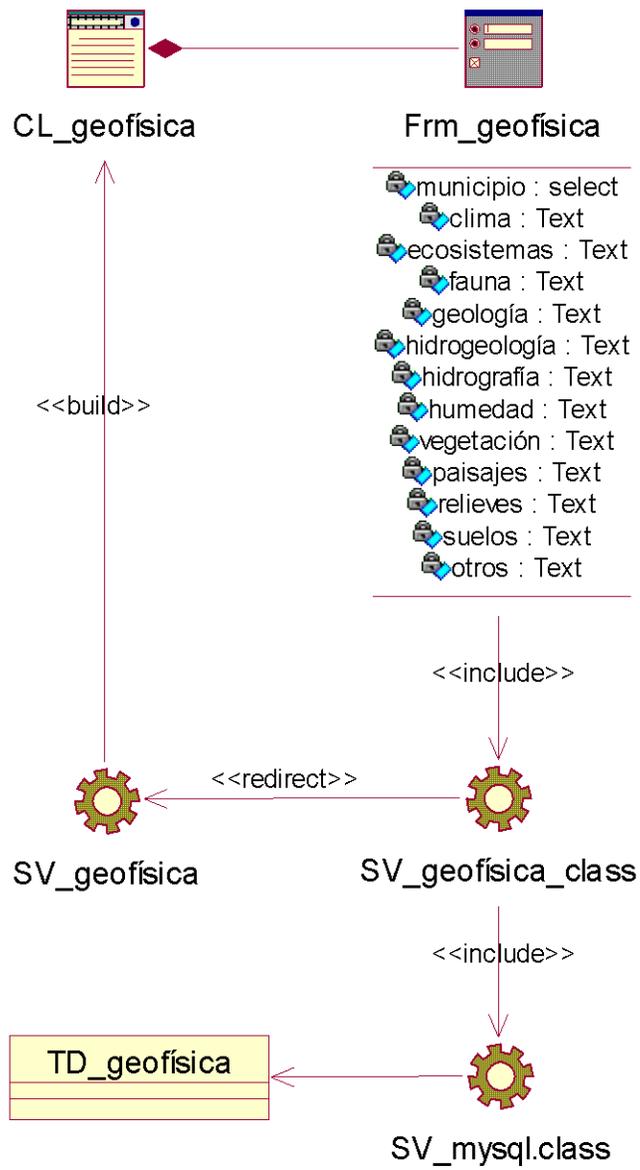
Anexo B17– Listar Afectaciones.



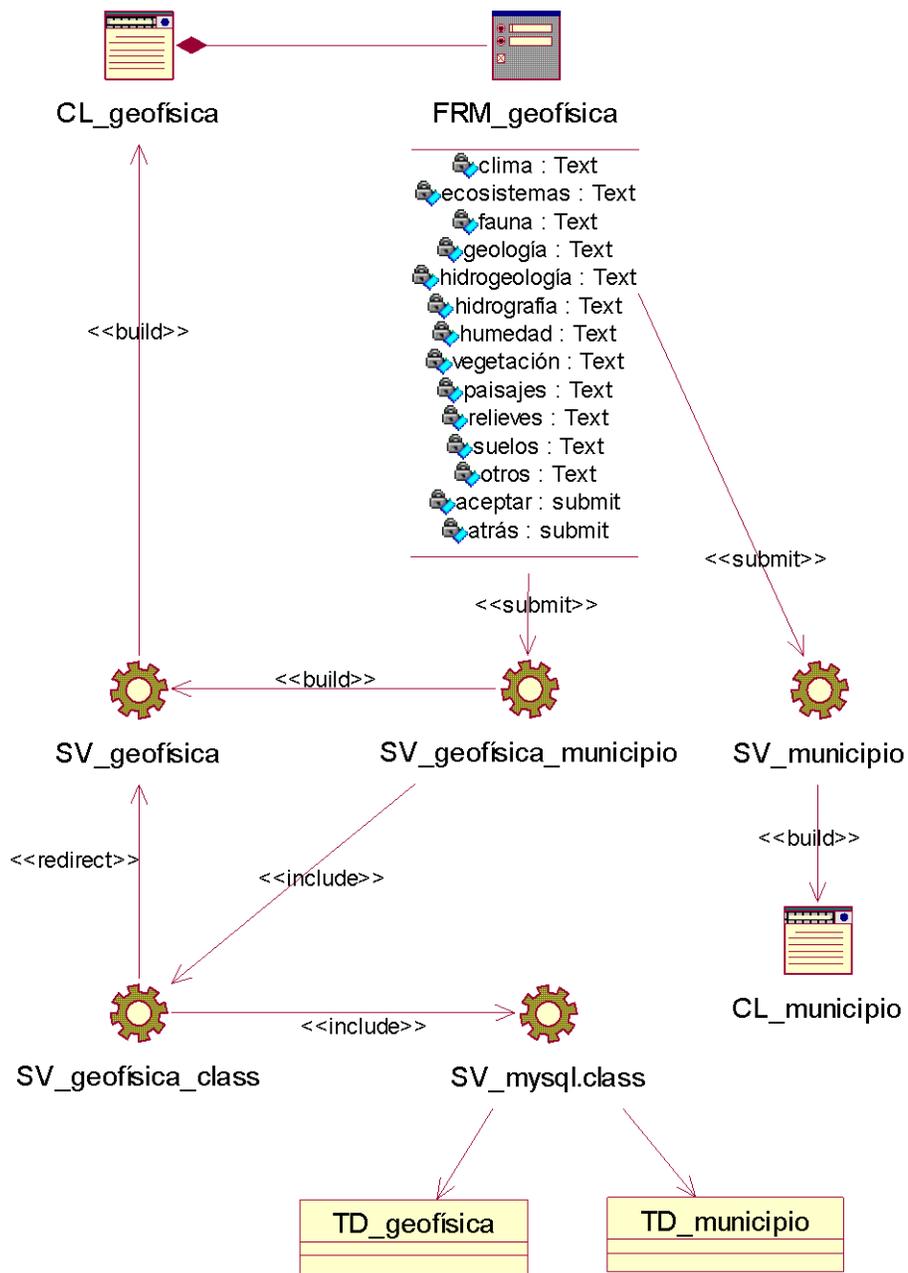
Anexo B18– Gestionar Afectaciones por provincia.



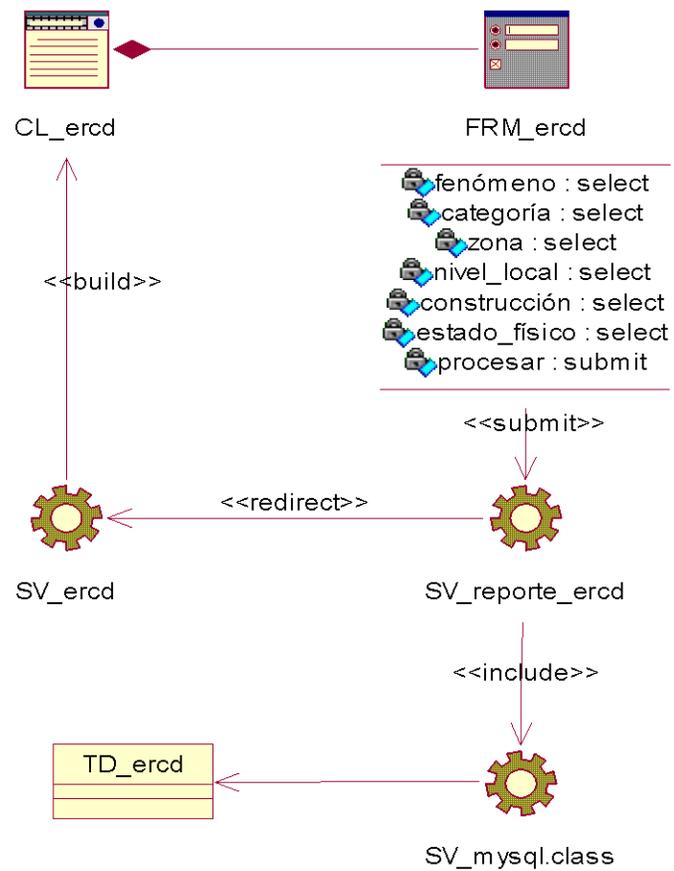
Anexo B19– Gestionar Afectaciones por localidad.



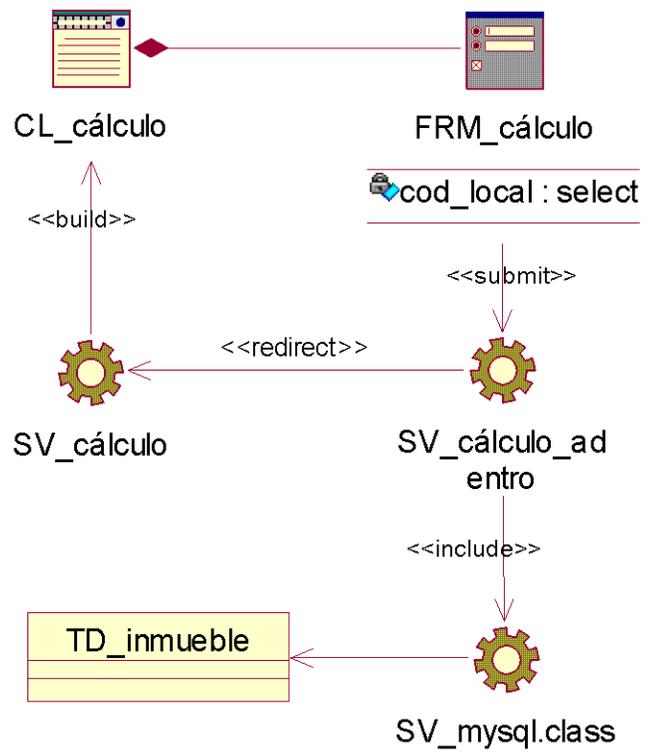
Anexo B20– Listar geofísica por municipio.



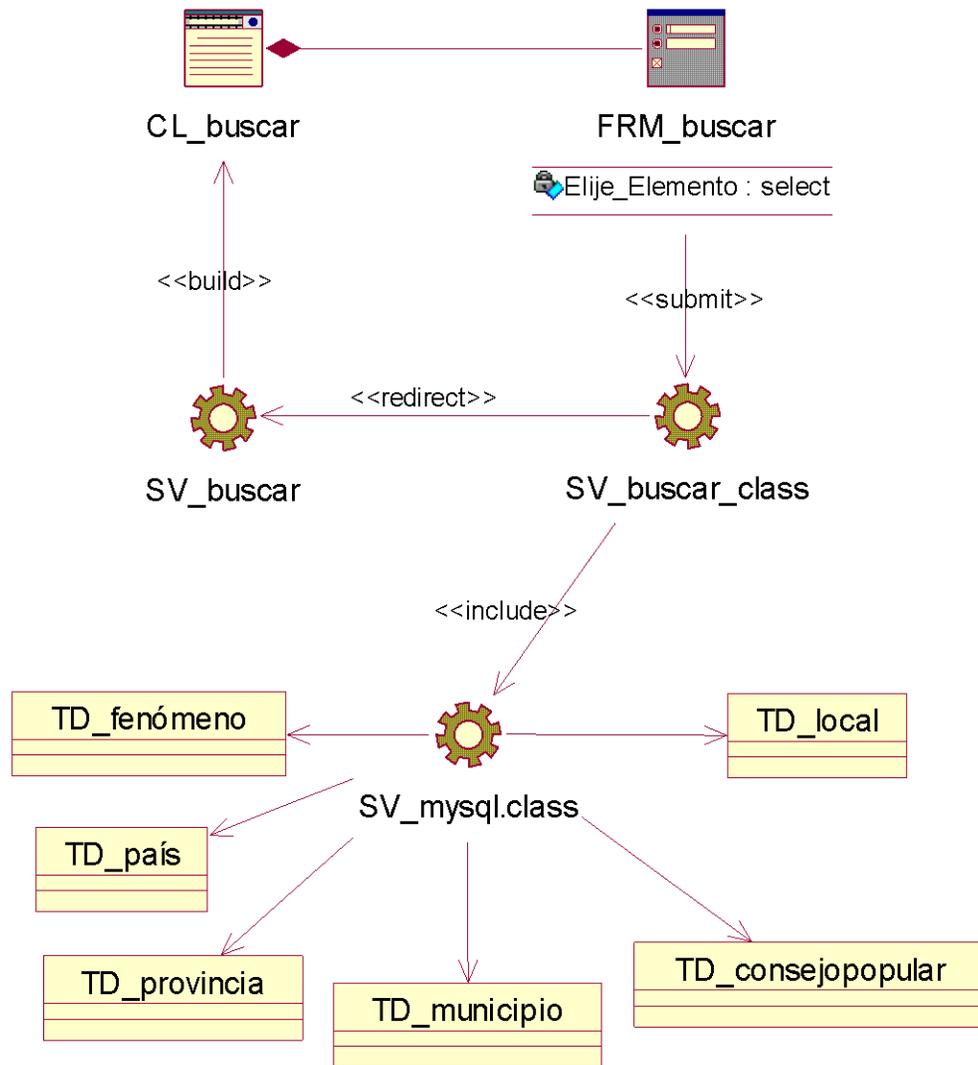
Anexo B21– Gestionar geofísica.



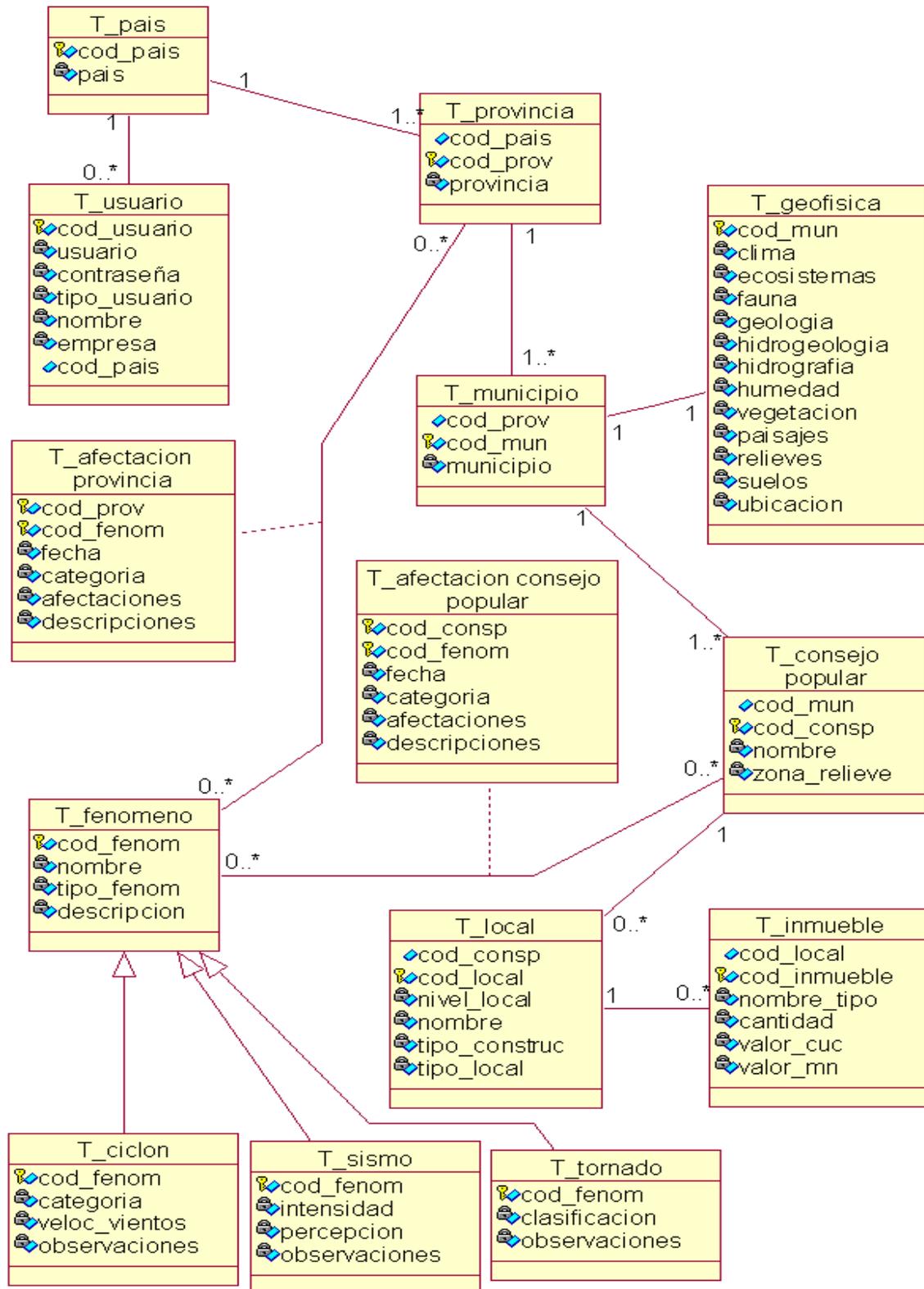
Anexo B22– Reporte de Eventos.



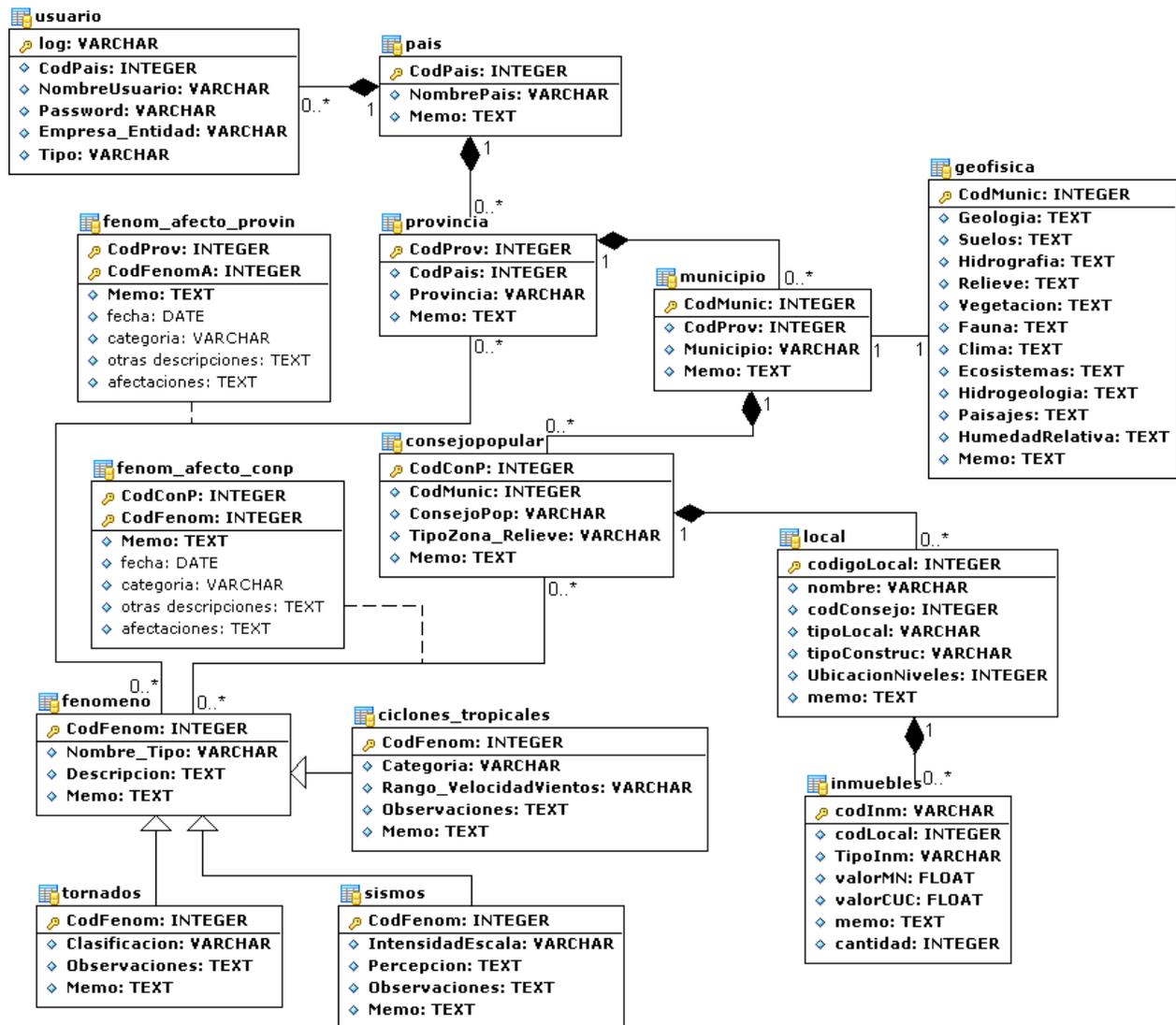
Anexo B23– Costos por Local.

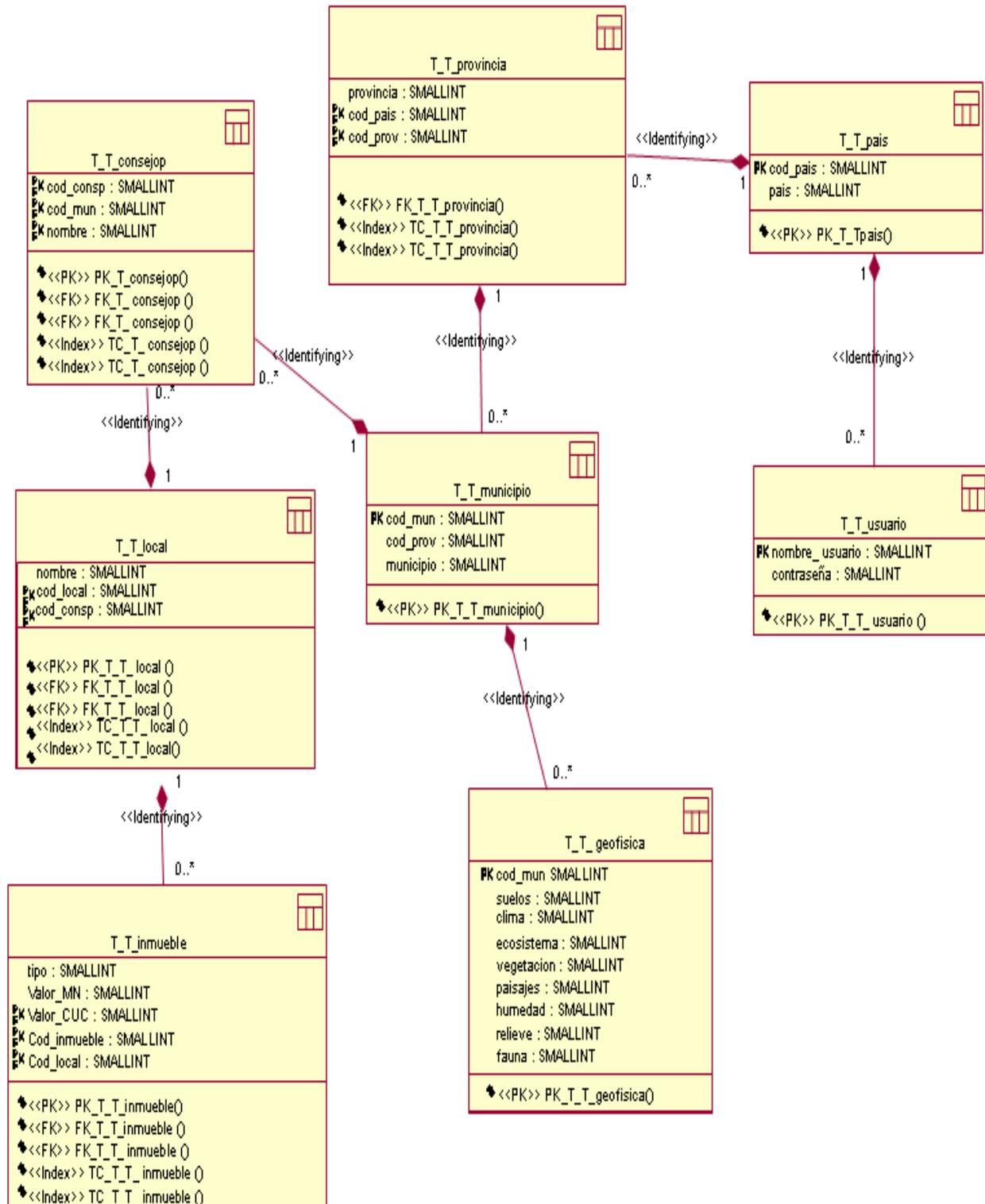


Anexo B24– Buscar.

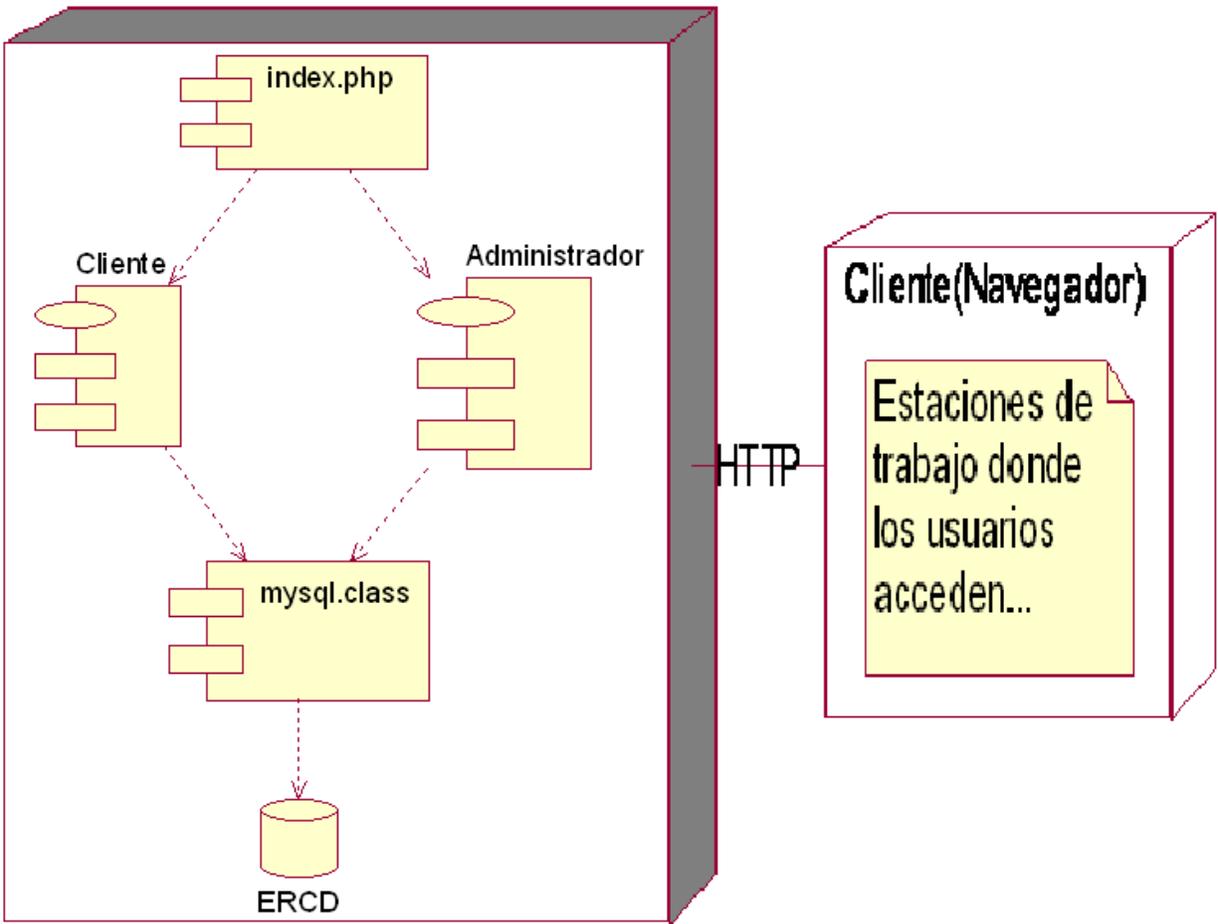


Anexo C1– Diagrama de clases persistentes.





Anexo C2– Diagrama del modelo físico de datos.



Anexo C3– Diagrama de implementación.