



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

“Sistema informático para la Gestión de Riesgos”

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

Autor:

Hirian Martínez González

Tutora:

MSc. Yenersy Domínguez Díaz.
Universidad “Carlos Rafael Rodríguez”.

Ing. Silvia Ismely Hurtado Reyes
Audita S.A

Consultante:

MSc. Leovaldo Fraga Domínguez
Audita S.A

**Cienfuegos, Cuba
Curso 2014 - 2015**

Declaración de autoría

Declaración de autoría

Yo, Hirian Martínez González declaro que soy el único autor de este trabajo de diploma y autorizo al Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el mismo.

Para que así conste firmo (firmamos) la presente a los ____ días del mes de ____ del 2015.

Autor: Hirian Martínez González

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.

Tutora: Yeniersy Domínguez Díaz.

Firma ICT

Firma Vicedecano

Agradecimientos

Agradecimientos

Deseo expresar mis más profundos agradecimientos a todas las personas que de una forma u otra me han ayudado a confeccionar este trabajo, lo que resulta difícil en pocas palabras, pues sin su apoyo incondicional no hubiera hecho realidad este propósito mío.

A mis padres por la confianza que depositaron en mí, por su apoyo y su amor.

A todos mis amigos y en especial a Darian Enrique Martínez Pombar por su ayuda incondicional.

A todos los profesores implicados que sabiamente aportaron sus conocimientos.

A los compañeros de la Empresa Audita SA por su total colaboración y en especial al compañero Leovaldo Fraga Domínguez.

A todos, muchas gracias.

El autor.

Resumen

El presente trabajo de diploma lleva por título “Sistema Informático para la Gestión de Riesgos”, tuvo como fin el desarrollo de una herramienta informática, para perfeccionar el proceso de gestión de riesgos en las organizaciones cubanas, tomándose como referencia la empresa Audita SA. En el desarrollo de la investigación se detallaron los elementos que conforman el análisis, diseño e implementación del sistema propuesto, guiados por la metodología de desarrollo RUP y aprovechando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Para la implementación del mismo se utilizó MySQL como sistema gestor de bases de datos, HTML, CSS, JavaScript y PHP como lenguajes de programación.

Abstract

The present diploma work takes for title "Computer System for the Administration of Risks", he/she had as end the development of a computer tool, to perfect the process of administration of risks in the Cuban organizations, taking like reference the company Audita SA. In the development of the investigation the elements were detailed that conform the analysis, design and implementation of the proposed system, guided by the development methodology RUP and taking advantage of the Unified Language of Modeling (UML). For the implementation of the same one it was used MySQL like system agent of databases, HTML, CSS, JavaScript and PHP like programming languages.

Índice

Introducción	1
Capítulo 1. Fundamentación teórica	6
1.1 Introducción del capítulo.....	6
1.2 Conceptos asociados al dominio del problema.	6
1.3 Gestión de Riesgos.	11
1.4 Audita SA.	12
1.5 Objetivos estratégicos de la organización.	14
1.6 Descripción de los sistemas existentes.	16
1.6.1 Descripción de los sistemas existentes en el ámbito nacional.....	16
1.6.2 Descripción de los sistemas existentes en el ámbito internacional.....	18
1.7 Metodologías.....	22
1.7.1 Metodologías Pesadas.....	22
1.7.2 Metodologías ágiles.	25
1.8 Lenguajes de programación.	27
1.8.1 Lenguajes del lado del cliente.....	27
1.8.2 Tecnologías y lenguajes del lado del servidor.	28
1.9 Lenguaje de modelación.	29
1.10 Herramientas.....	30
1.11 Framework.....	31
1.11.1 Framework utilizados en la actualidad.	31
1.12 Selección del framework.	35
1.13 Conclusiones del capítulo.....	35
Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta	36
2.1 Introducción del capítulo.....	36
2.2 Modelo del negocio.	36
2.3 Reglas del negocio a considerar.	39
2.4 Actores del negocio.....	39
2.5 Diagrama de casos de uso del negocio.....	41
2.6 Trabajadores del negocio.	41
2.7 Diagrama de actividades de casos de uso del negocio.....	43

2.8 Modelo de Objetos del negocio.	43
2.9 Descripción del modelo del sistema.	43
2.10 Actores del sistema.	44
2.11 Definición de los requisitos funcionales.	45
2.12 Definición de los requisitos no funcionales.	48
2.13 Casos de uso del sistema.	49
2.14 Descripción de los casos de uso del sistema.	51
2.15 Diagrama de casos de uso del sistema.	52
2.16 Diagrama de clases Web.	53
2.17 Diseño de la base de datos.	53
2.18 Diagrama de despliegue.	54
2.19 Principios de diseño del sistema.	54
2.20 Conclusiones del capítulo.	56
Capítulo 3. Análisis de factibilidad y pruebas funcionales.	57
3.1 Introducción del capítulo.	57
3.2 Análisis de factibilidad.	57
3.3 Análisis de costos y beneficios.	66
3.4 Casos de Prueba Funcionales.	66
3.4.1 Interfaz para Autenticarse (A).	66
3.4.2 Interfaz para Registrarse (B).	67
3.4.3 Interfaz Principal (C).	68
3.4.4 Interfaz Insertar Organización (D).	69
3.4.5 Interfaz Insertar Entidades (E).	70
3.4.6 Interfaz Insertar Procesos (F).	71
3.4.7 Interfaz Insertar Objetivos (G).	72
3.4.8 Interfaz Insertar Riesgos (H).	72
3.4.9 Interfaz Insertar Medidas (I).	73
3.4.10 Interfaz Insertar Objetivos de Control (J).	74
3.4.11 Interfaz Insertar Medidas Supervisadas (K).	74
3.5 Conclusiones del capítulo.	76
Conclusiones generales.	77

Índice

Recomendaciones	78
Referencias bibliográficas	81
Bibliografía	79
Anexos	83

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio.	40
Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio.	42
Tabla 3. Descripción de los actores del sistema.....	45
Tabla 4. Casos de uso del sistema.....	50
Tabla 5. Descripción de los casos de uso del sistema.	51
Tabla 6. Diagramas de clases Web.....	53
Tabla 7. Tipo de Actor, Descripción y su Factor de Peso.	58
Tabla 8. Especificación de Tipos de Actores del Sistema.	58
Tabla 9. Tipos de Casos de Uso, Descripción y Factor de Peso.....	59
Tabla 10. Clasificación de los Casos de Uso del Sistema.	60
Tabla 11. Peso Total según Cantidad y Tipo de Caso de Uso.	60
Tabla 12. Peso Total según Cantidad y Tipo de Caso de Uso.	62
Tabla 13. Factor Ambiente.	63
Tabla 14. Criterios de Distribución de Esfuerzos.....	65

Índice de figuras

Figura 1. Proceso de Gestión de Riesgos.	8
Figura 2. Estructura General de Audita S.A.....	13
Figura 3. Flujo actual del proceso.....	15
Figura 4. Pantalla principal de XGER.	18
Figura 5. Módulos funcionales de GxSGSI.....	20
Figura 6. Módulos funcionales de R-Box.	21
Figura 7. Características del RUP. Fases, Flujos de trabajo.	25
Figura 8. Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	41
Figura 9. Modelo de Objetos del Negocio.....	43
Figura 10. Diagrama de Casos de Uso del Sistema.	52
Figura 11. Modelo Físico de la Base de Datos.	130
Figura 12. Diagrama de Implementación.....	131

Introducción

Desde tiempos antiguos el hombre siempre ha identificado a los peligros y riesgos con factores externos que se asocian a la naturaleza, y que se manifiestan en forma de catástrofes naturales. En épocas recientes con la evolución del hombre como especie inteligente y racional se ha percatado de que los riesgos solamente no se definen únicamente en un solo contexto, pues también existen factores internos que propician la aparición de los riesgos, generalmente estos riesgos se imputan a decisiones y acciones humanas, no solo por las imprudencias, sino también en la mayoría de los casos por la incapacidad de los seres humanos de prever los efectos lejanos de su protagonismo tecnológico y social.

Existen muchos riesgos que por la forma en la que están concebidos son difíciles de identificar antes de que ocurran, los riesgos ecológicos, nucleares, genéticos, financieros, son riesgos de la civilización. Por ende en la sociedad moderna de hoy en día existe una preocupación exponencial en cuanto al daño que puedan ocasionar los riesgos en el sector empresarial.

En los últimos años se ha elaborado documentación con respecto al tema de la administración de los riesgos empresariales a nivel internacional. El informe COSO (COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS) en su primera versión fue tomado como marco de referencia de control interno en algunos países, incluyendo Cuba. En la segunda edición del 2004 ofrece un marco para la administración de los riesgos empresariales; donde se plantea una filosofía para la gestión de riesgos de una organización, que no es más que el conjunto de creencias y actitudes compartidas que describen la forma en que la entidad examina el riesgo de todas sus actuaciones, desde el desarrollo e implementación de la estrategia hasta sus actividades cotidianas.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) expuso oficialmente sus primeros documentos relacionados sobre la gestión de los riesgos a partir del año 2009, mediante las normas ISO 31000 Gestión del Riesgo - Principios y Directrices y la ISO 31010 Gestión de Riesgos - Técnicas de Valoración del Riesgo.

Introducción

En Cuba a raíz de la Resolución No. 297-2003 sobre el Control Interno, del Ministerio de Finanzas y Precios (MFP), se instituyeron las bases para la evaluación de los riesgos, como uno de los componentes importantes que debe tener cualquier sistema de control interno aplicable a cualquier organización. Con posterioridad se destituyó la 297-2003 del MFP, aprobando la Resolución 60-2011 de la Contraloría General de la República de Cuba (CGR), denominada, “Normas del Sistema de Control Interno”, que la misma encierra dentro de sus normas la “identificación de riesgos y detención del cambio” y la “prevención de los riesgos”, bajo la supervisión y control de este Órgano.

Donde según lo establecido en el Artículo 31 inciso I), normar, supervisar y evaluar los sistemas de control interno y formular las recomendaciones necesarias para su mejoramiento y perfeccionamiento continuo.[1]

Para cualquier organización es importante contar con un procedimiento, que le permita a la misma una correcta apreciación del riesgo a los cuales están sometidos los procesos, actividades, áreas. En el caso de Cuba la Resolución 60-2011 de la Contraloría General de la República de Cuba (CGR), denominada, “Normas del Sistema de Control Interno”, establece la exigencia de la evaluación de los riesgos, pero no propone ningún procedimiento para ello.

Situación Problemática

En las empresas u organizaciones cubanas a pesar de tener establecido en la Resolución 60/11 de la CGR la exigencia de la evaluación de los riesgos, no cuentan con un procedimiento definido para la correcta apreciación del riesgo a los cuales están sometidas. Además, existe la ISO 31000:2009 que aún no se aplica en nuestro país, la cual cuenta con los principios y directrices para la gestión del riesgo y no presenta ninguna contradicción con la Resolución 60/11 de la CGR.

A partir de esta situación antes descrita se define como **problema de investigación** ¿Cómo contribuir al mejoramiento de la gestión de los riesgos en las empresas u organizaciones cubanas?

Introducción

Como **objeto de estudio** se considera el proceso de gestión de los riesgos en el sector empresarial cubano y como **campo de acción** la implantación del procedimiento de la Norma ISO 31000:2009 para la gestión de los riesgos en las empresas u organizaciones cubanas tomando como referencia la empresa Audita S.A.

Proponer soluciones que aleguen a la actual situación lo cual nos lleva a precisar la **idea a defender**: el desarrollo de un sistema informático para gestionar los riesgos en las empresas u organizaciones cubanas contribuirá a mejorar la gestión de los mismos.

En correspondencia con lo antes expuesto se define como **objetivo general**: desarrollar un sistema informático para la gestión de los riesgos en las empresas u organizaciones cubanas.

Los **objetivos específicos** trazados que tributan al cumplimiento del objetivo general se detallan a continuación:

1. Realizar un análisis crítico de la bibliografía y la práctica nacional e internacional sobre el desarrollo del software para la gestión empresarial y la gestión de los riesgos.
2. Diseñar una arquitectura que responda a las características del proceso de gestión de riesgos en las empresas u organizaciones cubanas.
3. Implementar el sistema informático propuesto mediante una aplicación web.
4. Realizar un estudio de factibilidad del sistema informático propuesto.
5. Validar la aplicación a través de pruebas funcionales.

Las **tareas a desarrollar** para cumplir con los objetivos son:

- Entrevista con el personal que maneja la información relacionada con la gestión de los riesgos.
- Análisis crítico de las herramientas existentes en las empresas u organizaciones cubanas y del mundo.
- Selección de herramientas, metodología, lenguajes y tecnologías de desarrollo actuales mediante una revisión bibliográfica.

- Diseño de una base de datos para gestionar los riesgos.
- Implementación de la aplicación para gestionar los riesgos en las empresas u organizaciones cubanas.
- Estimación del esfuerzo de implementación del sistema informático.
- Aplicación de pruebas funcionales para validar la aplicación.

El **aporte práctico** de la investigación se resume en la propia obtención de un sistema informático que gestione la información referente a los riesgos en las organizaciones cubanas.

Descripción de los capítulos de la investigación.

La estructuración del trabajo consta de tres capítulos, su distribución y aspectos principales se abordan a continuación:

Capítulo 1: Fundamentación teórica.

En este capítulo, se abordan una serie de conceptos asociados al dominio del problema que se necesitan para comprender la investigación que se está llevando a cabo y se realiza una descripción de los sistemas existentes tanto en el ámbito nacional como en el internacional. Se exponen las metodologías, tecnologías, lenguajes y herramientas actuales donde se realiza una selección y explicación de cuales de escogen para la solución propuesta.

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta.

En este capítulo, se toma como directriz para el desarrollo de software la metodología pesada RUP, donde se realiza una modelación del negocio a través de los Casos de Uso del negocio y el rol que desempeñan los distintos actores y trabajadores del negocio, además se enuncian las reglas del negocio y se elaboran diagramas de actividades y de objetos los cuales ayudan a entender cómo funciona el negocio. Se presentan los Casos de Uso del sistema, con sus correspondientes actores del sistema y se muestran las descripciones de los Casos de Uso del sistema, así como la captura de requisitos funcionales y no funcionales, el modelo físico y lógico de la base de datos,

los diagramas de clases del diseño web y el diagrama de despliegue, todo esto aporta mucha información al programador que va a realizar la aplicación.

Capítulo 3: Análisis de factibilidad y pruebas funcionales.

Se realiza un análisis entre costos y beneficios. Además se utiliza el método de estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso. Finalmente se presenta la validación del sistema mediante los Casos de Prueba Funcionales.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

1.1 Introducción del capítulo.

En el presente capítulo se abordan temas como conceptos básicos asociados al dominio del problema, descripción de los sistemas existentes tanto en el ámbito nacional como en el internacional. Se mencionan algunas de las metodologías actuales, lenguajes, tecnologías y herramientas escogiéndose las más convenientes para el desarrollo de la aplicación; así como, algunos framework muy utilizados en la actualidad.

1.2 Conceptos asociados al dominio del problema.

1.2.1 Riesgos.

Organizaciones de todos los tipos y tamaños se enfrentan a factores e influencias internas y externas que hacen incierto saber si y cuando conseguirán sus objetivos. La incidencia que esta incertidumbre tiene sobre la consecución de los objetivos de una organización constituye el "riesgo".

Todas las actividades de una organización implican riesgos. Las organizaciones gestionan el riesgo identificándolo, analizándolo y evaluando después si el riesgo se debería modificar mediante un tratamiento que satisfaga sus criterios de riesgo.

La identificación y gestión de los riesgos empresariales se ha venido trabajando en el ámbito empresarial cubano de manera aislada y por actividades independientes, inicialmente como planes de la defensa civil, riesgos de seguridad e higiene del trabajo, seguridad informática, planes de prevención, control interno, medio ambiente, etc. Careciendo en todos los casos de un enfoque integrador por procesos, donde el objetivo fundamental sea el reconocimiento de todos los riesgos en función del cumplimiento de objetivos que mejoren la eficacia y la eficiencia en la gestión de toda la empresa y no de una actividad en específico.[2]

Capítulo 1. Fundamentación teórica

La Resolución 60/11 de la Contraloría General de la República define el riesgo cómo: la incertidumbre de que ocurra un acontecimiento que pudiera afectar o beneficiar el logro de los objetivos y metas de la organización. El riesgo se puede medir en términos de consecuencias favorables o no y de probabilidad de ocurrencia.[1]

1.2.2 ISO 31000:2009 Gestión de Riesgos. Principios y Directrices.

La ISO 31000:2009 “Gestión de riesgos - Principios y directrices” permite aplicar la gestión del riesgo a la totalidad de una organización, a todas sus áreas y niveles principales, en todo momento, así como a las funciones, los proyectos y las actividades específicas. Está prevista para satisfacer las necesidades de una gran diversidad de partes interesadas incluyendo:[3]

- a) Las personas responsables de desarrollar la política de gestión del riesgo dentro de su organización.
- b) Las personas encargadas de asegurar que el riesgo se gestiona de manera eficaz dentro de la organización, considerada en su totalidad o en un área, un proyecto o una actividad específicos.
- c) Las personas que necesitan evaluar la eficacia de una organización en materia de gestión del riesgo.
- d) Las personas que desarrollan normas, guías, procedimientos y códigos de buenas prácticas que, en su totalidad o en parte, establecen cómo se debe tratar el riesgo dentro del contexto específico de estos documentos.

Este estándar se toma de la norma australiana para la Administración de Riesgos AS/NZS 4360:1999 (AUSTRALIAN/NEW ZEALAND STANDARD), que presenta el mismo esquema de proceso y considera siete actividades:

- ✓ Comunicación y consulta.
- ✓ Establecimiento del contexto.
- ✓ Identificación del riesgo.
- ✓ Análisis del riesgo.
- ✓ Evaluación del riesgo.
- ✓ Tratamiento del riesgo.

- ✓ Monitoreo y revisión.

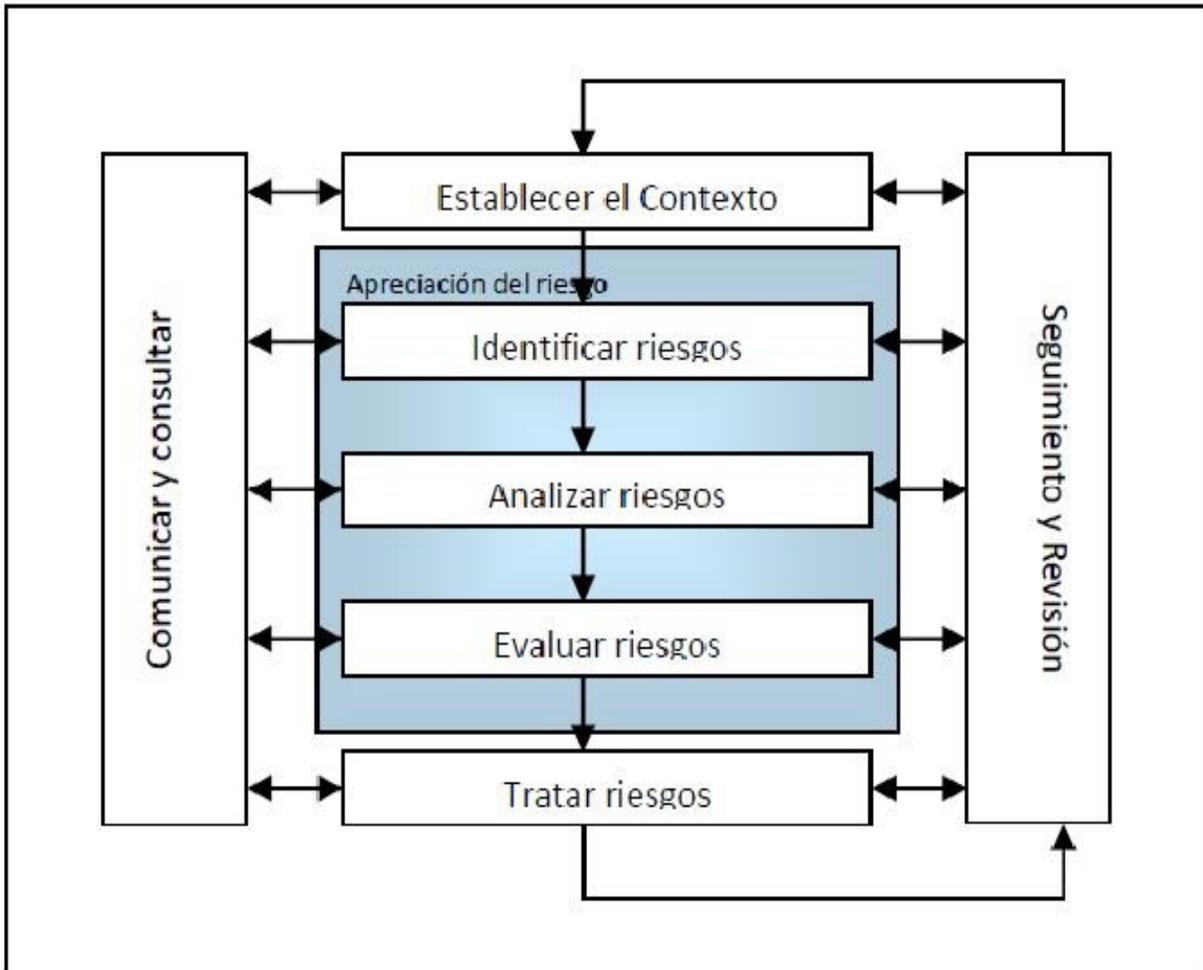


Figura 1. Proceso de Gestión de Riesgos.

Fuente: Norma Internacional ISO 31000:2009.

Las actividades de identificación, análisis y evaluación se agrupan en una actividad genérica denominada *Apreciación del riesgo* y es donde se concentran las diferencias en la implementación de las mismas en cada organización o proceso evaluado. La propia norma refiere en anexo un listado de los métodos más usados para desarrollar estas actividades y una comparación entre los mismos en cuanto a su efectividad para diferentes contextos, a fin de que la organización seleccione aquel que le sea más aplicable a sus características.[3]

1.2.3 La Resolución No. 60/11 de la Contraloría General de la República.

Esta norma se puso en vigor cuando fue derogada la Resolución 297/03 del Control Interno, del Ministerio de Finanzas y Precios, ya que la misma constituye una mejora de la anterior.

La Resolución 297/03 MFP así como la Resolución 60/11 CGR establece cinco componentes del control, los cuales con un enfoque estratégico dentro de las entidades, deben de incluir normas y procedimientos de carácter general para ser considerados en el diseño de los sistemas de control interno de cada entidad; dichos componentes son:[3]

- ✓ Ambiente de Control.
- ✓ Gestión y Prevención de Riesgos.
- ✓ Actividades de Control.
- ✓ Información y Comunicación.
- ✓ Supervisión y Monitoreo.

Cada uno de estos componentes cuenta con un enfoque estratégico, contribuyendo a un sistema de control integrado y evalúa si la estructura organizativa es adecuada, el tamaño de la entidad, tipo de actividad y objetivos aprobados, si se definen las líneas de responsabilidad y autoridad, así como los canales por los que fluye la información.[3]

Cada uno de los componentes se subdivide en normas, quedando estructurado de la siguiente manera.[3]

El componente **Ambiente de Control** sienta las pautas para el funcionamiento legal y armónico de los órganos, organismos, organizaciones y demás entidades, para el desarrollo de las acciones, reflejando la actitud asumida por la máxima dirección y el resto del colectivo en relación con la importancia del Sistema de Control Interno. Este puede considerarse como la base de los demás componentes. Se estructura en las siguientes normas:[3]

1. Planeación, planes de trabajo anual, mensual e individual.
2. Integridad y valores éticos.
3. Idoneidad demostrada.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

4. Estructura organizativa y asignación de autoridad y responsabilidad.
5. Políticas y prácticas en la gestión de recursos humanos.

El componente **Gestión y Prevención de Riesgos** establece las bases para la identificación y análisis de los riesgos que enfrentan los órganos, organismos, organizaciones y demás entidades para alcanzar sus objetivos. El componente se estructura en las siguientes normas:[3]

1. Identificación de riesgos y detección del cambio.
2. Determinación de los objetivos de control.
3. Prevención de riesgos.

El componente **Actividades de Control** establece las políticas, disposiciones legales y procedimientos de control necesarios para gestionar y verificar la calidad de la gestión, su seguridad razonable con los requerimientos institucionales, para el cumplimiento de los objetivos y misión de los órganos, organismos, organizaciones y demás entidades. Se estructura en las siguientes normas:[3]

1. Coordinación entre áreas, separación de tareas, responsabilidades y niveles de autorización.
2. Documentación, registro oportuno y adecuado de las transacciones y hechos.
3. Acceso restringido a los recursos, activos y registros.
4. Rotación del personal en las tareas claves.
5. Control de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
6. Indicadores de rendimiento y de desempeño.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

El componente **Información y Comunicación** precisa que los órganos, organismos, organizaciones y demás entidades deben disponer de información oportuna, fiable y definir su sistema de información adecuado a sus características. Se estructura en las siguientes normas:[3]

1. Sistema de información, flujo y canales de comunicación.
2. Contenido, calidad y responsabilidad.
3. Rendición de cuentas.

El componente **Supervisión y Monitoreo** está dirigido a la detección de errores e irregularidades que no fueron detectados con las actividades de control, permitiendo realizar las correcciones y modificaciones necesarias. Se estructura en las siguientes normas:[3]

1. Evaluación y determinación de la eficacia del Sistema de Control Interno.
2. Comité de prevención y control.

1.3 Gestión de Riesgos.

En toda empresa hoy en día es necesario llevar a cabo un proceso de gestión de riesgos que garantice una adecuada gestión de los mismos, para lograr minimizar efectos negativos los cuales podrían causar un sin número de problemas, los riesgos son inherentes a cualquier actividad o proceso que se realice en determinada organización. Por esto se hace importante realizar un estudio exhaustivo de las principales normas internacionales como nacionales que aporten elementos importantes en la identificación, análisis, evaluación y posteriormente tratamiento.

Como objetivo central de la gestión de riesgos es reducir diferentes riesgos relativos a un ámbito preseleccionado y reducirlos a un nivel de aceptación. Puede referirse a numerosos tipos de amenazas causadas por el medio ambiente, la tecnología, los seres humanos, las organizaciones y la política.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

En la gestión de los riesgos existen diferentes normas desarrolladas para maximizar o minimizar el efecto de los riesgos sobre cualquier objetivo que se quiera alcanzar en cualquier organización.

Al efecto las normas más reconocidas en el ámbito internacional son:[3]

- ✓ ISO 31000:2009: “Gestión de riesgos - Principios y directrices”.
- ✓ ISO 31010:2009: “Técnicas de apreciación del riesgo”.
- ✓ Norma Australiana AS/NZS 4360:1999.
- ✓ Informe COSO II de 2004.

En Cuba en lo referente a la gestión de riesgos se tiene la “Resolución 60/2011 de la CGR sobre el Sistema de Control Interno”, la cual incluye tres normas relativas a la gestión y prevención de riesgos en las empresas cubanas:[3]

- ✓ Identificación de riesgos y detección del cambio.
- ✓ Determinación de los objetivos de control.
- ✓ Prevención de riesgos.

Una vez mencionadas las normas internacionales, como la norma cubana se debe realizar un estudio pertinente de las mismas para desarrollar la presente investigación y además se destaca que tanto las normas internacionales como la nacional tienen una perspectiva de la gestión de riesgos, entendiendo al mismo como un proceso y no como métodos específicos.

1.4 Audita SA.

AUDITA, empresa de CIMEX creada en el 2002 para realizar auditorías y ofrecer consultoría a clientes fuera del sistema corporativo, es un excelente ejemplo que reúne los requisitos mencionados anteriormente, y que debe crecer bajo estos principios. O lo que es lo mismo, AUDITA surge en medio de un contexto nacional competitivo, y como parte del mayor grupo empresarial privado de capital estatal cubano, sólido y de reconocido prestigio, todo lo cual requiere de un adecuado posicionamiento, de un notable reconocimiento de marca, que ofrezca a sus receptores credibilidad y fortaleza.[4]



Figura 2. Estructura General de Audita S.A.

Fuente: Expediente de Perfeccionamiento Empresarial de Audita S.A. (2014).

Misión.

Somos Audita S.A., auditores, consultores e informáticos independientes, satisfacemos necesidades de conocimientos, tecnologías con un alto nivel de informatización, adquiridos a través de la experiencia del trabajo de CIMEX, con el propósito de fomentar la eficiencia, minimizar los riesgos y proporcionar una seguridad razonable al logro de los objetivos de las organizaciones en todo el país.[4]

Visión.

Somos una empresa moderna que trabaja de cara al cliente y le aportamos valor añadido al nivel del estado del arte, hemos diversificado nuestros productos y servicios, somos fuertes en el mercado brindando competitividad, excelencia, discreción,

Capítulo 1. Fundamentación teórica

credibilidad y seguridad. Contamos con un colectivo honesto, de vanguardia, abierto a los cambios y con sentido innovador. Hemos logrado una calidad demostrada a través de la certificación de los sistemas de gestión por normas Internacionales.[4]

1.5 Objetivos estratégicos de la organización.

En función de la estructura organizativa, la misión y visión Audita diseña su estrategia con horizonte de tres años, enfocada en sus áreas claves de resultados (ARC).

I. ARC. "GESTION ECONOMICA"[4]

- OBJETIVO ESTRATEGICO I: Incrementar las Ganancias, a partir de una mayor rentabilidad y eficiencia; con énfasis en los ingresos, disminución de los gastos y mantener las cuentas por cobrar en los términos fijados con los clientes.

II. ARC. "GESTION DE RECURSOS HUMANOS"[4]

- OBJETIVO ESTRATEGICO II: Alcanzar la consolidación del sistema de gestión de los RRHH que garantice niveles superiores de satisfacción de nuestros trabajadores y una cultura de alto rendimiento potenciando los valores compartidos de nuestra organización.

III. ARC. "ENFOQUE AL CLIENTE"[4]

- OBJETIVO ESTRATEGICO III: Alcanzar niveles superiores de satisfacción del cliente, brindando y desarrollando nuevos productos de alta calidad y logrando la certificación del Sistema de Gestión de la Calidad.

IV. ARC. "GESTION INTERNA"[4]

- OBJETIVO ESTRATEGICO IV: Consolidar la ética y la Moral que caracterizan a las organizaciones socialistas con una elevada integración de nuestros procesos, en defensa de los Principios de la Revolución.

1.5.1 Flujo actual de los procesos y análisis críticos de los mismos.

El flujo del proceso actual para la gestión de los riesgos pasa por un grupo de elementos que no pueden obviarse en ningún análisis, debido a que antes de identificar los riesgos hay que tener en cuenta las características propias de cada organización, en

lo referido a su estructura, funciones, limitaciones y ventajas competitivas. Su relación con las partes interesadas, la organización de la producción, los procesos, actividades y áreas que la integran, así como los objetivos definidos.

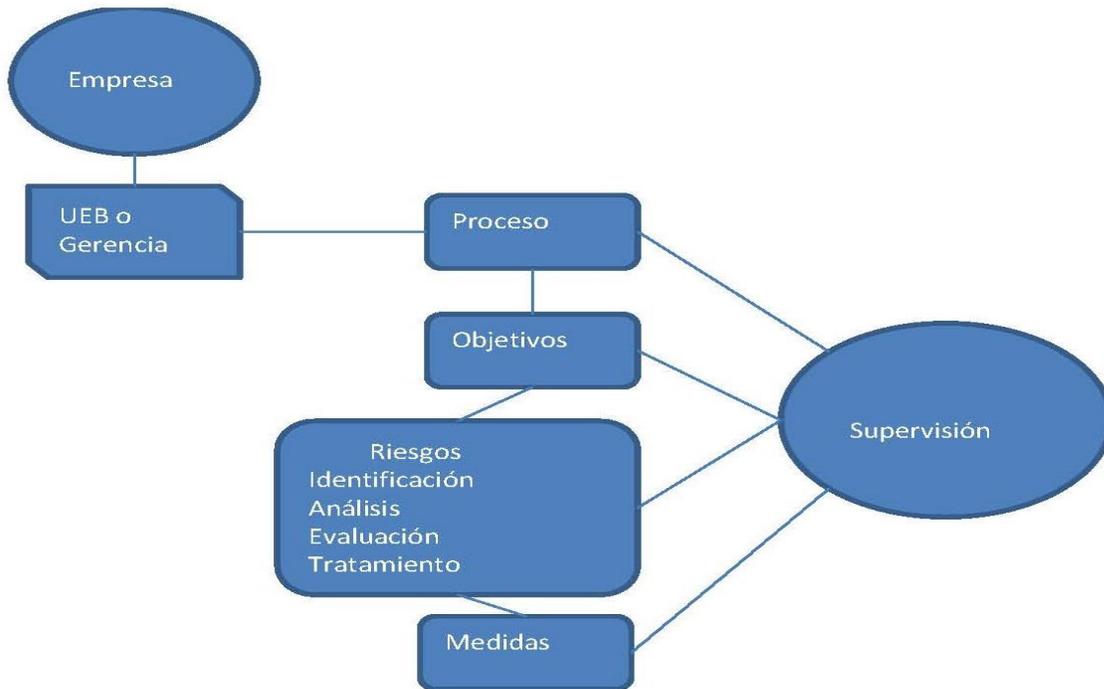


Figura 3. Flujo actual del proceso.

Fuente: Audita S.A. Sucursal Cienfuegos (2006).

La gestión de los riesgos es uno de los cinco componentes establecidos en el país por la Resolución 60/11 “Normas del Sistema de Control Interno” de la Contraloría General de la República de Cuba (CGR), aplicable a los órganos, organismos, organizaciones y demás entidades.

Las ISO 31000:2009 y la 31010:2009 sobre la Gestión de los Riesgos, aún no han sido reconocidas por Cuba para su uso, lo cual no implica que sus requisitos no sean tenidos en cuenta, pues no contradicen en nada la Resolución 60/11, además pueden ser muy útiles porque permiten establecer el cómo realizar una adecuada gestión de riesgos y ofrecen métodos y herramientas para facilitar el proceso.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

La gestión de los riesgos se realiza en la gran mayoría de las empresas y organizaciones cubanas de forma manual lo que dificulta la valoración de los riesgos, su seguimiento y la gestión de los mismos. Sin embargo, en una buena cantidad de clientes de Audita S.A. Cienfuegos en el territorio nacional (24), se realiza de forma computarizada. Mediante un software realizado por la propia Audita, con bases de datos e interfaz de desarrollo, en Visual FoxPro v9.

1.6 Descripción de los sistemas existentes.

1.6.1 Descripción de los sistemas existentes en el ámbito nacional.

Actualmente se pueden encontrar varias investigaciones sobre los métodos, procedimientos y modelos para la gestión de los riesgos de forma manual (no informáticos) en diferentes empresas y organizaciones. Sin embargo en el ámbito nacional y en lo referido a los riesgos operaciones se han encontrado muy pocos resultados; a continuación se presentan algunos de estos softwares nacionales e internacionales.

1.6.1.1 XGER

¿Qué es XGER?

El XGER, es un software para la gestión de los riesgos operaciones y otros que puede ser utilizado en cualquier organización o empresa cubana. La aplicación fue desarrollada por Audita S.A. Sucursal Cienfuegos en el año 2006, inicialmente adaptada al cumplimiento de la Resolución 297/03 del Ministerio de Finanzas y Precios y posteriormente a la nueva normativa de la Contraloría General de la República de Cuba (Resolución 60/11), que derogaba la normativa anterior. Esta aplicación posee un enfoque a procesos, por lo que puede ser utilizada para gestionar otro tipo de riesgos, como los de seguridad y salud del trabajo, informáticos, etc.

Características del XGER.

- ✓ Cumple con los requisitos exigibles por la Resolución 60/11 de la CGR.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

- ✓ Esta herramienta ha sido diseñada para automatizar, agilizar y realizar por completo la gestión de los riesgos operacionales de cualquier organización o entidad.
- ✓ Permite generar el Plan de Prevención de Riesgos.
- ✓ Posee un enfoque por procesos, lo cual permite que se puedan gestionar diferentes tipos de riesgos.
- ✓ Genera todos los informes requeridos por una auditoria de certificación de estados financieros.
- ✓ Las facilidades de uso, permiten que cualquier usuario con un mínimo de conocimientos pueda usar la aplicación.
- ✓ General una serie de avisos para evitar el incumplimientos de las tareas previstas y el análisis oportuno de los riesgos identificados.
- ✓ Permite darle seguimiento a las medidas establecidas en el Plan de Prevención de Riesgos.

Arquitectura que utiliza XGER.

Aplicación de escritorio con Bases de Datos e Interfaz de desarrollo.

- Visual FoxPro v9

Plataforma

- Windows

Módulos disponibles en XGER

- ✓ Nomencladores (Proceso, Objetivos de Control, Plan de Temas, Validar Plan de Temas)
- ✓ Riesgos y/o Medidas a Aplicar (Valorar probabilidad y consecuencias de los riesgos, asociar los riesgos a las áreas, identificar las causas y posibles manifestaciones de los riesgos, cuantificar las posibles pérdidas y asociar los riesgos valorados a medidas, estableciendo por cada una de ellas, responsables, ejecutantes y fechas de cumplimiento)
- ✓ Supervisión las medidas a aplicar (Valorar el cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Prevención de los Riesgos)

Capítulo 1. Fundamentación teórica

- ✓ Informes (Obtener los reportes de salida de la aplicación)



Figura 4. Pantalla principal de XGER.

Fuente: Audita S.A. Sucursal Cienfuegos (2006).

1.6.2 Descripción de los sistemas existentes en el ámbito internacional.

1.6.2.1 GxSGSI.

¿Qué es GxSGSI?

Se trata de una herramienta de gestión de riesgos, que permite la identificación y evaluación de las amenazas, vulnerabilidades e impactos, el cálculo del riesgo intrínseco y residual y la selección y seguimiento y gestión de medidas y controles de seguridad necesarios para la implantación de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI), bajo la norma ISO 27001 o tareas de análisis de impacto (BIA) requeridas por la norma ISO 22301.[5]

Características de GxSGSI.[6]

- ✓ Incorpora todos los controles del Anexo A de la nueva norma ISO/IEC 27001:2013
- ✓ Esta herramienta ha sido diseñada para automatizar, agilizar y realizar por completo el análisis de riesgos de seguridad de una organización.
- ✓ Su versatilidad de configuración le permite trabajar con multitud de revisiones.
- ✓ Es multiempresa.
- ✓ Reduce el tiempo y de captura de datos hasta en un 80%.
- ✓ Genera todos los informes requeridos en una auditoria de certificación en cuestión de segundos.
- ✓ No es necesario un alto nivel de cualificación en seguridad para gestionarlo.
- ✓ Proporciona una base sólida para diseñar cualquier plan de continuidad ante desastres.

Arquitectura que utiliza GxSGSI.[7]

Bases de Datos.

- MySQL 5.0.

Servidor Web.

- Apache Tomcat

Navegadores Web.

- Chrome.
- Firefox.
- Internet Explorer.

Módulos disponibles en GxSGSI.[8]

- ✓ Análisis diferencial o GAP para evaluar el estado de implantación de medidas de seguridad en la empresa.
- ✓ Inventario de activos.
- ✓ Cálculo de dependencias de los activos.
- ✓ Valoración de impactos o BIA.
- ✓ Identificación y valoración de las amenazas.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

- ✓ Identificación y valoración de las vulnerabilidades del sistema en función de la frecuencia y su relación con las amenazas.
- ✓ Relacionar las amenazas y vulnerabilidades con los activos.
- ✓ Selección de controles (SOA) y contramedidas asociadas a las amenazas.
- ✓ Planificar el tratamiento de riesgos.
- ✓ Realizar la gestión de incidencias y de soportes.



Figura 5. Módulos funcionales de GxSGSI.

Fuente: SIGEA (2013).

1.6.2.2 R-Box.

¿Qué es R-Box?

Solución modular para la Gestión de Seguridad de la Información y Cumplimiento de Estándares, desarrollado en Argentina por Khu Technologies S.A. (Khutech).[9]

Objetivos.[9]

- ✓ Alinear la Gestión de la Seguridad con la estrategia del Negocio.
- ✓ Identifica riesgos.
- ✓ Facilitar las auditorías internas y externas.
- ✓ Colaborar en la determinación del Riesgo Operacional, BIAs y BCP.
- ✓ Confeccionar un Plan de Acción.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

- ✓ Justificar inversiones en términos del Negocio.
- ✓ Conocer el nivel de cumplimiento de estándares, leyes y buenas prácticas.

Módulos funcionales en R-Box .

La funcionalidad de R-Box se basa en una serie de módulos optativos, que aportan diferentes prestaciones según las necesidades de cada organización, y del análisis o proyecto que se desee realizar.[10]

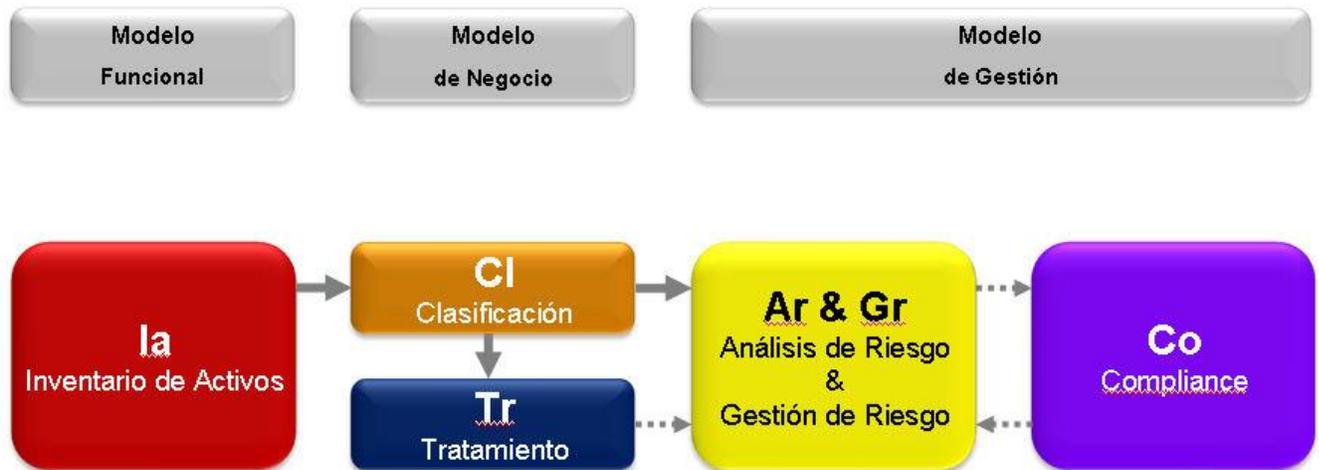


Figura 6. Módulos funcionales de R-Box.

Fuente: Khu Technologies S.A (2013).

Arquitectura que utiliza R-Box.[11]

Bases de Datos.

- MySQL.

Servidor Web.

- Apache.

Interprete.

- PHP.

Delegación de Autenticación.

- Opcionalmente, la autenticación de usuarios puede delegarse en LDAP / AD.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

A modo de resumen se puede precisar que el software analizado en el contexto cubano tiene limitaciones, referidas en lo fundamental a que no es cliente servidor, es mono usuario y no corre en plataformas diferentes a Windows. Además no cumple con la norma internacional ISO 31000:2009 Gestión de Riesgos. Principios y Directrices.

Los softwares analizados en el contexto internacional también presentan limitaciones que se basan fundamentalmente a que son privativos y online por lo que no están al alcance de las organizaciones cubanas, además de no adaptarse a la política y a las normas específicas que rigen el proceso de gestión de riesgos en nuestro país. Todo esto conlleva a la realización de esta investigación para lograr darle cumplimiento al objetivo propuesto.

1.7 Metodologías.

En los últimos años la industria del software ha crecido mucho, debido al crecimiento vertiginoso de la tecnología que trae consigo una mejora en la calidad de vida de las personas. El desarrollo de software como pilar importante en el desarrollo tecnológico y la alta necesidad de que los proyectos lleguen al éxito y obtener un producto de gran valor para los clientes.

Es por esto que es de suma importancia escoger una metodología robusta que le permita al equipo cumplir con todos los objetivos propuestos y satisfaga más allá de las necesidades definidas al inicio del proyecto.[12]

El éxito del producto depende en gran parte de la metodología escogida por el equipo, ya sea tradicional o ágil, donde los equipos maximicen su potencial, aumenten la calidad del producto con los recursos y tiempos establecidos.[12]

1.7.1 Metodologías Pesadas.

1.7.1.1 Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).

Una de las metodologías pesadas más conocidas y utilizadas es la Metodología RUP (Rational Unified Process) que divide el desarrollo en 4 fases que definen su ciclo de vida:[13]

Capítulo 1. Fundamentación teórica

- **Inicio:** El objetivo es determinar la visión del proyecto y definir lo que se desea realizar.
- **Elaboración:** Etapa en la que se determina la arquitectura óptima del proyecto.
- **Construcción:** Se obtiene la capacidad operacional inicial.
- **Transmisión:** Obtener el producto acabado y definido.

Actualmente no existe una metodología de desarrollo de software que sea global, es decir que encierre características que puedan aplicarse a cualquier tipo de proyecto. Las características de cada proyecto conjuntamente con su equipo de desarrollo, recursos, y requisitos exigen que se escoja una que se adapte en la mayor medida posible a estas características. El ciclo de vida de RUP se caracteriza por:[13]

- **Está dirigido por Casos de Usos:** Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso (cómo se llevan a cabo).
- **Centrado en la arquitectura:** La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente.
- **Iterativo e Incremental:** Es el modelo utilizado por RUP para el desarrollo de un proyecto de software. Este modelo plantea la implementación del proyecto a realizar en Iteraciones, con lo cual se pueden definir objetivos por cumplir en cada iteración y así poder ir completando todo el proyecto iteración por iteración, con lo cual se tienen varias ventajas, entre ellas se puede mencionar la de tener pequeños avances del proyectos que son entregables al cliente el cual puede probar mientras se está desarrollando otra iteración del proyecto, con lo cual el proyecto va creciendo hasta completarlo en su totalidad.

Disciplina de desarrollo de RUP.

Determina las etapas a realizar durante el proyecto de creación del Software.[13]

- Ingeniería o modelado del negocio: Analizar y entender las necesidades del negocio para el cual se está desarrollando el software.
- Requisitos: proveer una base para estimar los costos y tiempo de desarrollo del sistema.
- Análisis y diseño: trasladar los requisitos analizados anteriormente a un sistema automatizado y desarrollar una arquitectura para el sistema.
- Implementación: crear software que se ajuste a la arquitectura diseñada y que tenga el comportamiento deseado.
- Pruebas: asegurarse de que el comportamiento requerido es correcto y que todo lo solicitado está presente.
- Despliegue: producir distribuciones del producto y distribuirlo a los usuarios.

Disciplina de soporte RUP.[13]

Determina la documentación que es necesaria realizar durante el proyecto.

- Configuración y administración del cambio: guardar todas las versiones del proyecto.
- Administración del proyecto: administrar los horarios y recursos que se deben de emplear.
- Ambiente: administrar el ambiente de desarrollo del software.
- Distribución: hacer todo lo necesario para la salida del proyecto.

Elementos del RUP.[13]

- Actividades: Procesos que se han de realizar en cada etapa/iteración.
- Trabajadores: Personas involucradas en cada actividad del proyecto.
- Artefactos: Herramientas empleadas para el desarrollo del proyecto.

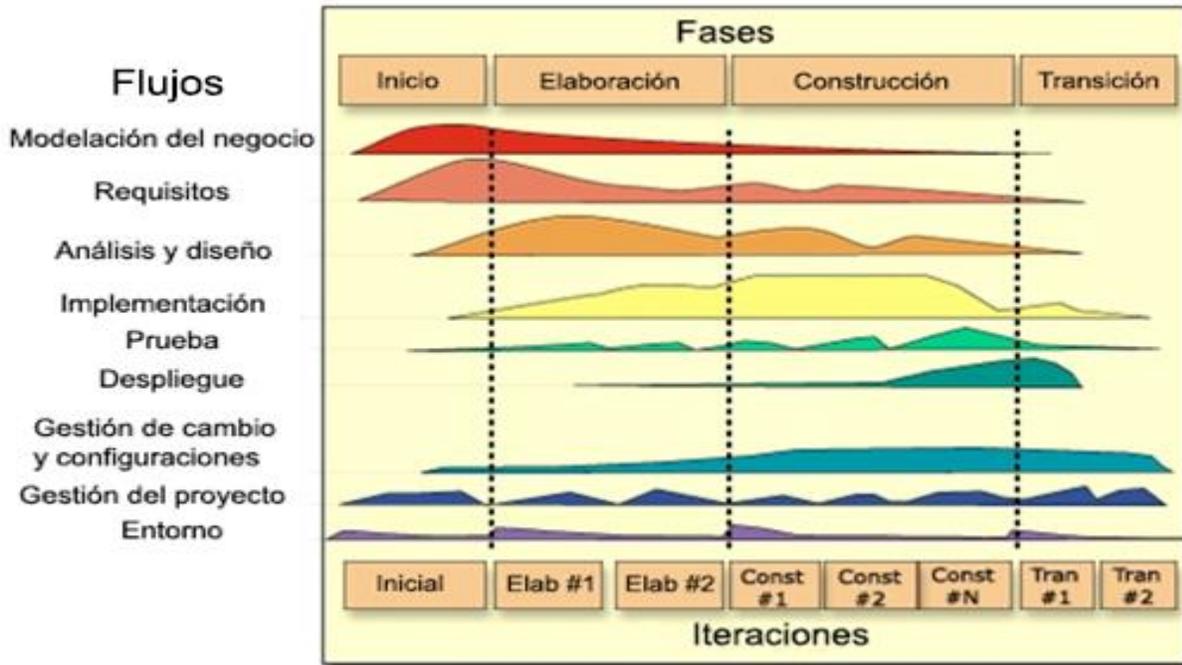


Figura 7. Características del RUP. Fases, Flujos de trabajo.

Fuente: Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) 1998.

1.7.2 Metodologías ágiles.

1.7.2.1 SCRUM.

Scrum es un proceso ágil y liviano que sirve para administrar y controlar el desarrollo de software. El desarrollo se realiza en forma iterativa e incremental (una iteración es un ciclo corto de construcción repetitivo). Cada ciclo o iteración termina con una pieza de software ejecutable que incorpora nueva funcionalidad. Las iteraciones en general tienen una duración entre 2 y 4 semanas. Scrum se utiliza como marco para otras prácticas de ingeniería de software como RUP o Extreme Programming.[12]

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.[14]

En Scrum un proyecto se ejecuta en bloques temporales cortos y fijos (iteraciones de un mes natural y hasta de dos semanas, si así se necesita). Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo al cliente cuando lo solicite.[15]

1.5.2.2 Extreme Programming (XP).

Es una de las metodologías de desarrollo de software ágil más destacada orientada a los procesos ágiles, formulada por Kent Beck. La programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad.[12]

XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico.[16]

Los defensores de XP consideran que los cambios de requisitos sobre la marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos. Creen que ser capaz de adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto es una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos.[12]

Selección de la metodología a utilizar en la investigación.

Después del estudio realizado se ha decidido tomar la metodología de desarrollo RUP ya que es una de las metodologías pesadas más utilizadas en el mundo y centra su desarrollo en 4 fases que definen su ciclo de vida. Una de las mejores prácticas que posee RUP es que permite un proceso de desarrollo iterativo e incremental. Esto ayuda a mitigar los riesgos de forma temprana y continua, además provee un entorno de desarrollo basado en estándares; también es centrado en la arquitectura, muestra la

visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo y está dirigido por casos de usos los cuales reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos.

1.8 Lenguajes de programación.

1.8.1 Lenguajes del lado del cliente.

1.8.1.1 HTML.

El HTML, acrónimo inglés de Hypertext MarkupLanguage (lenguaje de marcas hipertextuales).Lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas Web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. HTML se escribe en forma de «etiquetas», rodeadas por corchetes angulares (<,>). HTML también puede describir, hasta un cierto punto, la apariencia de un documento, y puede incluir un script (por ejemplo JavaScript), el cual puede afectar el comportamiento de navegadores Web y otros procesadores de HTML.[12]

1.8.1.2 CSS.

Es un lenguaje utilizado en la presentación de documentos HTML. Un documento HTML viene siendo coloquialmente “una página web”. Entonces podemos decir que el lenguaje CSS sirve para organizar la presentación aspecto de una página web. Este lenguaje es principalmente utilizado por parte de los navegadores web de internet y por los programadores web informáticos para elegir multitud de opciones de presentación como colores, tipos y tamaños de letra.[15]

1.8.1.3 Highcharts.

Es una biblioteca de gráficos escritos en HTML5/JavaScript puro, ofreciendo intuitivos, gráficos interactivos a su sitio web o aplicación web. Highcharts actualmente soporta la línea, spline, área, areaspline, columnas, barras, circulares, de dispersión, patrones angulares, arearange, areasplinerange, columnrange, burbuja, diagrama de caja, barras de error, un embudo, una cascada y tipos de gráficos polares.[15]

1.8.1.4 JQuery.

Es una biblioteca de JavaScript que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web. JQuery es la biblioteca de JavaScript más utilizada. JQuery es software libre y de código abierto y al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra manera requerirían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio.[15]

1.8.2 Tecnologías y lenguajes del lado del servidor.

1.8.2.1 PHP.

PHP es un Acrónimo recursivo que significa PHP Hypertext Pre-processor (inicialmente PHP Tools, o, Personal Home Page Tools). Es un lenguaje interpretado de propósito general ampliamente usado, diseñado especialmente para desarrollo Web y que puede ser incrustado dentro de código HTML. Generalmente se ejecuta en un servidor Web, tomando el código en PHP como su entrada y creando páginas Web como salida. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores Web y sin costo alguno.[12]

La sintaxis de su código es de la siguiente manera de abre `<?php` y se cierra con `?>`.

1.8.2.2 Sistema Gestor de Base de Datos MySQL.

Sistema de gestión de base de datos relacional y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar a la empresa una licencia específica que les permita este uso. Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C.[17]

Es muy utilizado en aplicaciones web, en plataformas Linux/Windows-Apache-MySQL-PHP/Perl/Python, y por herramientas de seguimiento de errores como Bugzilla. Su popularidad como aplicación web está muy ligada a PHP, que a menudo aparece en combinación con MySQL. MySQL es una base de datos muy rápida en la lectura cuando utiliza el motor no transaccional MyISAM, pero puede provocar problemas de

Capítulo 1. Fundamentación teórica

integridad en entornos de alta concurrencia en la modificación. En aplicaciones web hay baja concurrencia en la modificación de datos y en cambio el entorno es intensivo en lectura de datos, lo que hace a MySQL ideal para este tipo de aplicaciones. Sea cual sea el entorno en el que va a utilizar MySQL, es importante adelantar monitoreos sobre el desempeño para detectar y corregir errores tanto de SQL como de programación.[17]

1.8.2.3 Servidor web, Apache.

El servidor Web es una herramienta que implementa el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Está elaborado para traducir lenguajes y sentencias a una interfaz entendible por el usuario, entre ellos: textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonido. El servidor Apache es un servidor HTTP de código abierto para varias plataformas. Presenta mensajes de error altamente configurables, Base de Datos de Autenticación y negociado de contenidos. Es el servidor HTTP más usado en la actualidad. El mismo es capaz de transformar lenguaje PHP a lenguaje HTML que es el que soporta el navegador con el cual se le presenta la interfaz al usuario.[14]

1.9 Lenguaje de modelación.

1.9.1 UML.

Por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language: es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.[12]

Es importante resaltar que UML es un "lenguaje" para especificar y no para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje

en el que está descrito el modelo. Se puede aplicar en una gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado Rational), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.[12]

1.10 Herramientas.

1.10.1 Visual Parading.

Visual Parading para UML es una herramienta para desarrollo de aplicaciones utilizando modelado UML ideal para Ingenieros de Software, Analistas de Sistemas y Arquitectos de sistemas que están interesados en construcción de sistemas a gran escala y necesitan confiabilidad y estabilidad en el desarrollo orientado a objetos.[15]

1.10.2 Netbeans.

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE), desarrollado por SunMicrosystems actualmente perteneciente a la compañía Oracle. Desarrollado en sus principios para trabajar con el lenguaje de programación Java, se puede utilizar para trabajar con otros lenguajes de programación como C++, Python, mediante el uso de módulos. Posee una gran comunidad con más de 100 socios en todo el mundo lo que hace que el proyecto esté en constante crecimiento. Empresas independientes asociadas, especializadas en desarrollo de software, proporcionan extensiones adicionales que se integran fácilmente en la plataforma y que pueden también utilizarse para desarrollar sus propias herramientas y soluciones.[12]

1.10.3 Embarcadero.

ER/Studio. Direcciona las necesidades diarias de los administradores de bases de datos, desarrolladores y arquitectos de datos que construyen y mantienen aplicaciones de bases de datos grandes y complejas. Está equipado para crear y manejar diseños de bases de datos funcionales y confiables. Ofrece fuertes capacidades de diseño lógico, sincronización bidireccional de los diseños físicos y lógicos, construcción automática de bases de datos, documentación y fácil creación de reportes.[18]

ER/Studio es una herramienta que modela los datos, se usa para el diseño y la construcción lógica y física de base de datos. Su ambiente es de gran alcance, de varios niveles del diseño.[18]

Se diseña para hacer más fácil de entender el estado actual de los datos de la empresa. Simple y fácil al usuario, ayuda a organizaciones para tomar decisiones en cómo resolver embotellamientos de los datos, elimina redundancia y alcanza en última instancia usos de más alta calidad que entreguen datos más eficientes y exactos a la empresa.[18]

1.11 Framework.

En esta breve sección se explicara ¿qué es un framework? y se presentaran algunos de los principales framework que se utilizan en el mundo en el desarrollo de aplicaciones web y esto propiciara un análisis más detallado para escoger el framework con que se va a desarrollar el sistema propuesto.

¿Qué es un Framework?

En el desarrollo de software, un framework o infraestructura digital, es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, con base a la cual otro proyecto de software puede ser más fácilmente organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas, y un lenguaje interpretado, entre otras herramientas, para así ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.[12]

1.11.1 Framework utilizados en la actualidad.

1.11.1.1 CodeIgniter.

CodeIgniter es un micro framework que permite el desarrollo de aplicaciones Web usando PHP. Su objetivo es desarrollar aplicaciones más rápidas con el menor esfuerzo posible. Proporciona un rico conjunto de bibliotecas para la realización tareas frecuentes. Permite creativamente enfocarte en tu proyecto minimizando la cantidad de código para una tarea dada.[12]

Características:[12]

- Es libre: se encuentra bajo una licencia open source Apache/BSD-style lo cual permite ser usado convenientemente.
- Utiliza un patrón MVC: Este permite separar la interfaz de la aplicación de la lógica del negocio en 3 componentes distintos.
- No requiere un motor de plantilla: aunque trae incluido un motor de plantillas no te obliga a usarlo. Estos no corresponden con la ejecución del PHP nativo. Aunque son más limpios en cuanto a código, tienen que convertirse a PHP para su ejecución lo cual ralentiza la ejecución del framework.
- CodeIgniter trae un Puñado de Paquetes: CodeIgniter viene con un rango lleno de librerías que le permiten realizar las tareas de desarrollo Web más comúnmente necesarias, como acceder a una base de datos, enviar un e-mail, validar datos de un formulario, mantener sesiones, manipular imágenes y mucho más.

1.11.1.2 Symfony.

Symfony es un completo framework diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones Web mediante algunas de sus principales características. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica del servidor y la capa de presentación de la aplicación Web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación Web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. El resultado de todas estas ventajas es que no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una nueva aplicación Web.[12]

Características:[12]

- Independiente del sistema gestor de bases de datos. Su capa de abstracción y el uso de un ORM (Propel, Doctrine), permiten cambiar con facilidad de SGBD en cualquier fase del proyecto.
- Utiliza programación orientada a objetos, de ahí que sea imprescindible PHP 5.3

Capítulo 1. Fundamentación teórica

- Aunque utiliza MVC (Modelo Vista Controlador), tiene su propia forma de trabajo en este punto, con variantes del MVC clásico como la capa de abstracción de base de datos, el controlador frontal y las acciones.
- Permite la internacionalización para la traducción del texto de la interfaz, los datos y el contenido de localización.
- Los formularios soportan la validación automática, lo cual asegura mejor calidad de los datos en las base de datos y una mejor experiencia para el usuario.
- El manejo de cache reduce el uso de banda ancha y la carga del servidor (todo es cacheado a PHP).
- Está basado en componentes (bundles) lo cual permite su reutilización en otros proyectos.
- Es versátil, se adapta a las diferentes corrientes de la de los frameworks PHP (full-stack framework, framework de componentes y micro framework).
- Está basado en buenas prácticas de programación que usan determinados frameworks (Rails, Django, Spring).
- Posee un rendimiento óptimo, utiliza un reverse proxy.
- Es flexible en cuanto a configuración (XML, PHP, YAML), almacenamiento (NoSql, SQL), plantillas (PHP, TWIG) y flujo de trabajo (anotaciones y archivos).

1.11.1.3 Yii.

Yii es un framework orientado a objetos, software libre, de alto rendimiento basado en componentes, PHP y framework para aplicaciones web.[19]

El proyecto Yii comenzó el 1 de enero de 2008, con el fin de solucionar algunos problemas con el framework PRADO. Por ejemplo, PRADO es lento manejando páginas complejas, tiene una curva de aprendizaje muy pronunciada y tiene varios controles que dificultan la personalización, mientras que Yii es mucho más fácil y eficiente. En octubre de 2008 después de 10 meses de trabajo en privado, la primera versión alfa de Yii fue lanzada. El 3 de diciembre del mismo año, Yii 1.0 fue formalmente presentado.[19]

Características:[19]

- Patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC).

Capítulo 1. Fundamentación teórica

- Database Access Objects (DAO), query builder, Active Record y migración de base de datos.
- Integración con jQuery.
- Entradas de Formulario y validación.
- Widgets de Ajax, como autocompletado de campos de texto y demás.
- Soporte de Autenticación incorporado. Además soporta autorización vía role-based access control (RBAC) jerárquico.
- Personalización de aspectos y temas.
- Generación compleja automática de WSDL, especificaciones y administración de peticiones Web service.
- Internacionalización y localización (I18N and L10N). Soporta traducciones, formato de fecha y hora, formato de números, y localización de la vista.
- Esquema de caching por capas. Soporta el cache de datos, cache de páginas, cache por fragmentos y contenido dinámico. El medio de almacenamiento del cache puede ser cambiado.
- El manejo de errores y logging. Los errores son manejados y personalizados, y los log de mensajes pueden ser categorizados, filtrados y movidos a diferentes destinos.
- Las medidas de seguridad incluyen la prevención cross-site scripting (XSS), prevención cross-site request forgery (CSRF), prevención de la manipulación de cookies, etc.
- Herramientas para pruebas unitarias y funcionales basados en PHPUnit y Selenium.
- Generación automática de código para el esqueleto de la aplicación, aplicaciones CRUD, etc.
- Generación de código por componentes de Yii y la herramienta por línea de comandos cumple con los estándares de XHTML.
- Cuidadosamente diseñado para trabajar bien con código de terceros.

Selección del framework a utilizar en la investigación.

Debido a la cantidad de framework que se utilizan en la actualidad y las diferentes corrientes de estos para el desarrollo de aplicaciones web, se hace difícil escoger un framework. Haciendo un estudio minucioso de todos se llega a la conclusión de escoger el Yii framework para desarrollar la aplicación ya que se adapta en cuanto a:

- Modularidad.
- Seguridad.
- Multiplataforma.
- Rendimiento.

1.13 Conclusiones del capítulo.

En el presente capítulo se abordan temas tales como los conceptos básicos asociados al dominio del problema. Se describen los sistemas existentes tanto en el ámbito nacional como en el internacional, donde se justifica la no utilización de los mismos. Se mencionan algunas de las metodologías, lenguajes, tecnologías y herramientas determinándose para la realización de esta investigación la utilización de RUP como metodología de desarrollo, aprovechando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Para la implementación del mismo se utilizó MySQL como sistema gestor de bases de datos, HTML, CSS, JavaScript y PHP como lenguajes de programación.

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

2.1 Introducción del capítulo.

En el presente capítulo se abordan temas como la modelación del negocio, utilizando la metodología RUP de la cual se obtienen artefactos que permiten modelar todo lo asociado al proceso de negocio, utilizando UML como lenguaje de modelado. Se realiza una descripción del sistema y se identifican los requisitos funcionales y no funcionales con que debe cumplir el producto, los actores del sistema, organizándolos por casos de uso del sistema, los diagramas de clases web, los modelos lógicos y físicos de la base de datos y por último el modelo de despliegue del sistema.

2.2 Modelo del negocio.

A continuación se organizan numéricamente los pasos que sigue el modelo del negocio de la investigación propuesta:

Caso de Uso: Establecer Contexto.

1. El proceso comienza cuando la Organización crea mecanismos de comunicación y consulta.
2. La Organización pide información a la Parte Interesada Externa y se elaboran Encuestas y Cuestionarios.
3. La Parte Interesada Externa da información a la Organización mediante los mecanismos de comunicación y consulta y se actualizan las Encuestas y Cuestionarios.
4. La Organización recibe la información de la Parte Interesada Externa.
5. La Organización da información al Directivo.
6. El Directivo recibe la información de la Organización.
7. El Directivo define la estructura de la Organización y elaboran un documento llamado Resolución.
8. El Directivo define los procesos, áreas, actividades y elabora un documento llamado Manual de Organización.
9. El Directivo define los responsables por procesos, áreas, actividades y actualiza el Manual de Organización.

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

10. El Trabajador de Área define los objetivos o metas de la Organización y se elabora un documento llamado Estrategia.
11. El Directivo define las escalas de valoración de la probabilidad y las consecuencias y se elabora un documento llamado Procedimiento.
12. El Directivo define el método para el nivel de riesgos y su tolerancia y se actualiza el Procedimiento y concluye el proceso.

Caso de uso: Gestionar Riesgos.

1. El proceso comienza cuando la Organización crea mecanismos de comunicación y consulta.
2. La Organización pide información a la Parte Interesada Externa y se elaboran Encuestas y Cuestionarios.
3. La Parte Interesada Externa da información a la Organización mediante los mecanismos de comunicación y consulta y se actualizan las Encuestas y Cuestionarios.
4. La Organización recibe la información de la Parte Interesada Externa.
5. La Organización da información al Trabajador de Área.
6. El Trabajador de Área recibe la información de la Organización.
7. El Trabajador de Área define los riesgos y se elabora un documento llamado Acta de Reunión.
8. El Directivo clasifica los riesgos identificados y se elabora un documento llamado Procedimiento.
9. El Directivo vincula los riesgos identificados a los objetivos.
10. El Directivo define los objetivos de control para cada riesgo y actualizan el Acta de Reunión
11. El Trabajador de Área selecciona los riesgos más importantes a analizar y se elabora un documento llamado Plan de Prevención.
12. El Trabajador de Área define por cada riesgo los factores o causas que los originan.
13. El Trabajador de Área define por cada riesgo las posibles manifestaciones negativas y se actualiza el Plan de Prevención.

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

14. El Trabajador de Área realiza por cada riesgo una valoración cualitativa o cuantitativa.
15. El Trabajador de Área define para cada riesgo las medidas correspondientes y actualizan el Plan de Prevención.
16. El Directivo evalúa el nivel de cada riesgo según el contexto y se elaboran Cuestionarios y Encuestas.
17. El Directivo define que riesgos necesitan tratamiento
18. El Directivo toma la decisión de evitar, aceptar o aumentar, reducir, retener o compartir el riesgo.
19. El Trabajador de Área modifica la probabilidad y/o consecuencia.
20. El Trabajador de Área modifica las medidas y se actualiza el Plan de Prevención.
21. El Directivo introduce nuevos riesgos de ser necesario y se actualiza el Plan de Prevención y concluye el proceso.

Caso de Uso: Establecer Supervisión y Seguimiento.

1. El proceso comienza cuando la Organización da información mediante los mecanismos de comunicación y consulta al Directivo.
2. El Directivo recibe la información de la Organización.
3. El Directivo evalúa la efectividad de las medidas tomadas y se elabora un documento llamado Informe de Resultados.
4. El Directivo analiza los criterios de riesgo y el propio riesgo.
5. El Directivo emite valoraciones sobre la supervisión realizada y se elabora un documento llamado Acta de Dirección y concluye el proceso.

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.[20]

En este caso se deben tener en cuenta las siguientes:

- La gestión de los riesgos puede ser utilizada por cualquier tipo de Organización.
- Cada Empresa o Entidad puede tener varias Gerencias y varias UEB.
- Cada UEB o Gerencia puede tener varios procesos, actividades o áreas.
- Cada proceso, actividad, área tiene un responsable, pero un responsable puede cubrir más de un proceso, actividad, área.
- Cada proceso, actividad, área tiene uno o varios objetivos vinculados.
- Cada riesgo se vincula con los objetivos declarados por proceso, actividad, área. Aunque un mismo riesgo puede estar en varios objetivos.
- Cada riesgo declarado tiene al menos un objetivo de control.
- Cada riesgo tiene factores o causas de riesgos, posibles manifestaciones negativas, valoración cualitativa o cuantitativa o la combinación de ambas.
- Cada riesgo debe tener al menos una medida.
- Cada medida tiene, responsable, ejecutante y fecha de cumplimiento.
- Cada UEB o Gerencia declarada pertenece a una única Organización.

2.4 Actores del negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados.[20]

A continuación se muestran los actores de este negocio:

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio.

Nombre del actor	Descripción
Organización	<p>Establecer Contexto, donde la organización define su estructura, articula sus objetivos, define los parámetros a tener en cuenta en la gestión del riesgo, y establece el alcance y los criterios de riesgo.</p> <p>Gestionar Riesgos, la etapa comienza con la identificación de los riesgos, consiste en generar una lista de riesgos exhaustiva basada en aquellos sucesos que podrían crear, mejorar, prevenir, degradar, acelerar o retrasar el logro de los objetivos. Luego se procede al análisis de los riesgos, que proporcionan elementos de entrada para la evaluación de los riesgos y para tomar decisiones acerca de si es necesario tratar los riesgos, así como sobre las estrategias y los métodos de tratamiento del riesgo más apropiados. Después se procede a la evaluación de los riesgos que ayudan a la toma de decisiones, determinando los riesgos a tratar y la prioridad para implementar el tratamiento. Por último el tratamiento del riesgo implica la selección y la implementación de una o varias opciones para tratar los riesgos.</p> <p>Establecer Supervisión y Seguimiento, se realiza con la finalidad de asegurar que los controles son eficaces, obtener la información adicional para mejorar la apreciación de los riesgos, analizar y sacar conclusiones de los sucesos, cambios, tendencias, éxitos y fallos.</p>

2.5 Diagrama de casos de uso del negocio.

El diagrama de casos de uso del negocio se construye para lograr una visión general de los procesos de negocio llevados a cabo en la organización; en él se representa cada uno de los procesos como un caso de uso, los cuales se relacionan con los actores del negocio.[20]

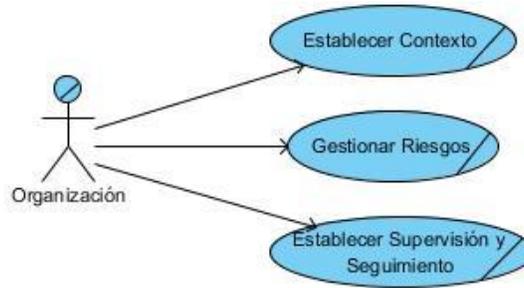


Figura 8. Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

2.6 Trabajadores del negocio.

Un trabajador del negocio representa a un individuo, software o hardware que desempeña un rol dentro de las realizaciones de los casos de uso del negocio.

Este trabajador se interrelaciona con entidades y otros trabajadores para que funcione el negocio. Una persona puede desempeñar varios roles pero sólo tiene una posición en la organización.[20]

A continuación se muestran los trabajadores de este negocio:

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio.

Nombre del trabajador	Descripción
Directivo	<p>Establecer Contexto, son los encargados de definir la estructura de la Organización en UEB o Gerencias, de definir por UEB o Gerencias los procesos, actividades, áreas, de definir los responsables de cada proceso, actividad, áreas, definen las escalas de valoración de la probabilidad y las consecuencias y definen el método para el nivel de riesgos y su tolerancia.</p> <p>Gestionar Riesgos, son los encargados de clasificar los riesgos identificados, de vincular los riesgos identificados a los objetivos, de definir los objetivos de control para cada riesgo, de evaluar el nivel de cada riesgo según el contexto, de definir que riesgos necesitan tratamientos, toman la decisión de evitar, aceptar o aumentar, reducir, retener o compartir el riesgo, de introducir nuevos riesgos de ser necesarios y de actualizar el Plan de Prevención.</p> <p>Establecer Supervisión y Seguimiento, son los encargados de evaluar la efectividad de las medidas tomadas, de analizar los criterios de riesgos y el propio riesgo y de emitir valoraciones sobre la supervisión realizada.</p>
Trabajador de Área	<p>Establecer Contexto, son los encargados de definir los objetivos o metas de la Organización.</p> <p>Gestionar Riesgos, son los encargados de definir los riesgos, de seleccionar los riesgos más importantes a analizar, de definir por cada riesgos lo factores o causas que lo originan, de definir por cada riesgos posibles manifestaciones negativas, de realizar por cada riesgo una valoración cualitativa o cuantitativa, de definir por cada riesgo las medidas correspondientes, de modificar la probabilidad y/o consecuencia, de modificar las medidas.</p>
Parte Interesada Externa	<p>Establecer Contexto, son los encargados de brindar información a la Organización mediante los mecanismos de Comunicación y Consulta.</p> <p>Gestionar Riesgos, son los encargados de brindar información a la Organización mediante los mecanismos de Comunicación y Consulta.</p>

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

2.7 Diagrama de actividades de casos de uso del negocio.

Caso de Uso del Negocio	Diagrama de Actividad
Establecer Contexto	Anexo A1
Gestionar Riesgos	Anexo A2
Establecer Supervisión y Seguimiento	Anexo A3

2.8 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 conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo.[20]

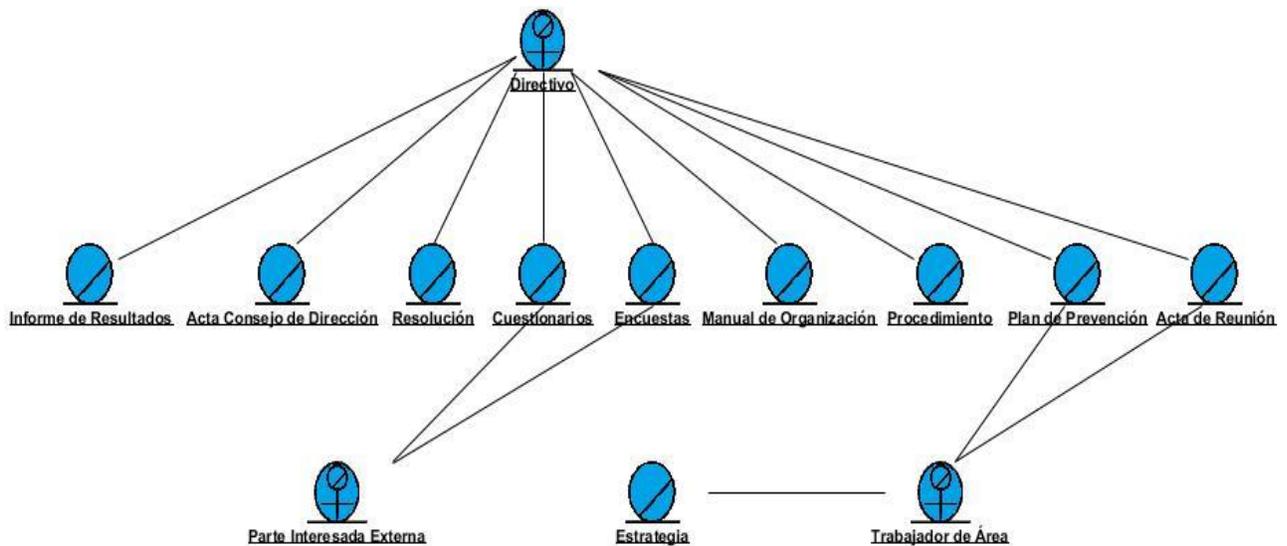


Figura 9. Modelo de Objetos del Negocio.

2.9 Descripción del modelo del sistema.

El sistema informático propuesto estará constituido por cinco módulos, uno para la gestión de los **Nomencladores**, otro para la **Gestión de Riesgos**, otro para la **Supervisión**, otro para los **Reportes** y el de **Administrar**.

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

Su arquitectura será concebida como una aplicación Web de tres capas modelo, vista, controlador y contará con la infraestructura necesaria para poder continuar incorporándole nuevos módulos en un futuro.

El módulo de **Nomencladores** es donde se inserta toda la información necesaria con que opera el sistema.

El módulo de **Gestión de Riesgos** permite identificar por cada proceso, actividad, área, los objetivos y por cada objetivo los riesgos y su evaluación, así como las medidas vinculadas a cada riesgo.

El módulo de **Reportes** que permite ver todas las salidas de reportes que tendrá el sistema.

El módulo de **Supervisión** permite dejar evidencia del cumplimiento de todas las medidas.

El módulo de **Administrar**, donde podrá gestionar los usuarios y roles del sistema informático.

2.10 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 varias personas, un equipo o un sistema automatizado.[20]

Los actores del sistema propuesto se definen a continuación:

Tabla 3. Descripción de los actores del sistema.

Nombre del actor	Descripción
Administrador	Son los encargados de la gestión de usuarios en el sistema y tienen acceso a todas las funcionales del sistema.
Evaluador	Son los encargados de evaluar los riesgos del sistema y tienen acceso a las funcionales del sistema tales como Autenticarse, Salir, Cambiar Contraseña, Gestionar Medida Supervisada, Asignar Objetivos a Proceso, Asignar Riesgos a Objetivo, Gestionar Medida, Asignar Medidas a Riesgo, Evaluar Riesgo y Visualizar Reportes, Visualizar Ayuda.
Invitado	Son usuarios en el sistema que solo tendrán permisos de solo lectura en la aplicación y tienen acceso a las funcionales de Cambiar Contraseña, Visualizar Reportes, Visualizar Ayuda, Autenticarse y Salir.

2.11 Definición de los requisitos funcionales.

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios o funciones que proveerá el sistema, de la manera en que éste reaccionará a entradas particulares. Estos dependen del tipo de software, del sistema que se desarrolle y de los posibles usuarios del mismo. Cuando se expresan como requerimientos del usuario, habitualmente se describen de forma general mientras que los requerimientos funcionales del sistema describen con detalle la función de éste, sus entradas y salidas, excepciones, etc. En algunos casos, estos requerimientos, también declaran explícitamente lo que el sistema no debe hacer.[20]

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

A continuación se muestra la lista de requisitos funcionales:

1. Autenticarse.
2. Salir.
3. Insertar Organización.
4. Modificar Organización.
5. Eliminar Organización.
6. Buscar Organización.
7. Insertar Entidad.
8. Modificar Entidad.
9. Eliminar Entidad.
10. Buscar Entidad.
11. Insertar Procesos.
12. Modificar Procesos.
13. Eliminar Procesos.
14. Buscar Procesos.
15. Insertar Objetivos.
16. Modificar Objetivos.
17. Eliminar Objetivos.
18. Buscar Objetivos.
19. Insertar Riesgos.
20. Modificar Riesgos.
21. Eliminar Riesgos.
22. Buscar Riesgos.
23. Insertar Objetivos de Control.
24. Modificar Objetivos de Control.
25. Eliminar Objetivos de Control.
26. Buscar Objetivos de Control.
27. Insertar Medidas.
28. Modificar Medidas.
29. Eliminar Medidas.

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

30. Buscar Medidas.
31. Insertar Medidas Supervisadas.
32. Modificar Medidas Supervisadas.
33. Eliminar Medidas Supervisadas.
34. Buscar Medidas Supervisadas.
35. Insertar Escala.
36. Modificar Escala.
37. Eliminar Escala.
38. Insertar Objetivos a Proceso.
39. Eliminar Objetivos a Proceso.
40. Buscar Objetivos a Proceso.
41. Insertar Riesgos a Objetivo.
42. Eliminar Riesgos a Objetivo.
43. Buscar Riesgos a Objetivo.
44. Insertar Medidas a Riesgo.
45. Eliminar Medidas a Riesgo.
46. Buscar Medidas a Riesgo.
47. Evaluar Riesgos.
48. Insertar Usuario.
49. Eliminar Usuario.
50. Modificar Usuario.
51. Insertar Rol.
52. Eliminar Rol.
53. Visualizar Plan de Prevención por Entidad.
54. Graficar los riesgos en cantidad según el proceso.
55. Graficar los riesgos en cantidad según el nivel.
56. Listar los riesgos según la clasificación de los procesos.
57. Listar todos los riesgos por procesos.
58. Cambiar Contraseña.
59. Visualizar Ayuda.

2.12 Definición de los requisitos no funcionales.

Un requerimiento no funcional especifica propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de implementación, rendimiento, dependencias de plataforma, mantenibilidad, extensibilidad o fiabilidad. Es un requerimiento que especifica restricciones físicas sobre un requerimiento funcional.[20]

Apariencia o interfaz externa: La aplicación posee una estructura de simple acceso lo que le permite al usuario moverse sin dificultad permitiendo una mayor agilidad a la hora de hacer cualquier operación, esto se traduce en que el usuario tenga control de todas las operaciones en todo momento. Además posee un ambiente gráfico sencillo y amigable para el usuario siendo consistente con el mundo real de manera que los conceptos manejados sean conocidos y familiares para el usuario, de forma que les sea fácil su uso y aprendizaje.

Software:

Servidor

Sistema operativo Windows o Linux, Navegador Mozilla Firefox versión 36, Servidor Web (Apache), Gestor de Bases de Datos (MySQL).

Cliente

Sistema operativo Windows o Linux, Navegador Mozilla Firefox versión 36.

Hardware:

Servidor

Computadora con memoria RAM mínimo 512MB (recomendado 1GB), Disco Duro mínimo 80 GB, procesador Pentium CPU 2.66GHz.

Cliente

Computadora con memoria RAM mínimo 256MB (recomendado 1GB), Disco Duro mínimo 40GB, procesador Pentium CPU 2.66GHz.

Usabilidad: El software estará dirigido a los usuarios registrados y tendrá bien delimitado los privilegios para cada uno de ellos.

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

Seguridad:

Se garantizará control estricto sobre la seguridad de la información y serán denegados accesos no autorizados.

Para mayor seguridad las contraseñas de acceso de los usuarios registrados en el sistema serán encriptadas en la base de datos en MD5, esto brinda una mayor seguridad impidiendo que personas ajenas al sistema tengan acceso a las contraseñas de los usuarios ya registrados.

Además, se define una política de usuarios con roles y privilegios diferentes que garantice que la información pueda ser consultada de acuerdo al nivel de privilegios que puedan tener determinados grupos de usuarios.

Para mayor seguridad no será válida la entrada al sistema a través de la copia de la dirección de la url si no hay un usuario logueado.

La información almacenada debe ser consistente, y se minimiza la entrada de datos irreales mediante la utilización de validaciones.

La información debe estar disponible a los usuarios en todo momento, limitada solamente por las restricciones que estos tengan de acuerdo a la política de seguridad del sistema.

Portabilidad:

La aplicación se desarrolla sobre el sistema operativo Windows, pero puede ser ejecutada también sobre el sistema operativo Linux.

Legales: La aplicación propuesta cumple con todas las leyes y normas vigentes en la Gestión de Riesgos en el ámbito internacional como en el nacional.

2.13 Casos de uso del sistema.

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.[20]

Los casos de uso del sistema quedan representados por:

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

Tabla 4. Casos de uso del sistema.

Caso de Uso	Actor del sistema	Requerimiento al que responde
Gestionar Organización	Administrador	3,4,5,6
Gestionar Entidad	Administrador	7,8,9,10
Gestionar Proceso	Administrador	11,12,13,14
Gestionar Objetivo	Administrador	15,16,17,18
Gestionar Riesgo	Administrador	19,20,21,22
Gestionar Objetivo de Control	Administrador	23,24,25,26
Gestionar Medida	Evaluador	27,28,29,30
Gestionar Medida Supervisada	Evaluador	31,32,33,34
Gestionar Escala	Administrador	35,36,37
Asignar Objetivos a Proceso	Evaluador	38,39,40
Asignar Riesgos a Objetivo	Evaluador	41,42,43
Asignar Medidas a Riesgo	Evaluador	44,45,46
Autenticarse	Administrador Evaluador Invitado	1
Salir	Administrador Evaluador Invitado	2
Visualizar Reporte	Administrador Evaluador Invitado	53,54,55,56,57
Gestionar Usuario	Administrador	48,49,50
Gestionar Rol	Administrador	51,52
Evaluar Riesgo	Evaluador	47
Cambiar Contraseña	Administrador Evaluador Invitado	58

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

Visualizar Ayuda	Administrador Evaluador Invitado	59
-------------------------	--	----

2.14 Descripción de los casos de uso del sistema.

Tabla 5. Descripción de los casos de uso del sistema.

Caso de Uso	Descripción de los casos de uso del sistema
Gestionar Organización	Anexo B1
Gestionar Entidad	Anexo B2
Gestionar Proceso	Anexo B3
Gestionar Objetivo	Anexo B4
Gestionar Riesgo	Anexo B5
Gestionar Objetivo de Control	Anexo B7
Gestionar Medida	Anexo B6
Gestionar Medida Supervisada	Anexo B8
Gestionar Escala	Anexo B18
Asignar Objetivos a Proceso	Anexo B14
Asignar Riesgos a Objetivo	Anexo B15
Asignar Medidas a Riesgo	Anexo B16
Autenticarse	Anexo B9
Salir	Anexo B11
Visualizar Reporte	Anexo B13
Gestionar Usuario	Anexo B10
Gestionar Rol	Anexo B12
Evaluar Riesgo	Anexo B17
Cambiar Contraseña	Anexo B19
Visualizar Ayuda	Anexo B20

2.15 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

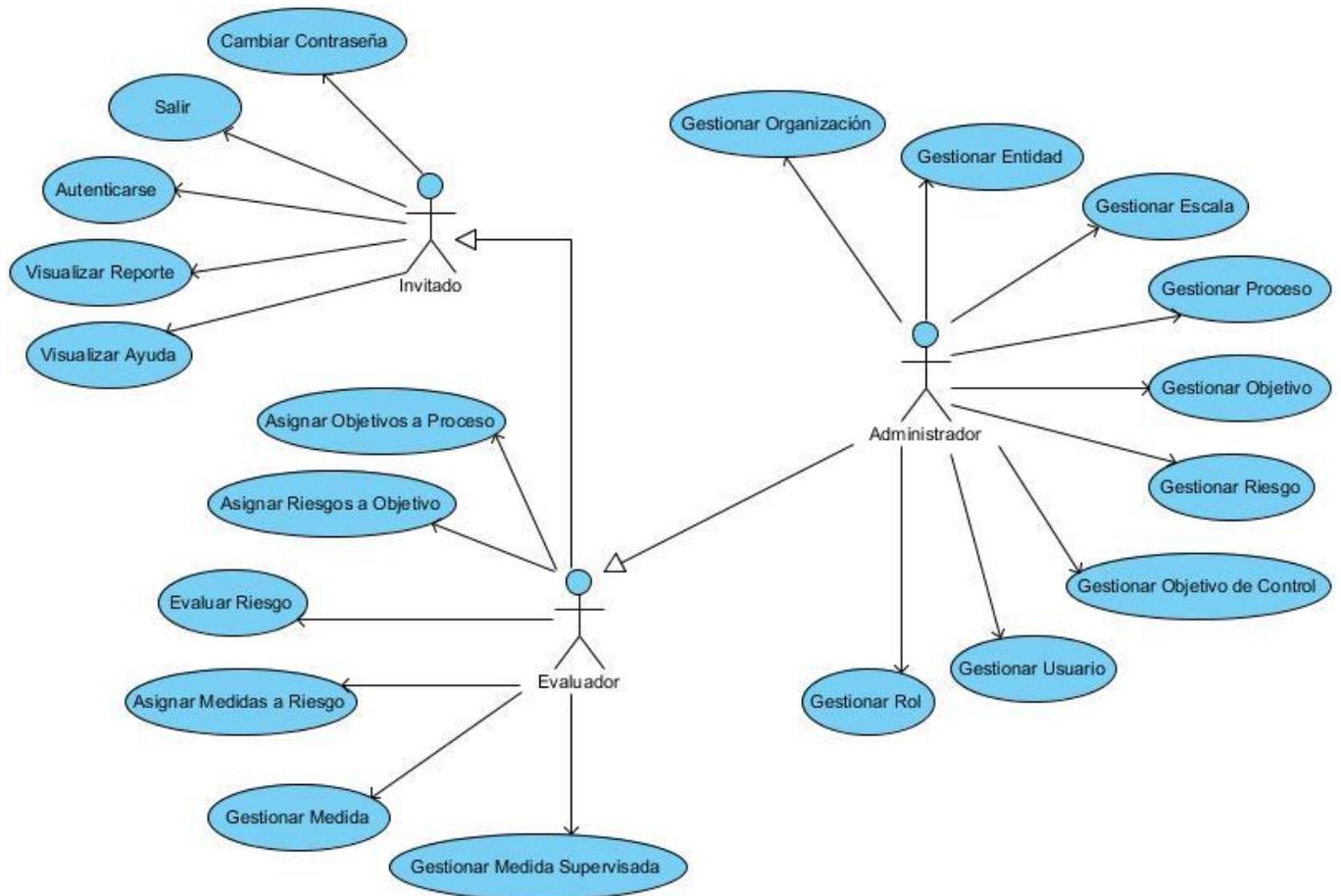


Figura 10. Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

2.16 Diagrama de clases Web.

Tabla 6. Diagramas de clases Web.

Caso de Uso	Diagramas de clases Web
Gestionar Organización	Anexo C1
Gestionar Entidad	Anexo C2
Gestionar Proceso	Anexo C3
Gestionar Objetivo	Anexo C4
Gestionar Riesgo	Anexo C5
Gestionar Objetivo de Control	Anexo C7
Gestionar Medida	Anexo C6
Gestionar Medida Supervisada	Anexo C8
Gestionar Escala	Anexo C22
Asignar Objetivos a Proceso	Anexo C12
Asignar Riesgos a Objetivo	Anexo C10
Asignar Medidas a Riesgo	Anexo C11
Autenticarse	Anexo C18
Salir	Anexo C19
Visualizar Reporte	Anexo C13,C14,C15,C16,C17
Gestionar Usuario	Anexo C20
Gestionar Rol	Anexo C21
Evaluar Riesgo	Anexo C9
Cambiar Contraseña	Anexo C23
Visualizar Ayuda	Anexo C24

2.17 Diseño de la base de datos.

Cualquier sistema que se implemente es importante un buen diseño de base de datos que brinde consistencia y que no permita que los datos sean redundantes, siendo esto de gran importancia en el almacenamiento de los datos de la Gestión de Riesgos de cualquier Organización. A continuación se muestra el modelo físico de los datos.

2.17.2 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.[20]

El Modelo Físico de la base de datos puede ser consultado en los Anexos, **Anexo E1**.

2.18 Diagrama de despliegue.

El modelo de despliegue captura la configuración de los elementos de procesamiento, y las conexiones entre estos elementos en el sistema. Consiste en uno o más nodos (elementos de procesamiento con al menos un procesador, memoria, y posiblemente otros dispositivos), dispositivos (nodos estereotipados con una capacidad de procesamiento en el nivel modelado de abstracción), y conectores, entre nodos, y entre nodos y dispositivos. Mapea procesos dentro de estos elementos de procesamiento, permitiendo la distribución del comportamiento a través de los nodos que son representados.[20]

El Diagrama de Implementación puede ser consultado en los Anexos, **Anexo E2**.

2.19 Principios de diseño del sistema.

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

2.19.1 Estándares en la interfaz de la aplicación.

Para la creación de la interfaces del sistema se ha escogido utilizar bootstrap para darle un estilo más agradable a la vista del usuario. Predominan los colores negro, gris, además del blanco para el diseño del sistema, cumpliendo con lo establecido en el Manual de Identidad de la empresa. Las fuentes utilizadas para los textos son de tipo arial y tamaño variado según el contexto.

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

Cuenta con un diseño único, integrado por un menú en la parte superior que permite al usuario el acceso a todas las funcionalidades que el sistema posee, una parte central donde se muestran todos los formularios siguiendo el mismo principio de. La entrada de información por parte de los usuarios se realiza a través de los componentes del formulario.

2.19.2 Formato de reportes.

Los reportes fueron diseñados con un formato de letra legible, se usaron colores claros para no recargar y hacer engorrosa su visualización. Cada reporte tiene un encabezado que le identifica, luego se muestra la información obtenida de manera legible y organizada.

2.19.3 Concepción general de la ayuda.

La ayuda constituye una parte imprescindible en todo sistema pues brinda información útil al usuario acerca de cómo realizar distintas acciones. Tanto las opciones del sistema como las consideraciones que se asumen en la ejecución de ellas están adecuadamente documentadas para evitar cualquier tipo de confusión o error por parte del usuario. Cada aspecto de la ayuda ha sido diseñado con el objetivo de expresar explícitamente cómo y en qué orden debe operar el usuario.

2.19.4 Tratamiento de excepciones.

En el sistema propuesto es conveniente evitar, minimizar y tratar los posibles errores, con el objetivo de garantizar la integridad y confiabilidad de los datos que se registran y muestran. Las posibilidades de introducir información errónea por parte del usuario deben ser mínimas, esto se logra manteniendo un nivel de validación de la información y en caso de errores comunicar los mismos a través de mensajes y cuadros de alerta. Los mensajes de error que emita el sistema poseerán un lenguaje de fácil comprensión para los usuarios sin conocimientos avanzados de computación.

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta

2.19.5 Estándares de codificación.

Para llevar a cabo una buena práctica de la ingeniería de software, es necesario el uso de un estilo de código que resulte fácil de comprender y que reduzca el tiempo y esfuerzo a la hora de realizar alguna modificación al mismo.

Para ello se utilizaron en todo momento nombres descriptivos y comentarios informativos. Los nombres de las variables y métodos son cortos, claros, y describen su propósito, en idioma español.

2.20 Conclusiones del capítulo.

En este capítulo se abordan a través del modelo del negocio, los procesos asociados a la gestión de riesgos en la empresa Audita SA, identificándose los actores y trabajadores del negocio, se realizaron los modelos de casos de uso del negocio y el modelo de objetos del negocio, todo esto permitió comprender el negocio y avanzar hacia el modelado del sistema. En el modelado del sistema se identificaron los requisitos funcionales y no funcionales, los actores del sistema y casos de uso del sistema que serán implementados. Se realizaron los diagramas de clases web, el modelo lógico y físico de la base de datos propuesta para el sistema y el diagrama de implementación. Por último se describieron los principios de diseño del sistema.

Capítulo 3. Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

3.1 Introducción del capítulo.

En el presente capítulo se hace referencia al estudio de la factibilidad del producto de software, ofreciendo una descripción de la planificación del proyecto. Con el objetivo de concluir si es factible o no el desarrollo del sistema que se propone, se utiliza el método de estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso y se realiza un breve análisis entre costos y beneficios. Además se realizan pruebas funcionales para validar la aplicación.

3.2 Análisis de factibilidad.

La técnica utilizada para el estudio de la factibilidad del sistema es el Análisis de Puntos de Casos de Uso, cuyo objetivo principal es medir el tiempo de desarrollo de un proyecto, independientemente del lenguaje de programación, las metodologías, plataformas y tecnologías utilizadas. Se decidió recurrir a este método de estimación, debido a que es muy útil en proyectos pequeños, con pocos casos de uso del sistema y es recomendable para su uso que el sistema no cuente con más de cincuenta casos de uso.

3.2.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin Ajustar.

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

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Dónde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin Ajustar.

UAW: Factor de Peso de los Actores sin Ajustar.

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin Ajustar.

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

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

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

Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7. Tipo de Actor, Descripción y su Factor de Peso.

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

Tabla 8. Especificación de Tipos de Actores del Sistema.

Actor	Tipo de Actor	Factor de Peso
Administrador	Complejo	3
Evaluable	Complejo	3
Invitado	Complejo	3

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

Teniendo en cuenta que los actores Administrador, Evaluador, Invitado, son personas que utilizan el sistema mediante una interfaz gráfica, se considera que dichos actores son de tipo complejo a los cuales se les asigna un Factor de Peso de 3.

Luego, el factor de peso de los actores sin ajustar resulta:

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

$$UAW = 3 * 3 = 9$$

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

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

Tabla 9. Tipos de Casos de Uso, Descripción y Factor de Peso.

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

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

Tabla 10. Clasificación de los Casos de Uso del Sistema.

Casos de Uso	Clasificación
Gestionar Organización	Medio
Gestionar Entidad	Medio
Gestionar Proceso	Medio
Gestionar Objetivo	Medio
Gestionar Riesgo	Medio
Gestionar Objetivo de Control	Medio
Gestionar Medida	Medio
Gestionar Medida Supervisada	Medio
Gestionar Escala	Simple
Asignar Objetivos a Proceso	Simple
Asignar Riesgos a Objetivo	Simple
Asignar Medidas a Riesgo	Simple
Autenticarse	Simple
Salir	Simple
Visualizar Reporte	Medio
Gestionar Usuario	Simple
Gestionar Rol	Simple
Evaluar Riesgo	Simple
Cambiar Contraseña	Simple
Visualizar Ayuda	Simple

Tabla 11. Peso Total según Cantidad y Tipo de Caso de Uso.

Tipo de Caso de Uso	Cantidad de Casos de Uso	Factor de Peso por Caso de Uso	Peso Total
Medio	9	10	90
Simple	11	5	55

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

En la tabla previamente mostrada se obtienen 9 Casos de Uso de clasificación medio, 11 de clasificación simple, por lo que se les asignan como Factor de Peso 10 y 5. En consecuencia, el Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar resulta:

$$UUCW = (9 * 10) + (11 * 5) = 145$$

Disponiendo de los valores de Factor de Peso de Actores y Casos de Uso sin Ajustar es posible obtener el valor de los Puntos de Caso de Uso sin Ajustar, que resulta:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 9 + 145 = 154$$

3.2.2 Cálculo de Puntos de Casos de Uso Ajustados.

Con el valor de los Puntos de Casos de Uso sin Ajustar, se debe ajustar éste valor mediante la siguiente ecuación:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Dónde:

UCP: Puntos de Casos de Uso Ajustados

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin Ajustar

TCF: Factor de Complejidad Técnica

EF: Factor de Ambiente

Como es lógico, es necesario calcular los valores de **TCF** y **EF**.

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

Factor de complejidad técnica (TCF).

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante.

En la próxima tabla se aprecia el significado, el peso, el valor asignado y el total:

Tabla 12. Peso Total según Cantidad y Tipo de Caso de Uso.

Factor	Descripción	Peso	Valor	Peso_i * Valor_i
T1	Sistema distribuido.	2	1	2
T2	Tiempo de respuesta.	1	2	2
T3	Eficiencia del usuario final.	1	2	2
T4	Procesamiento interno complejo.	1	1	1
T5	El código debe ser reutilizable.	1	2	2
T6	Facilidad de instalación.	0.5	3	1.5
T7	Facilidad de uso.	0.5	3	1.5
T8	Portabilidad.	2	4	8
T9	Facilidad de cambio.	1	3	3
T10	Concurrencia.	1	2	2
T11	Incluye objetos especiales de seguridad.	1	2	2
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	0	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios.	1	0	0

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

El Factor de Complejidad Técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \Sigma (Peso_i * Valor_i)$$

Según los valores asignados en la tabla anterior, se procede al cálculo y se consigue:

$$TCF = 0.6 + 0.01 * (2+2+2+1+2+1.5+1.5+8+3+2+2)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 27 = 0.87$$

Factor ambiente (EF).

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de Ambiente. El cálculo de este coeficiente es análogo al cálculo del Factor de Complejidad Técnica, o sea, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con costes de 0 a 5.

Tabla 13. Factor Ambiente.

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

El Factor de Ambiente se determina a través de la fórmula:

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (Peso_i * Valor_i)$$

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

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

$$EF = 1.4 - 0.03 * 21.5 = 0.755$$

Determinado el cálculo de estos coeficientes, es posible sustituir en la ecuación inicial y hallar el valor de los Puntos de Casos de Uso Ajustados.

Por tanto:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 154 * 0.87 * 0.755 = 101.1549 \approx 101.15$$

3.2.3 Obtención de la Estimación del Esfuerzo.

El esfuerzo en horas /hombre está dado por la fórmula:

$$E = UCP * CF$$

Dónde:

E: Esfuerzo estimado en horas-hombre.

UCP: Puntos de Casos de Uso Ajustados.

CF: Factor de conversión.

Para determinar el Factor de Conversión (**CF**):

CF = 20 horas-hombre (si Total EF \leq 2)

CF = 28 horas-hombre (si Total EF = 3 ó Total EF = 4)

CF = abandonar o cambiar proyecto (si Total EF \geq 5)

En este proyecto, si se observan los valores tabulados previamente, es posible percatarse que el total es menor que 2, por lo que se utiliza el Factor de Conversión 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso.

De esta manera se obtiene que el esfuerzo necesario para desarrollar los casos de uso del sistema es igual a:

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

$$E = UCP * CF$$

$$E = 101.15 * 20 = 2023 \text{ Horas-Hombre}$$

Duración:

Trabajando 24 días al mes y 8 horas diarias como promedio, se obtiene:

Duración (días) = Total de Horas-Hombre / 8 horas al día

$$= 2023 / 8 = 252.875 \text{ días.}$$

Duración (meses) = Total de días / 24 días por mes

$$= 252.875 / 24 = 10.536458333 \approx 10.5 \approx 10 \text{ meses.}$$

Existe un criterio que estadísticamente se considera aceptable, que distribuye el esfuerzo de las diferentes actividades dentro del desarrollo de un proyecto según la estimación que se muestra en la tabla siguiente, a la que también se le ha agregado el cálculo del valor del esfuerzo para el sistema de esta investigación:

Tabla 14. Criterios de Distribución de Esfuerzos.

Actividad	Porcentaje	E(H/H)
Análisis.	10 %	505.75
Diseño.	20 %	1011.5
Programación.	40 %	2023
Prueba.	15 %	758.625
Otras Actividades.	15 %	758.625
Total de Horas.	100 %	5057.5

3.2.4 Cálculo de costos.

Tomando como salario promedio mensual \$350.00:

$$\text{Costo} = 10 \text{ meses} * \$350.00$$

$$\text{Costo} = \$ 3 500.00$$

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

3.3 Análisis de costos y beneficios.

Para analizar si es factible o no realizar el sistema, es necesario analizar el costo de realizar dicho sistema informático contra los beneficios de realizar el mismo.

El presente sistema no implica costo alguno y no necesita una inversión en medios técnicos para la Universidad de Cienfuegos, sin embargo, a la elaboración de cualquier sistema informático va aparejado un costo y su justificación económica viene dado por los beneficios que este produce. Con el desarrollo de este sistema informático se logra disminuir en gran manera el tiempo requerido para el proceso de gestión de riesgos en cualquier organización cubana.

La elaboración del sistema informático propuesto, representa un costo total de \$3500.00 MN y se puede llevar a cabo por una sola persona en un período de 10 meses.

Los beneficios obtenidos con el desarrollo del sistema permiten agilizar los procesos de gestión de riesgos en cualquier organización cubana. De esta manera se logra que los esfuerzos empleados en el desarrollo del sistema estén encaminados al cumplimiento de los objetivos planteados.

3.4 Casos de Prueba Funcionales.

En las pruebas funcionales se hace una verificación dinámica del comportamiento de un sistema, basada en la observación de un conjunto seleccionado de casos de prueba. Para hacer pruebas funcionales se requiere una planificación que consiste en definir los aspectos a chequear y la forma de verificar su correcto funcionamiento, punto en el cual adquieren sentido los casos de prueba.[21]

A continuación se aplica el método para generar casos de prueba funcional a partir de los casos de uso del sistema del software propuesto.

3.4.1 Interfaz para Autenticarse (A).

Interfaz que valida el *Usuario* y *Contraseña* con el fin de permitir el ingreso al sistema.

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

Autenticarse

Nombre de usuario o Correo: *

Clave de Acceso: *

[Registrarse](#)

Validaciones: La validación se hace en el evento “onClick” del Botón *Entrar*, con las siguientes reglas:

Nombre de Usuario o Correo: Es una cadena que debe ser un nombre de Usuario o Correo registrado en la aplicación. (Obligatorio)

Clave de Acceso: Cadena de caracteres, mínimo de 6 caracteres, conteniendo mayúsculas, minúsculas, números y caracteres especiales. (Obligatorio)

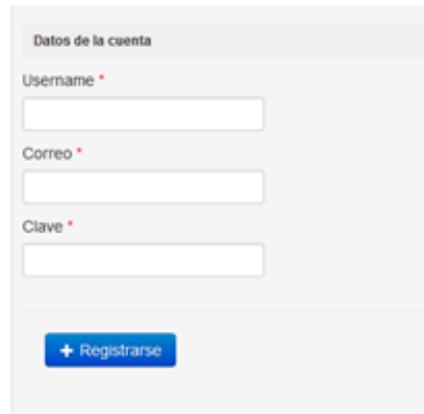
Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Nombre de usuario o correo: usuario no fue hallado. (Ubicado debajo del campo Nombre de usuario o correo)
- Nombre de usuario o correo: usuario o correo inválido. (Ubicado debajo del campo Nombre de usuario o correo)
- Clave de acceso: clave inválida. (Ubicado debajo del campo Clave de acceso)
- Nombre de usuario o correo: no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo Nombre de usuario o correo)
- Clave de acceso: no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo Clave de acceso)

3.4.2 Interfaz para Registrarse (B).

Interfaz que valida el registro de un usuario en el sistema.

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

Un formulario web con el título "Datos de la cuenta". Contiene tres campos de entrada de texto etiquetados como "Username *", "Correo *" y "Clave *". Cada campo tiene un asterisco rojo a su derecha. Debajo de los campos hay un botón azul con el texto "+ Registrarse".

Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Registrarse*:

Usuario: Usuario a registrar. (Obligatorio)

Correo: Dirección de un correo electrónico del usuario. (Obligatorio)

Contraseña: Cadena de caracteres, mínimo de 6 caracteres. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Usuario: no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo Usuario)
- Correo: no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo Correo)
- Clave: no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo Clave)
- Usuario: nombre de usuario inválido. (Ubicado debajo del campo Usuario)
- Correo: correo no es una dirección de email valida. (Ubicado debajo del campo Correo)
- Clave: clave es muy corto (el mínimo es de 6 caracteres). (Ubicado debajo del campo Clave)

3.4.3 Interfaz Principal (C).

Esta es la interfaz principal del sistema.

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales



Copyright © 2015 por Audita S.A. & Universidad de Cienfuegos. Todos los derechos reservados. Potenciado por Yi Framework.

Invocada por: Interfaz Autenticarse (A).

Esta interfaz tiene la característica de que el menú de la parte posterior es estático, es decir una vez ingresado al sistema siempre van a estar en todas las demás pantallas del sistema; mientras que la información general (al centro) si puede variar su contenido dependiendo del caso.

3.4.4 Interfaz Insertar Organización (D).

Interfaz que valida en el sistema Insertar una Organización.

Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Insertar*.

Nombre: Nombre de la Organización. (Obligatorio)

Clasificación: Clasificación de la Organización en cuestión. (Obligatorio)

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Nombre: nombre no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo Nombre)
- Clasificación: clasificación no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo Clasificación)

3.4.5 Interfaz Insertar Entidades (E).

Interfaz que valida en el sistema Insertar Entidades.

Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Insertar*.

Nombre: Nombre de la Entidad. (Obligatorio)

Tipo de Entidad: Tipo de Entidad en cuestión. (Obligatorio)

Tipo Proceso: Tipo de Proceso que tiene la Entidad. (Obligatorio)

Dirección: Dirección de la Entidad.

Logotipo: Imagen o logotipo de la Entidad en cuestión. (Obligatorio)

Organización: Organización a la que pertenece la Entidad. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

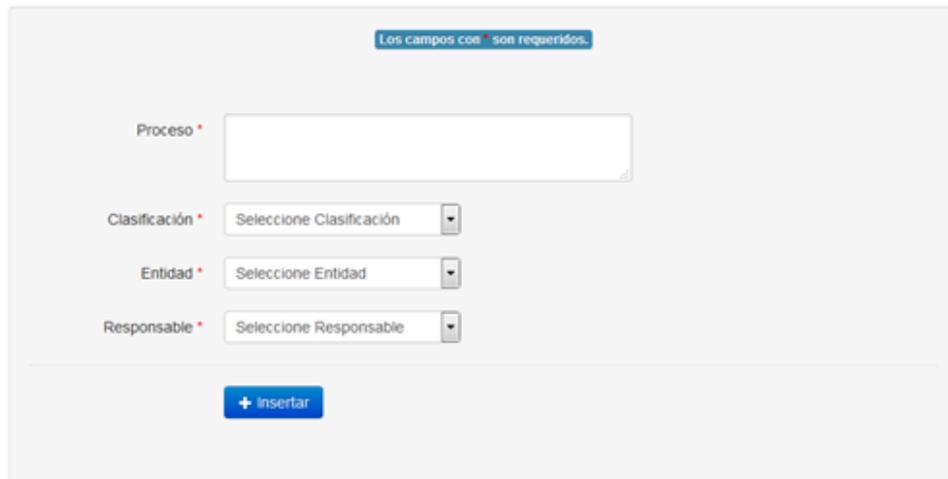
- Nombre: nombre no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo Nombre)
- Tipo Entidad: tipo entidad no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo tipo entidad)

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

- Tipo Proceso: tipo de proceso no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo tipo proceso)
- Logotipo: logotipo no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo logotipo)
- Organización: organización no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo organización)

3.4.6 Interfaz Insertar Procesos (F).

Interfaz que valida en el sistema Insertar Procesos.



Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Insertar*.

Proceso: Nombre del proceso. (Obligatorio)

Clasificación: Clasificación del proceso en cuestión. (Obligatorio)

Entidad: Entidad a la que pertenece el proceso. (Obligatorio)

Responsable: Responsable del proceso en cuestión. (Obligatorio)

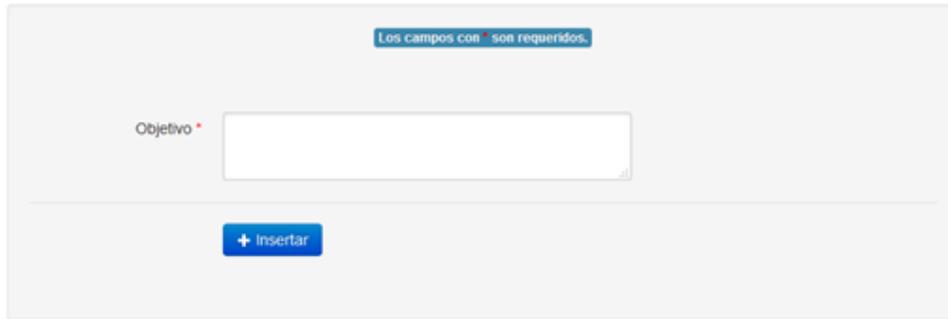
Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Proceso: proceso no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo proceso)
- Clasificación: clasificación no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo clasificación)
- Entidad: entidad no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo entidad)
- Responsable: responsable no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo responsable)

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

3.4.7 Interfaz Insertar Objetivos (G).

Interfaz que valida en el sistema Insertar Objetivos.



Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Insertar*.

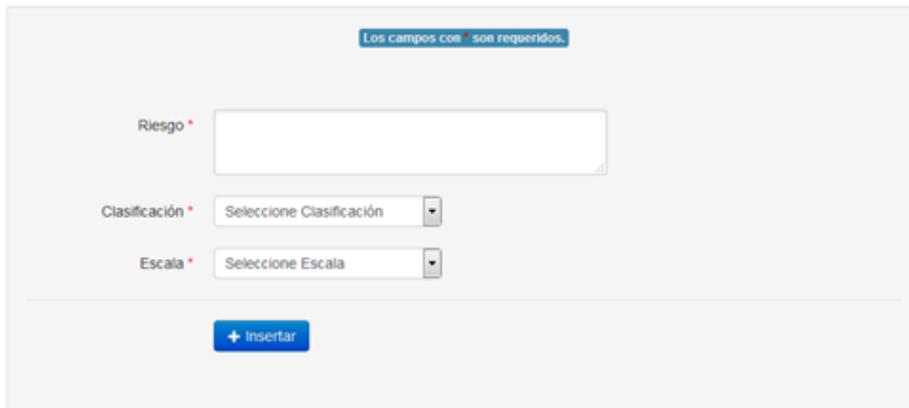
Objetivo: Nombre del objetivo. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Objetivo: objetivo no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo objetivo)

3.4.8 Interfaz Insertar Riesgos (H).

Interfaz que valida en el sistema Insertar Riesgos.



Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Insertar*.

Riesgo: Nombre del riesgo. (Obligatorio)

Clasificación: Clasificación del riesgo en cuestión. (Obligatorio)

Escala: Escala por la que se evaluara el riesgo. (Obligatorio)

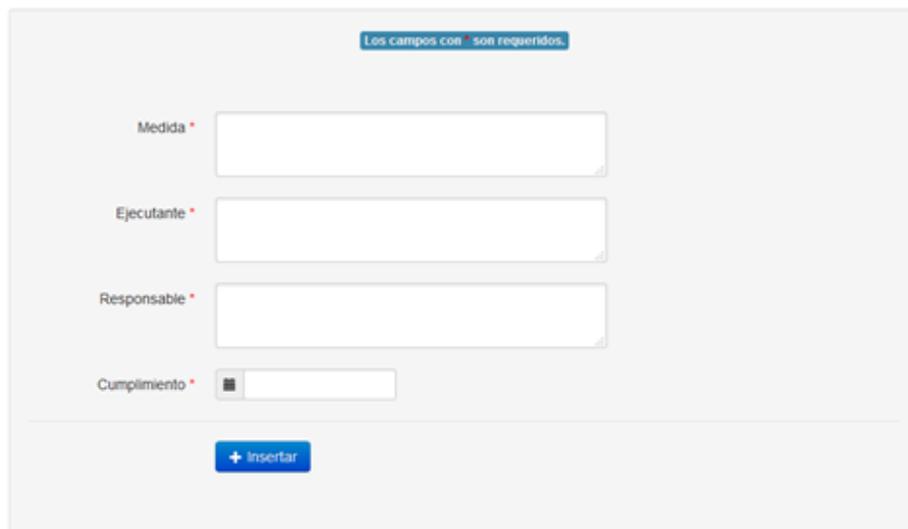
Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Riesgo: riesgo no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo riesgo)
- Clasificación: clasificación no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo clasificación)
- Escala: escala no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo escala)

3.4.9 Interfaz Insertar Medidas (I).

Interfaz que valida en el sistema Insertar Medidas.



Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Insertar*:

Medida: Nombre de la medida. (Obligatorio)

Ejecutante: Ejecutante de la medida en cuestión. (Obligatorio)

Responsable: Responsable de la medida en cuestión. (Obligatorio)

Cumplimiento: Fecha de cumplimiento de la medida en cuestión. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

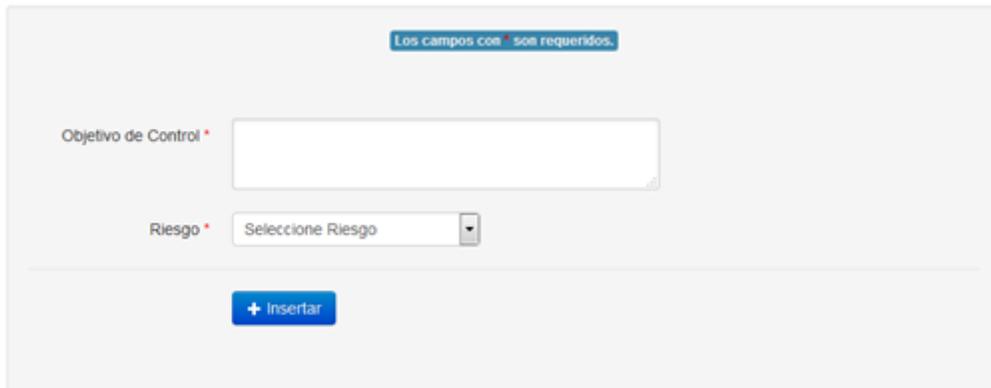
- *Medida:* medida no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo medida)
- *Ejecutante:* ejecutante no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo ejecutante)

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

- Responsable: responsable no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo responsable)
- Cumplimiento: cumplimiento no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo cumplimiento)

3.4.10 Interfaz Insertar Objetivos de Control (J).

Interfaz que valida en el sistema Insertar Objetivos de Control.



Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Insertar*:

Objetivo de Control: Nombre del objetivo de control. (Obligatorio)

Riesgo: Riesgo al que se le aplica el Objetivo de Control. (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Objetivo de Control: objetivo de control no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo objetivo de control)
- Riesgo: riesgo no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo riesgo)

3.4.11 Interfaz Insertar Medidas Supervisadas (K).

Interfaz que valida en el sistema Insertar Medidas Supervisadas.

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

Los campos con * son requeridos.

Día *

Mes *

Año *

Medida *

Observación *

Validaciones: Se validan los siguientes campos en el evento “onClick” del Botón *Insertar*.

Día: día que se aplica la medida supervisada. (Obligatorio)

Mes: mes que se aplica la medida supervisada. (Obligatorio)

Año: año que se aplica la medida supervisada. (Obligatorio)

Medida: Medida a la que se le aplica una supervisión. (Obligatorio)

Observación: observación de la medida a la que se le aplica la supervisión.

Si la validación no tuvo éxito saldrá un mensaje especificando alguno de los siguientes errores:

- Día: día no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo día)
- Mes: mes no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo mes)
- Año: año no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo año)
- Medida: medida no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo riesgo)
- Observación: observación no puede estar vacío. (Ubicado debajo del campo observación)

Análisis de factibilidad y pruebas funcionales

3.5 Conclusiones del capítulo.

En este capítulo, se realizó el análisis de factibilidad que evidenció que el sistema propuesto contribuye positivamente en el proceso de gestión de riesgos de cualquier organización donde se aplique, proporcionando un ahorro a dicha organización. Según el estudio de factibilidad efectuado se estima un tiempo de 10 meses y un costo total de \$ 3500.00. Además se validó el sistema mediante aplicación de Casos de Prueba Funcionales lo que permite detectar en qué puntos el producto no cumple sus especificaciones, es decir, comprobar su funcionalidad.

Conclusiones generales

Teniendo en cuenta los objetivos trazados en la investigación se puede concluir que:

- Se analizó el proceso de gestión de riesgos en las empresas cubanas tomándose como estudio la empresa Audita SA, lo que permitió lograr un mejor entendimiento del proceso e identificar las funcionalidades a informatizar.
- Se informatizó el proceso de gestión de los riesgos, a partir de la documentación del flujo de diseño e implementación siguiendo las pautas de la metodología de desarrollo de software RUP para este tipo de aplicaciones.
- Se realizó el estudio de factibilidad del sistema propuesto y se diseñaron los casos de pruebas funcionales para probar que el sistema desarrollado cumple con las funciones específicas para las cuales ha sido creado lo que permite detectar en qué puntos el producto no cumple sus especificaciones, es decir, comprobar su funcionalidad.

Recomendaciones

Los desarrolladores de la presente investigación sugieren tomar esta propuesta solo como la primera fase de un proyecto mucho más ambicioso y continuar esta investigación.

Se recomienda entonces que:

- Realizar pruebas al sistema durante un amplio período de tiempo para comprobar de forma práctica todas sus funcionalidades y adquirir los datos precisos para su perfeccionamiento.
- Prolongar el estudio y análisis del sistema desarrollado para añadir o modificar funcionalidades que permitan aprovechar al máximo la información que brinda el sistema.

Referencias bibliográficas

- [1] Contraloría General de la República de Cuba, *Resolución No. 60/11*. 2011.
- [2] L. Fragas Domínguez, *Gestión Integral de Riesgos Empresariales*. 2008.
- [3] A. Fernández Lima, *Gestión de Riesgos en el Proceso de Auditoría Interna en una Empresa de Seguridad y Protección. Caso SEPSA Cienfuegos*, Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, 2012.
- [4] J. S. Paradela Novoa, *Planeación Estratégica*. 2014-2012.
- [5] ¿Qué es GXSGSI? [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/%C2%BFQu%C3%A9%20es%20GxSGSI.htm. [Accessed: 05-Apr-2015].
- [6] Características de GxSGSI. [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/Caracteristicas%20de%20GxSGSI.htm. [Accessed: 05-Apr-2015].
- [7] Arquitectura de GxSGSI. [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/Arquitectura%20de%20GxSGSI.htm. [Accessed: 05-Apr-2015].
- [8] Módulos disponibles en GxSGSI. [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/M%C3%B3dulos%20disponibles%20en%20GxSGSI.htm. [Accessed: 05-Apr-2015].
- [9] R-Box | ¿Qué es R-Box? [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/R-Box%20_%20%C2%BFQu%C3%A9%20es%20R-Box.htm. [Accessed: 05-Apr-2015].
- [10] R-Box | Módulos Funcionales. [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/R-Box%20_%20M%C3%B3dulos%20Funcionales1.htm. [Accessed: 05-Apr-2015].
- [11] R-Box | Características. [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/R-Box%20_%20Caracter%C3%ADsticas.htm. [Accessed: 05-Apr-2015].
- [12] J. Jaque Sobrino, *Sistema Informático para la Gestión de las Solicitudes de Servicios de la Red UCF.*, Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, 2013.
- [13] Proceso Unificado de Desarrollo - EcuRed. [Online]. Available: file:///F:/Hirian/descargas/Proceso%20Unificado%20de%20Desarrollo%20-%20EcuRed.htm. [Accessed: 09-Apr-2015].

Referencias bibliográficas

- [14] A. Delgado Brito, Flora Amenazada. Módulo de Gestión de la Información de la Flora Amenazada in situ en la provincia Cienfuegos., Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, 2013.
- [15] A. Rodríguez Betancourt, Sistema para la Gestión Estadística del Policlínico Francisco del Sol de San Fernando de Camarones., Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, 2013.
- [16] Metodologías de desarrollo de Software - EcuRed. [Online]. Available: file:///F:/Hirian/descargas/Metodologias%20de%20desarrollo%20de%20Software%20-%20EcuRed.htm. [Accessed: 09-Apr-2015].
- [17] Mysql - EcuRed. [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/Mysql%20-%20EcuRed.htm. [Accessed: 09-Apr-2015].
- [18] ER/Studio - EcuRed. [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/ER_Studio%20-%20EcuRed.htm. [Accessed: 10-Apr-2015].
- [19] Yii - Wikipedia, la enciclopedia libre. [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/Yii%20-%20Wikipedia,%20la%20enciclopedia%20libre.htm. [Accessed: 09-Apr-2015].
- [20] A. Rodríguez Bastida, Sistema Informático para la Gestión de la Información referente a las ventas del Departamento Comercial de la Sucursal Caracol Sancti Spíritus., Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, 2012.
- [21] L. González Palacio, Método para generar Casos de Prueba Funcional en el desarrollo de Software, 05/10/2009, 31-Ago-2009.

Bibliografía

- [1] F. Pucci, *Aprendizaje organizacional y formación profesional para la gestión del riesgo*, Primera edición 2004. 2004.
- [2] Arquitectura de GxSGSI. [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/Arquitectura%20de%20GxSGSI.htm. [Accessed: 05-Apr-2015].
- [3] Características de GxSGSI. [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/Caracteristicas%20de%20GxSGSI.htm. [Accessed: 05-Apr-2015].
- [4] A. Delgado Brito, Flora Amenazada. Módulo de Gestión de la Información de la flora Amenazada in situ en la provincia Cienfuegos., Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, 2013.
- [5] A. Asociación Española de Normalización y Certificación, *Gestión del Riesgo*. Principios y directrices. 2009.
- [6] A. Fernández Lima, Gestión de Riesgos en el Proceso de Auditoría Interna en una Empresa de Seguridad y Protección. Caso SEPSA Cienfuegos, Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, 2012.
- [7] L. Fragas Domínguez, *Gestión Integral De Riesgos Empresariales*. 2008.
- [8] Metodologías de desarrollo de Software - EcuRed. [Online]. Available: file:///F:/Hirian/descargas/Metodologias%20de%20desarrollo%20de%20Software%20-%20EcuRed.htm. [Accessed: 09-Apr-2015].
- [9] Módulos disponibles en GxSGSI. [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/M%C3%B3dulos%20disponibles%20en%20GxSGSI.htm. [Accessed: 05-Apr-2015].
- [10] Mysql - EcuRed. [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/Mysql%20-%20EcuRed.htm. [Accessed: 09-Apr-2015].
- [11] J. S. Paradela Novoa, *Planeación Estratégica*. 2014-2012.
- [12] J. D. Fornet Batista, *Procedimiento para la Gestión de Riesgos Laborales: Gerencia Territorial Sepsa Cienfuegos* ., Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, 2007.
- [13] Proceso Unificado de Desarrollo - EcuRed. [Online]. Available: file:///F:/Hirian/descargas/Proceso%20Unificado%20de%20Desarrollo%20-%20EcuRed.htm. [Accessed: 09-Apr-2015].
- [14] ¿Qué es GxSGSI? [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/%C2%BFQu%C3%A9%20es%20GxSGSI.htm. [Accessed: 05-Apr-2015].
- [15] R-Box | Características. [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/R-Box%20_%20Caracter%C3%ADsticas.htm. [Accessed: 05-Apr-2015].
- [16] R-Box | Módulos Funcionales. [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/R-Box%20_%20M%C3%B3dulos%20Funcionales1.htm. [Accessed: 05-Apr-2015].
- [17] R-Box | ¿Qué es R-Box? [Online]. Available: file:///D:/Hirian/descargas/R-Box%20_%20%C2%BFQu%C3%A9%20es%20R-Box.htm. [Accessed: 05-Apr-2015].
- [18] Contraloría General de la República de Cuba, *Resolución No. 60/11*. 2011.
- [19] A. Rodríguez Bastida, *Sistema Informático para la Gestión de la Información referente a las ventas del Departamento Comercial de la Sucursal Caracol Sancti*

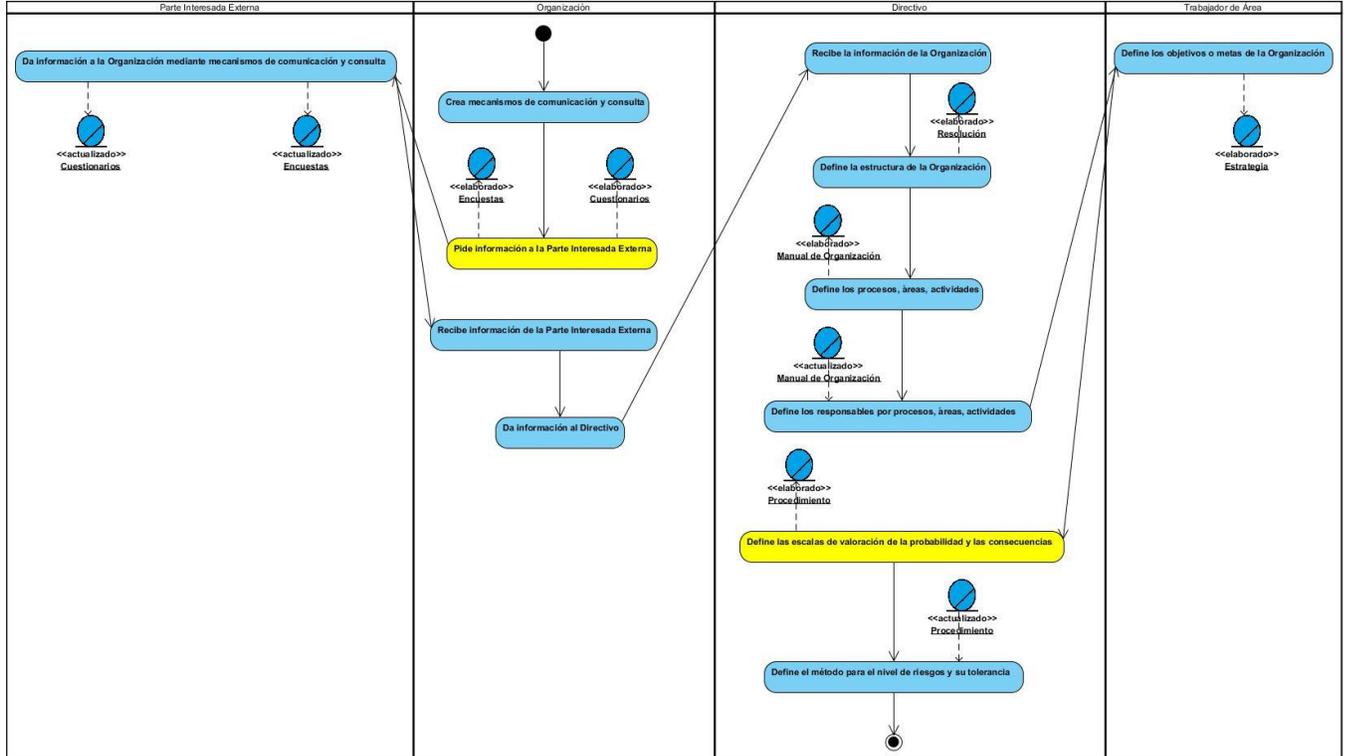
Bibliografía

- Spíritus., Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, 2012.
- [20] J. Jaque Sobrino, Sistema Informático para la Gestión de las Solicitudes de Servicios de la Red UCF., Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, 2013.
- [21] A. Rodríguez Betancourt, Sistema para la Gestión Estadística del Policlínico Francisco del Sol de San Fernando de Camarones., Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, 2013.
- [22] Yii - Wikipedia, la enciclopedia libre. [Online]. Available: <file:///D:/Hirian/descargas/Yii%20-%20Wikipedia,%20la%20enciclopedia%20libre.htm>.
[Accessed: 09-Apr-2015].
- [23] L. González Palacio, Método para generar Casos de Prueba Funcional en el desarrollo de Software, 05/10/2009, 31-Ago-2009.

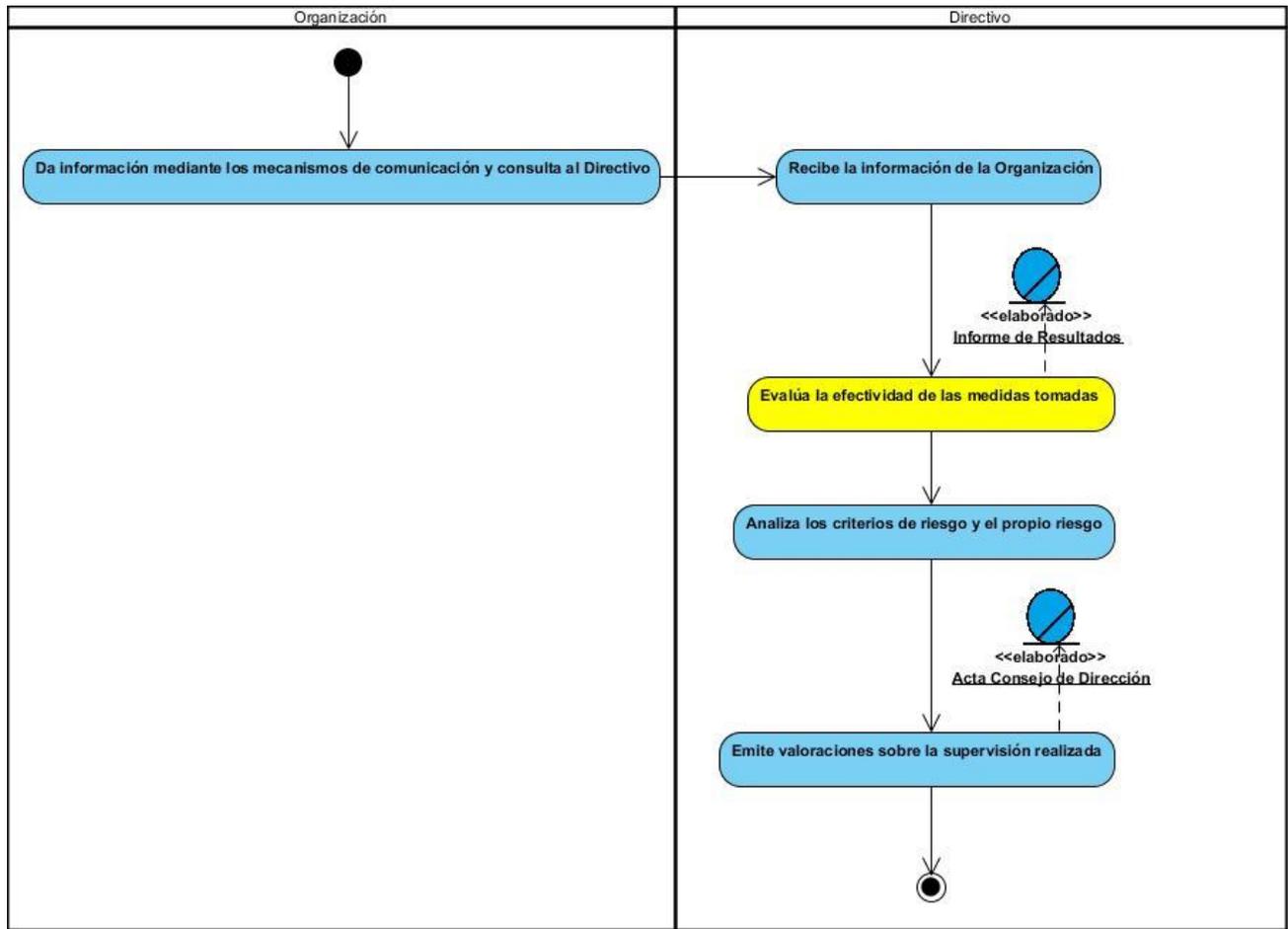
Anexos

Anexo A. Diagramas de actividades del casos de uso del negocio.

Anexo A1. Caso de uso: Establecer Contexto.



Anexo A3. Caso de uso: Establecer Supervisión y Seguimiento.



Anexo B. Descripción de los Casos de uso del Sistema.

Anexo B1. Caso de uso: Gestionar Organización.

Nombre del caso de uso	Gestionar Organización
Actores	Administrador
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando se desea insertar, modificar, eliminar o mostrar la Organización. En el caso de insertar el usuario va al menú de Nomencladores y busca en Gestionar Organización y presiona en Insertar Organización, se muestra un formulario solicitando los datos necesarios de la nueva Organización. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuario va al menú de Nomencladores y busca en Gestionar Organización y presiona en Manejador de Organización donde se listan las Organizaciones, a continuación el usuario presiona en el icono Modificar de la Organización que desea modificar y el sistema muestra un formulario con los datos de la Organización, permitiendo modificar la misma, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar el usuario presiona en el icono Eliminar de la Organización que desea eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina la Organización y en el caso de mostrar se muestra la Organización en el Manejador de Organización.</p> <p>El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
Precondiciones	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de la Organización.
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B2. Caso de uso: Gestionar Entidad.

Nombre del caso de uso	Gestionar Entidad
Actores	Administrador
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando se desea insertar, modificar, eliminar o mostrar las Entidades. En el caso de insertar el usuario va al menú de Nomencladores y busca en Gestionar Entidades y presiona en Insertar Entidades, se muestra un formulario solicitando los datos necesarios de la nueva Entidad. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuario va al menú de Nomencladores y busca en Gestionar Entidades y presiona en Manejador de Entidades donde se listan las Entidades, a continuación el usuario presiona en el icono Modificar de la Entidad que desea modificar y el sistema muestra un formulario con los datos de la Entidad, permitiendo modificar la misma, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar el usuario presiona en el icono Eliminar de la Entidad que desea eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina la Entidad y en el caso de mostrar se muestran las Entidades en el Manejador de Entidades.</p> <p>El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
Precondiciones	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de la Entidad.
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B3. Caso de Uso: Gestionar Proceso.

Nombre del caso de uso	Gestionar Proceso
Actores	Administrador
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando se desea insertar, modificar, eliminar o mostrar los Procesos. En el caso de insertar el usuario va al menú de Nomencladores y busca en Gestionar Procesos y presiona en Insertar Procesos, se muestra un formulario solicitando los datos necesarios del nuevo Proceso. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuario va al menú de Nomencladores y busca en Gestionar Procesos y presiona en Manejador de Procesos donde se listan los Procesos, a continuación el usuario presiona en el icono Modificar del Proceso que desea modificar y el sistema muestra un formulario con los datos del Proceso, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar el usuario presiona en el icono Eliminar del Proceso que desea eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina el Proceso y en el caso de mostrar se muestran los Procesos en el Manejador de Procesos.</p> <p>El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
Precondiciones	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos del Proceso.
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B4. Caso de Uso: Gestionar Objetivo.

Nombre del caso de uso	Gestionar Objetivo
Actores	Administrador
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando se desea insertar, modificar, eliminar o mostrar los Objetivos. En el caso de insertar el usuario va al menú de Nomencladores y busca en Gestionar Objetivos y presiona en Insertar Objetivos, se muestra un formulario solicitando los datos necesarios del nuevo Objetivo. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuario va al menú de Nomencladores y busca en Gestionar Objetivos y presiona en Manejador de Objetivos donde se listan los Objetivos, a continuación el usuario presiona en el icono Modificar del Objetivo que desea modificar y el sistema muestra un formulario con los datos del Objetivo, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar el usuario presiona en el icono Eliminar del Objetivo que desea eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina el Objetivo y en el caso de mostrar se muestran los Objetivos en el Manejador de Objetivos.</p> <p>El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
Precondiciones	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos del Objetivo.
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B5. Caso de Uso: Gestionar Riesgo.

Nombre del caso de uso	Gestionar Riesgo
Actores	Administrador
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando se desea insertar, modificar, eliminar o mostrar los Riesgos. En el caso de insertar el usuario va al menú de Nomencladores y busca en Gestionar Riesgos y presiona en Insertar Riesgos, se muestra un formulario solicitando los datos necesarios del nuevo Riesgo. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuario va al menú de Nomencladores y busca en Gestionar Riesgos y presiona en Manejador de Riesgos donde se listan los Riesgos, a continuación el usuario presiona en el icono Modificar del Riesgo que desea modificar y el sistema muestra un formulario con los datos del Riesgo, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar el usuario presiona en el icono Eliminar del Riesgo que desea eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina el Riesgo y en el caso de mostrar se muestran los Riesgos en el Manejador de Riesgos.</p> <p>El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
Precondiciones	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos del Riesgo.
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B6. Caso de Uso: Gestionar Medida.

Nombre del caso de uso	Gestionar Medida
Actores	Evaluador, Administrador
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando se desea insertar, modificar, eliminar o mostrar las Medidas. En el caso de insertar el usuario va al menú de Gestión de Riesgos y busca en Gestionar Medidas y presiona en Insertar Medidas, se muestra un formulario solicitando los datos necesarios de la nueva Medida. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuario va al menú de Gestión de Riesgos y busca en Gestionar Medidas y presiona en Manejador de Medidas donde se listan las Medidas, a continuación el usuario presiona en el icono Modificar de la Medida que desea modificar y el sistema muestra un formulario con los datos de la Medida, permitiendo modificar la misma, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar el usuario presiona en el icono Eliminar de la Medida que desea eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina la Medida y en el caso de mostrar se muestran las Medidas en el Manejador de Medidas.</p> <p>El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
Precondiciones	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de las Medida.
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B7. Caso de Uso: Gestionar Objetivo de Control.

Nombre del caso de uso	Gestionar Objetivo de Control
Actores	Administrador
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando se desea insertar, modificar, eliminar o mostrar los Objetivos de Control. En el caso de insertar el usuario va al menú de Nomencladores y busca en Gestionar Objetivos de Control y presiona en Insertar Objetivos de Control, se muestra un formulario solicitando los datos necesarios del nuevo Objetivo de Control. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuario va al menú de Nomencladores y busca en Gestionar Objetivos de Control y presiona en Manejador de Objetivos de Control donde se listan los Objetivos de Control, a continuación el usuario presiona en el icono Modificar del Objetivo de Control que desea modificar y el sistema muestra un formulario con los datos del Objetivo de Control, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar el usuario presiona en el icono Eliminar del Objetivo de Control que desea eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina el Objetivo de Control y en el caso de mostrar se muestran los Objetivos de Control en el Manejador de Objetivos de Control.</p> <p>El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
Precondiciones	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos del Objetivo de Control.
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B8. Caso de Uso: Gestionar Medida Supervisada.

Nombre del caso de uso	Gestionar Medida Supervisada
Actores	Evaluador, Administrador
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando se desea insertar, modificar, eliminar o mostrar las Medidas Supervisadas. En el caso de insertar el usuario va al menú de Supervisión y busca en Gestionar Medidas Supervisadas y presiona en Insertar Medidas Supervisadas, se muestra un formulario solicitando los datos necesarios de la nueva Medida Supervisada. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuario va al menú de Supervisión y busca en Gestionar Medidas Supervisadas y presiona en Manejador de Medidas Supervisadas donde se listan las Medidas Supervisadas, a continuación el usuario presiona en el icono Modificar de la Medida Supervisada que desea modificar y el sistema muestra un formulario con los datos de la Medida Supervisada, permitiendo modificar la misma, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar el usuario presiona en el icono Eliminar de la Medida Supervisada que desea eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina la Medida Supervisada y en el caso de mostrar se muestran las Medidas Supervisadas en el Manejador de Medidas Supervisadas.</p> <p>El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
Precondiciones	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de la Medida Supervisada.
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B9. Caso de Uso: Autenticarse.

Nombre del caso de uso	Autenticarse
Actores	Invitado, Administrador, Evaluador
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea ingresar al sistema. Para ello debe introducir su usuario y contraseña, a continuación se chequea. Si los datos son correctos podrá acceder a las opciones del sistema que le corresponden, en el caso de que no lo sean, se mostrará un mensaje de error, Usuario o Contraseña incorrecto.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema, teniendo un identificador y contraseña.
Poscondiciones	El usuario accede a la información dentro de su sesión.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B10. Caso de Uso: Gestionar Usuario.

Nombre del caso de uso	Gestionar Usuario
Actores	Administrador
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando se desea insertar, modificar, eliminar o mostrar los Usuarios. En el caso de insertar el usuario va al módulo de Administrar y presiona en Insertar Usuarios, se muestra un formulario solicitando los datos necesarios del nuevo Usuario. Una vez especificados se verifica que los mismos sean válidos y que no se esté duplicando el mismo Usuario, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos con éxito. En el caso de modificar el usuario va al módulo de Administrar donde se listan los Usuarios, a continuación el usuario presiona en el icono Modificar del Usuario que desea modificar y el sistema muestra un formulario con los datos del Usuario, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar el usuario presiona en el icono Eliminar del Usuario que desea eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina el Usuario y en el caso de mostrar se muestran los Usuario en el Manejador de Usuarios.</p> <p>El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
Precondiciones	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos del Usuario
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B11. Caso de Uso: Salir.

Nombre del caso de uso	Salir
Actores	Invitado, Administrador, Evaluador
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Usuario desea cerrar su sesión. Para ello debe haberse autenticado y seleccionar la opción de Salir.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado su sesión autenticándose en el sistema.
Poscondiciones	El usuario accede a la información dentro de su sesión.
Requisitos especiales	No presenta requisitos especiales.

Anexo B12. Caso de Uso: Gestionar Rol.

Nombre del caso de uso	Gestionar Rol
Actores	Administrador
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando se desea insertar, eliminar o mostrar los Roles. En el caso de insertar el usuario va al módulo de Administrar y presiona en Insertar Rol, se muestra un formulario solicitando los datos necesarios del nuevo Rol. Una vez especificados se verifica que los mismos sean válidos y que no se esté duplicando el mismo Rol, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos con éxito. De ser eliminar el usuario presiona en el icono Eliminar del Rol que desea eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina el Rol y en el caso de mostrar se muestran los Roles en la interfaz de Roles.</p> <p>El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
Precondiciones	En el caso de eliminar deben existir los Roles
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B13. Caso de Uso: Visualizar Reportes.

Nombre del caso de uso Visualizar Reportes	
Actores	Invitado, Administrador, Evaluador
Resumen	El caso de uso se inicia cuando se desea visualizar reportes. El usuario se dirige al módulo de Reportes y presiona sobre el reporte que desea visualizar.
Precondiciones	En el caso de eliminar deben existir los Roles.
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B14. Caso de Uso: Asignar Objetivos a Proceso.

Nombre del caso de uso	Asignar Objetivos a Proceso
Actores	Administrador, Evaluador
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando se desea insertar, eliminar o mostrar los Objetivos de un Proceso. En el caso de insertar el usuario va al módulo de Gestión de Riesgos y en el menú de Objetivos a Proceso, presiona en Insertar Objetivos a Proceso, se muestra un formulario solicitando los datos. Una vez especificados se verifica que los mismos sean válidos, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos con éxito. De ser eliminar el usuario presiona en el icono Eliminar del Objetivo que está asignado al Proceso y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina el Objetivo asignado al Proceso y en el caso de mostrar se muestran los Objetivos asignados al Proceso en el Manejador de Objetivos a Proceso.</p> <p>El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
Precondiciones	En el caso de eliminar deben existir Objetivos asignados a Procesos
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B15. Caso de Uso: Asignar Riesgos a Objetivo.

Nombre del caso de uso	Asignar Riesgos a Objetivo
Actores	Administrador, Evaluador
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando se desea insertar, eliminar o mostrar los Riesgos de un Objetivo. En el caso de insertar el usuario va al módulo de Gestión de Riesgos y en el menú de Riesgos a Objetivo, presiona en Insertar Riesgos a Objetivo, se muestra un formulario solicitando los datos. Una vez especificados se verifica que los mismos sean válidos, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos con éxito. De ser eliminar el usuario presiona en el icono Eliminar del Riesgo que está asignado al Objetivo y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina el Riesgo asignado al Objetivo y en el caso de mostrar se muestran los Riesgos asignados al Objetivo en el Manejador de Riesgos a Objetivo.</p> <p>El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
Precondiciones	En el caso de eliminar deben existir Riesgos asignados a Objetivos
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B16. Caso de Uso: Asignar Medidas a Riesgo.

Nombre del caso de uso	Asignar Medidas a Riesgo
Actores	Administrador, Evaluador
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando se desea insertar, eliminar o mostrar las Medidas de un Riesgo. En el caso de insertar el usuario va al módulo de Gestión de Riesgos y en el menú de Medidas a Riesgo, presiona en Insertar Medidas a Riesgo, se muestra un formulario solicitando los datos. Una vez especificados se verifica que los mismos sean válidos, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos con éxito. De ser eliminar el usuario presiona en el icono Eliminar de la Medida que está asignada al Riesgo y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina la Medida asignada al Riesgo y en el caso de mostrar se muestran las Medidas asignadas al Riesgo en el Manejador de Medidas a Riesgo.</p> <p>El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
Precondiciones	En el caso de eliminar deben existir Medidas asignadas a Riesgos
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B17. Caso de Uso: Evaluar Riesgo.

Nombre del caso de uso	Evaluar Riesgo
Actores	Administrador, Evaluador
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando se desea evaluar un riesgo. Para ello el usuario va al módulo de Gestión de Riesgos y presiona en Evaluar Riesgos, se muestra un formulario solicitando los datos de la evaluación. Una vez especificados se verifica que los mismos sean válidos, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos con éxito. En caso de que el usuario quiera visualizar los riesgos evaluados debe dirigirse al Manejador de Riesgos y presionar en el botón Ver.</p> <p>El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
Precondiciones	En el caso de evaluar riesgos deben existir riesgos insertados
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B18. Caso de Uso: Gestionar Escala.

Nombre del caso de uso	Gestionar Escala
Actores	Administrador
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando se desea insertar, modificar, eliminar o mostrar la Escala. En el caso de insertar el usuario va al menú de Nomencladores y busca en Gestionar Escalas y presiona en Insertar Escala, se muestra un formulario solicitando los datos necesarios de la nueva Escala. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuario va al menú de Nomencladores y busca en Gestionar Escalas y presiona en Manejador de Escalas donde se muestra la Escala, a continuación el usuario presiona en el icono Modificar de la Escala que desea modificar y el sistema muestra un formulario con los datos de la Escala, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. De ser eliminar la Escala el usuario presiona en el botón Eliminar y en el caso de mostrar se muestra la Escala en el Manejador de Escalas.</p> <p>El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
Precondiciones	En el caso de eliminar o modificar debe existir una Escala.
Poscondiciones	El usuario tendrá acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al rol que desempeña.
Requisitos especiales	Como restricciones asociadas a la seguridad, el usuario tendrá que tener un rol asignado que le permita acceder a la funcionalidad a la que intenta acceder en caso de no ser así el usuario recibirá un mensaje de error como que no tiene acceso a esa funcionalidad.

Anexo B19. Caso de Uso: Cambiar Contraseña.

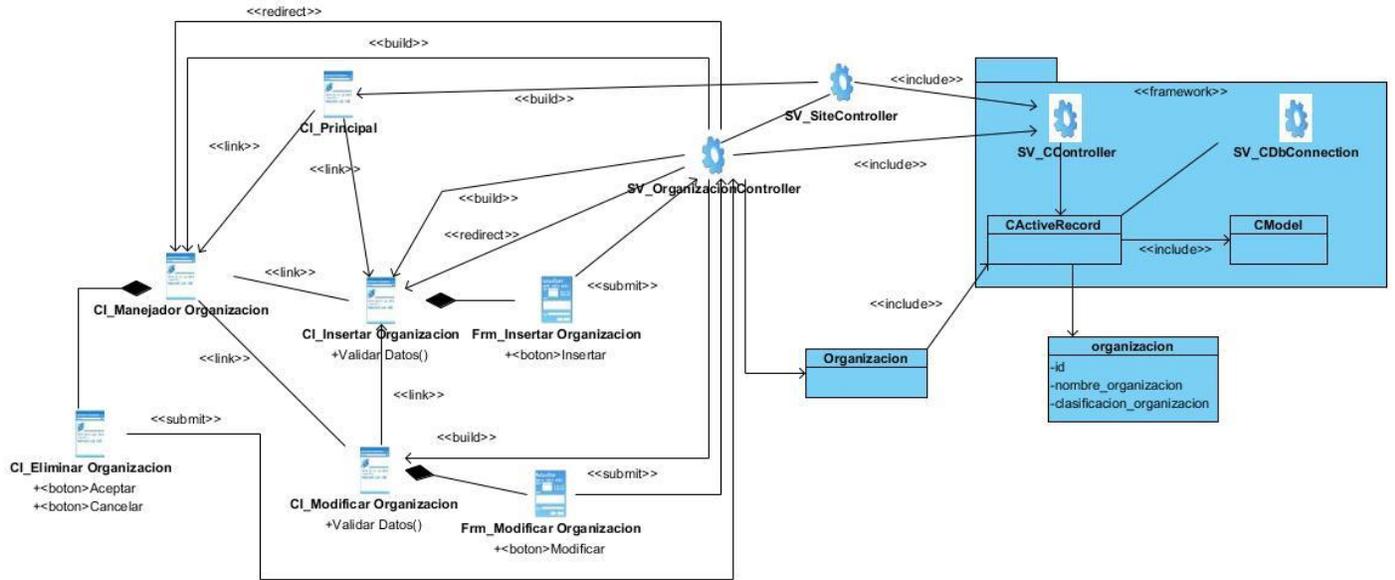
Nombre del caso de uso	Cambiar Contraseña
Actores	Invitado, Administrador, Evaluador
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario que se encuentra loqueado desea cambiar su contraseña. Para ello va al menú de Administrar y presiona en Cambiar Contraseña, se muestra un formulario solicitando los datos necesarios. Una vez especificados se verifica que los mismos sean válidos, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos con éxito.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado su sesión autenticándose en el sistema.
Poscondiciones	El usuario accede a la información dentro de su sesión.
Requisitos especiales	No presenta requisitos especiales.

Anexo B20. Caso de Uso: Visualizar Ayuda.

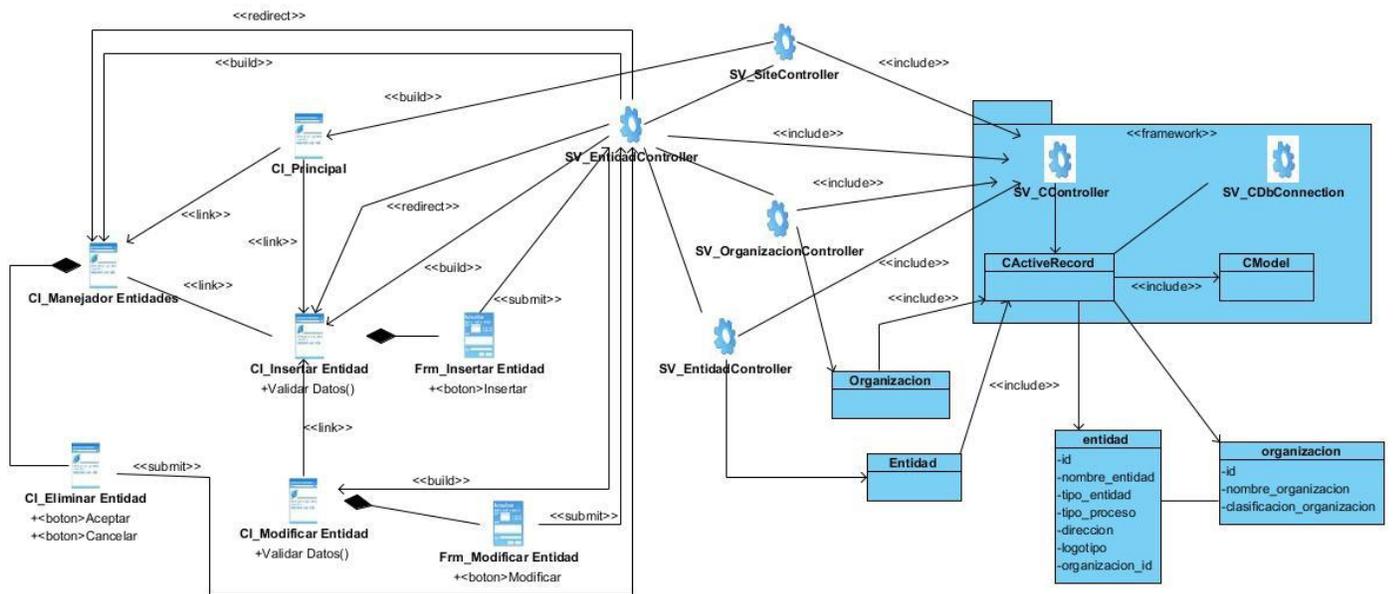
Nombre del caso de uso	Visualizar Ayuda
Actores	Invitado, Administrador, Evaluador
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea visualizar la ayuda. Para ello debe haberse autenticado y seleccionar la opción de Ayuda.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado su sesión autenticándose en el sistema.
Poscondiciones	El usuario accede a la información dentro de su sesión.
Requisitos especiales	No presenta requisitos especiales.

Anexo C. Diagramas de Clases del Sistema.

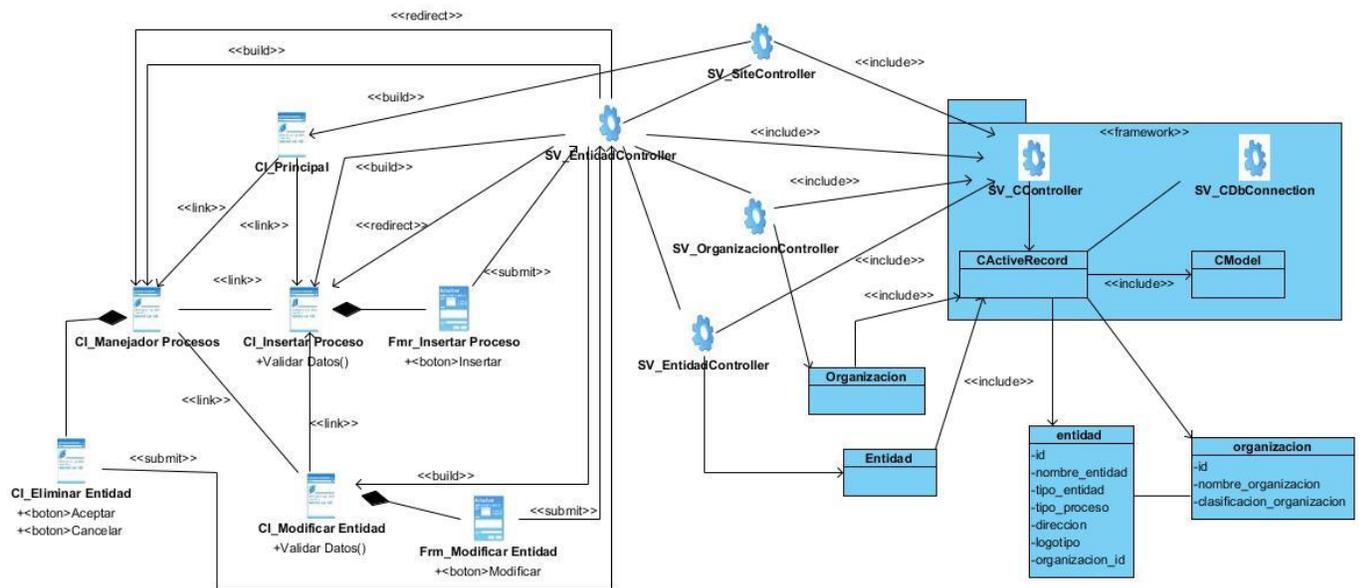
Anexo C1.Caso de Uso: Gestionar Organización.



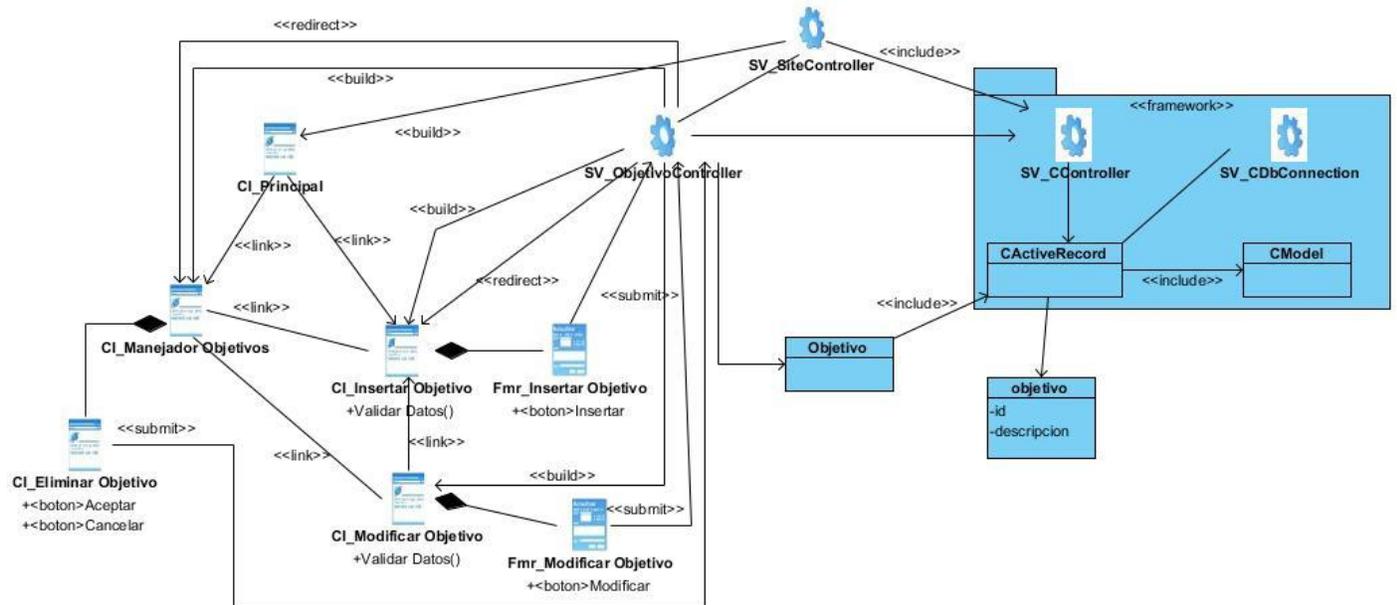
Anexo C2.Caso de Uso: Gestionar Entidad.



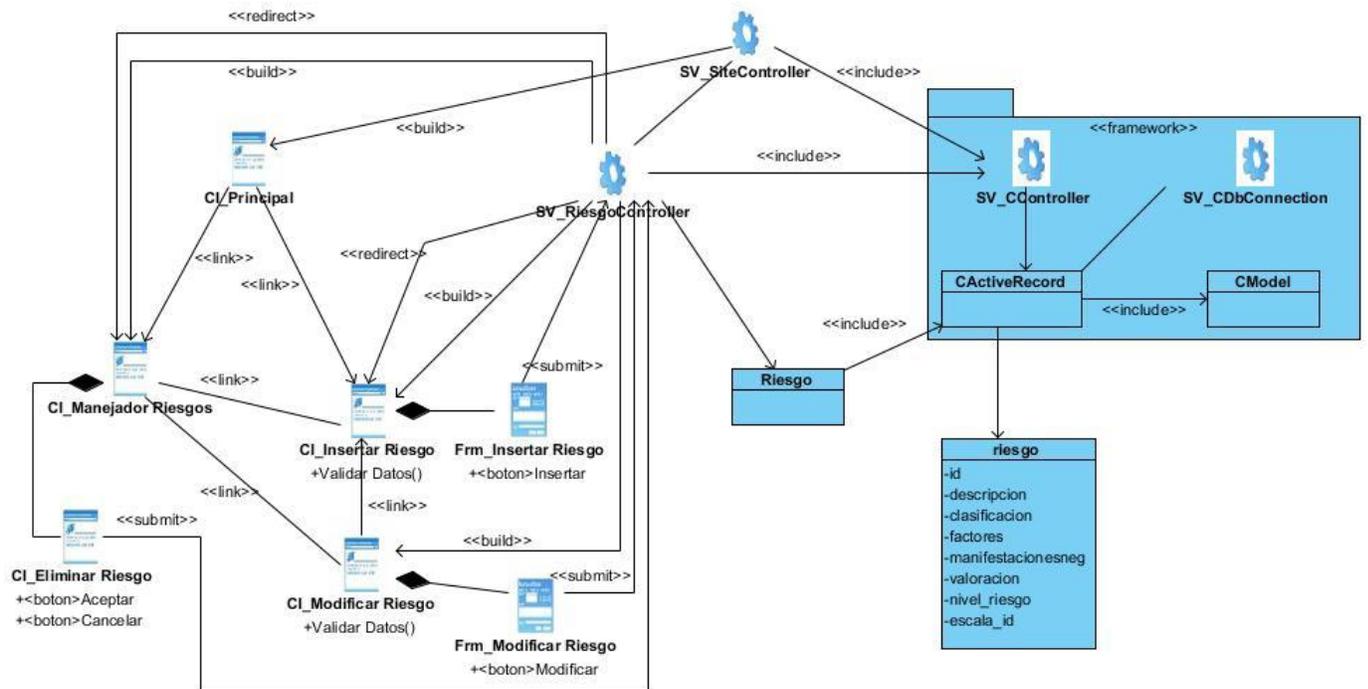
Anexo C3.Caso de Uso: Gestionar Proceso.



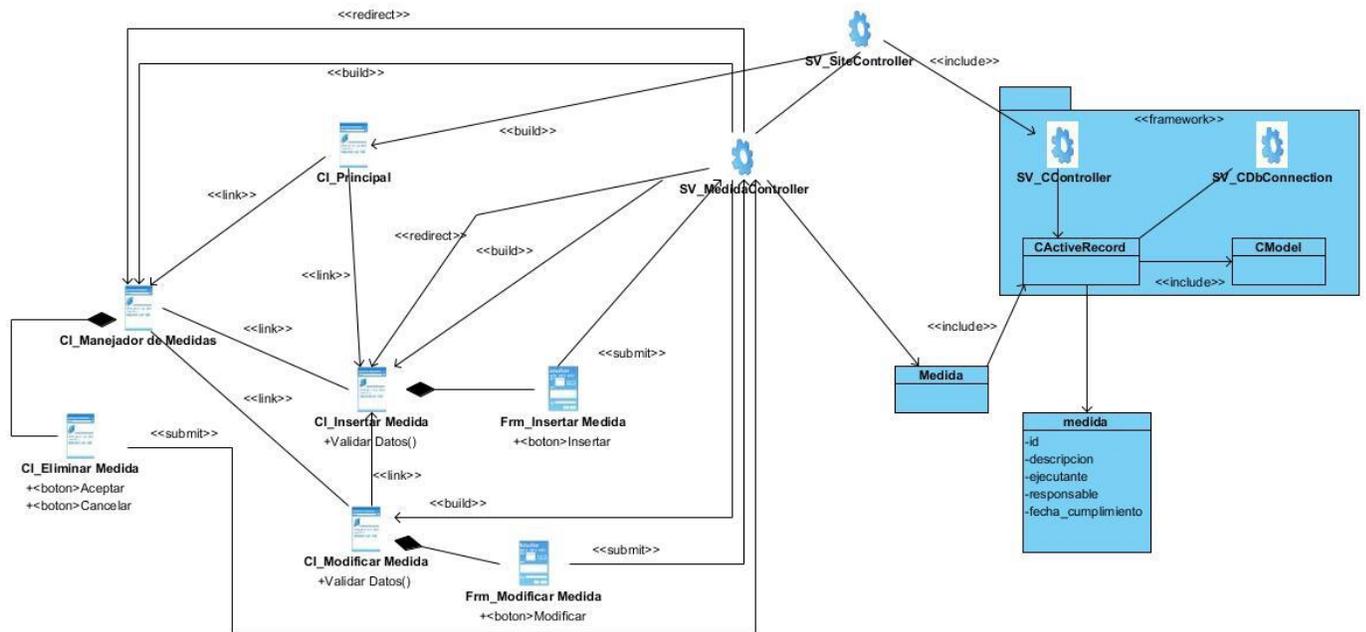
Anexo C4. Caso de Uso: Gestionar Objetivo.



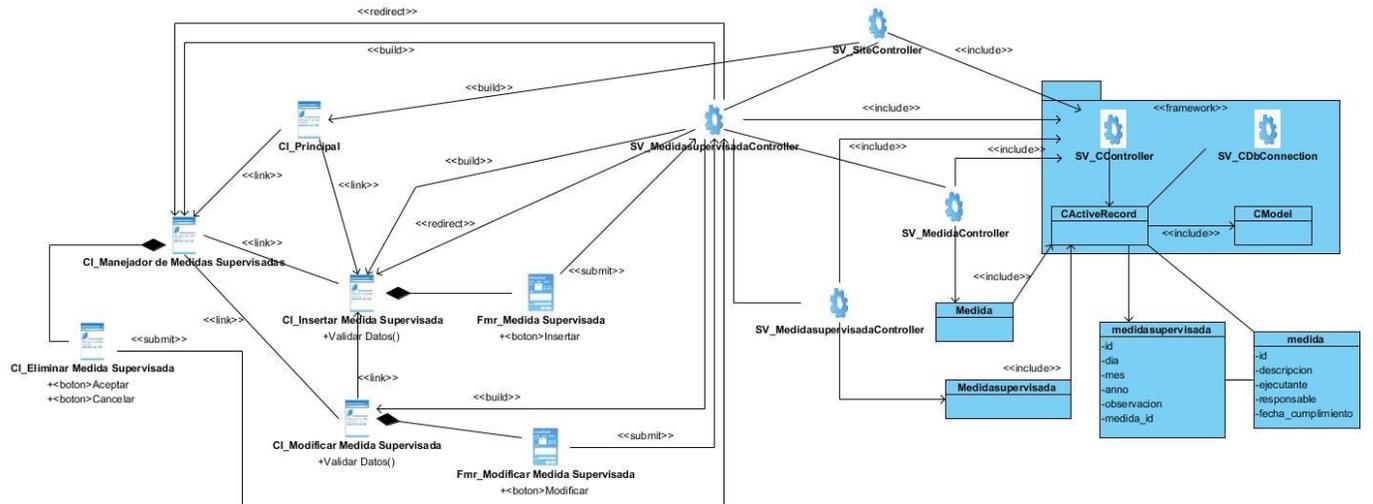
Anexo C5. Caso de Uso: Gestionar Riesgo.



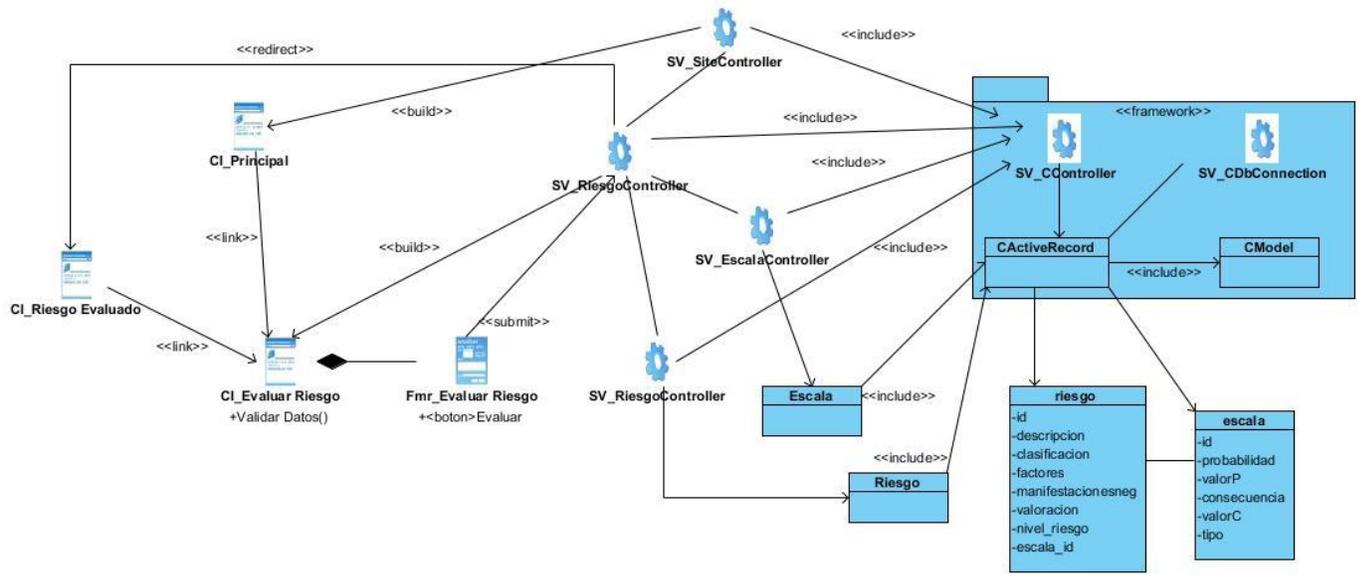
Anexo C6. Caso de Uso: Gestionar Medida.



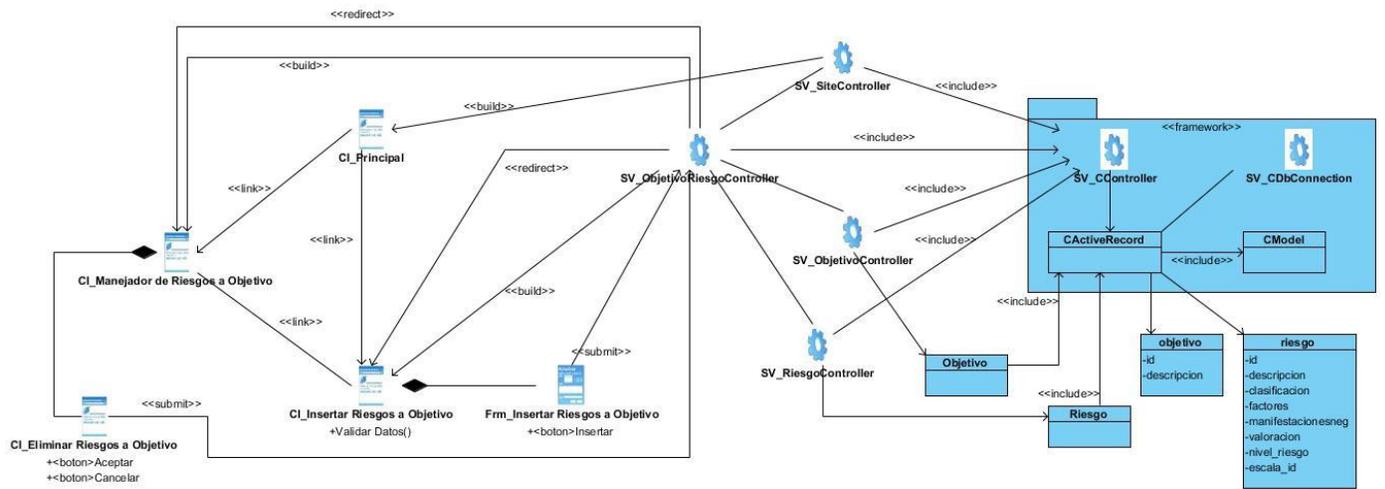
Anexo C8. Caso de Uso: Gestionar Medida Supervisada.



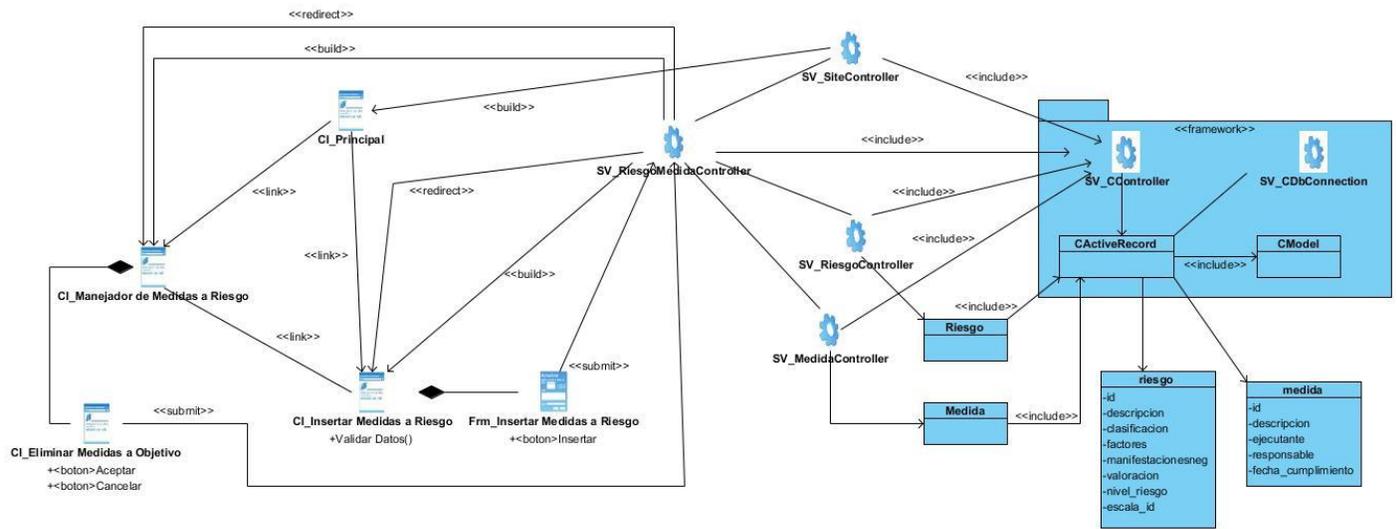
Anexo C9. Caso de Uso: Evaluar Riesgo.



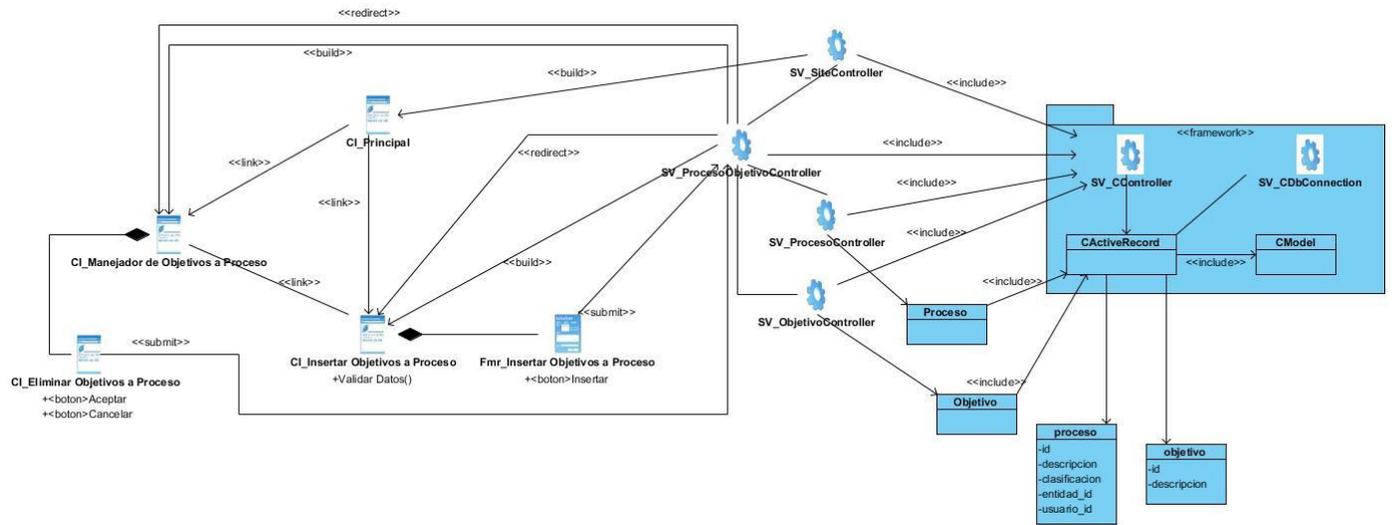
Anexo C10. Caso de Uso: Asignar Riesgos a Objetivo.



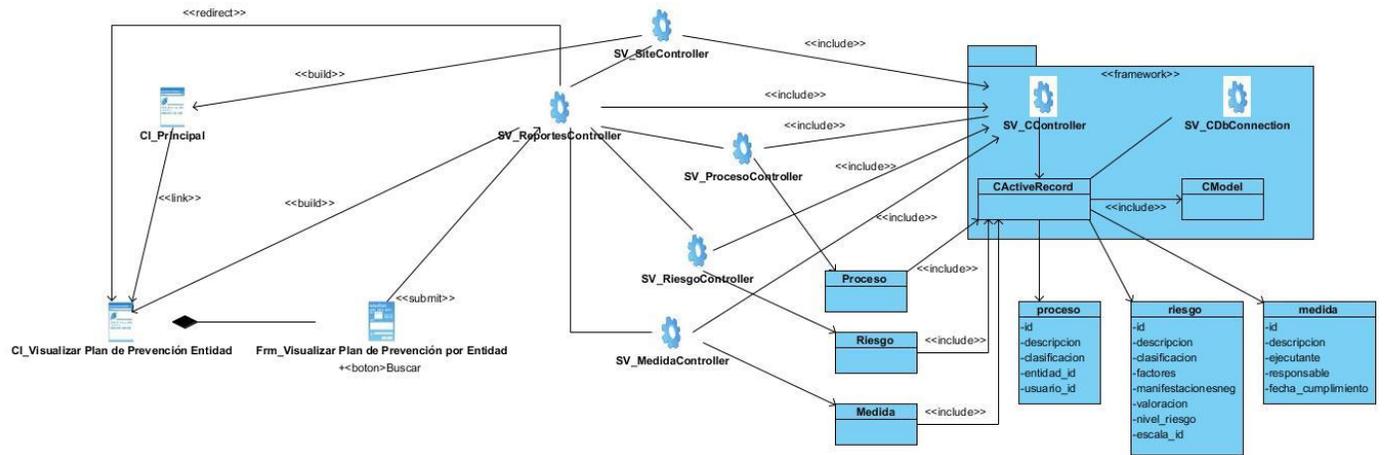
Anexo C11. Caso de Uso: Asignar Medidas a Riesgo.



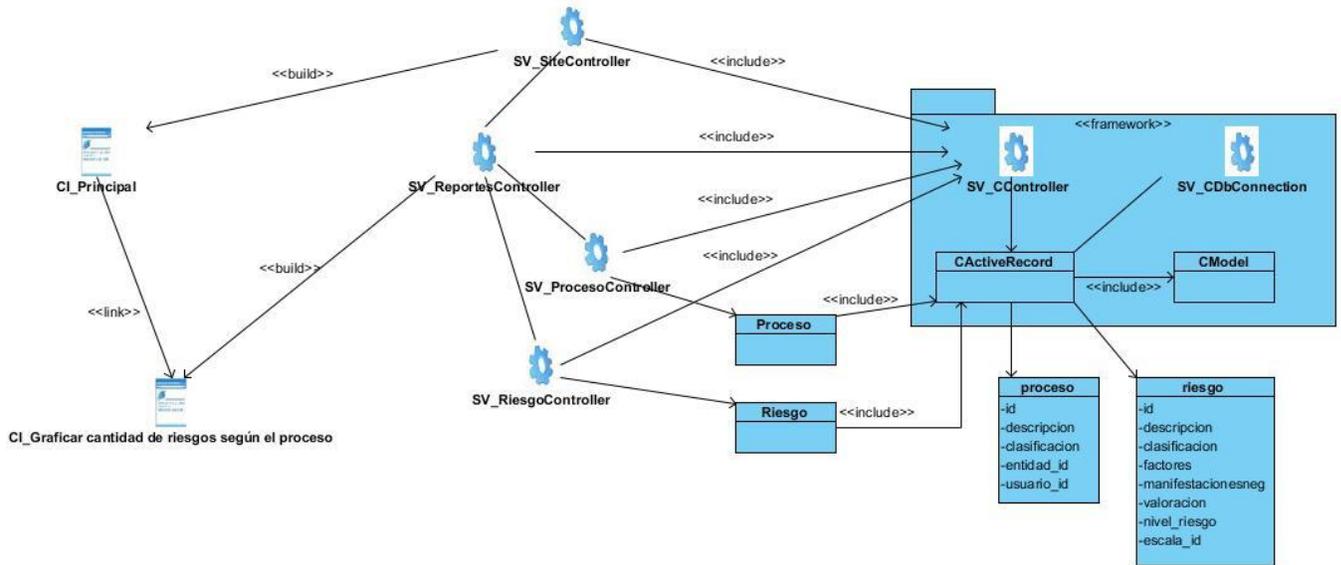
Anexo C12. Caso de Uso: Asignar Objetivos a Proceso.



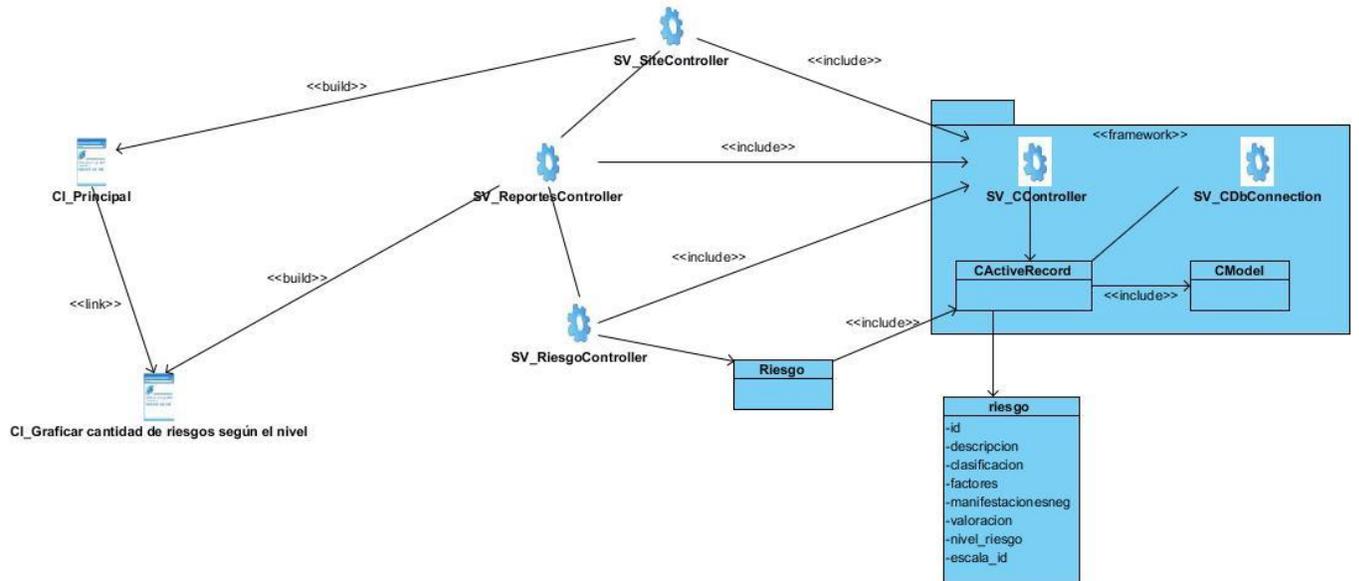
Anexo C13. Caso de Uso: Visualizar Reporte. Visualizar Plan de Prevención por Entidad.



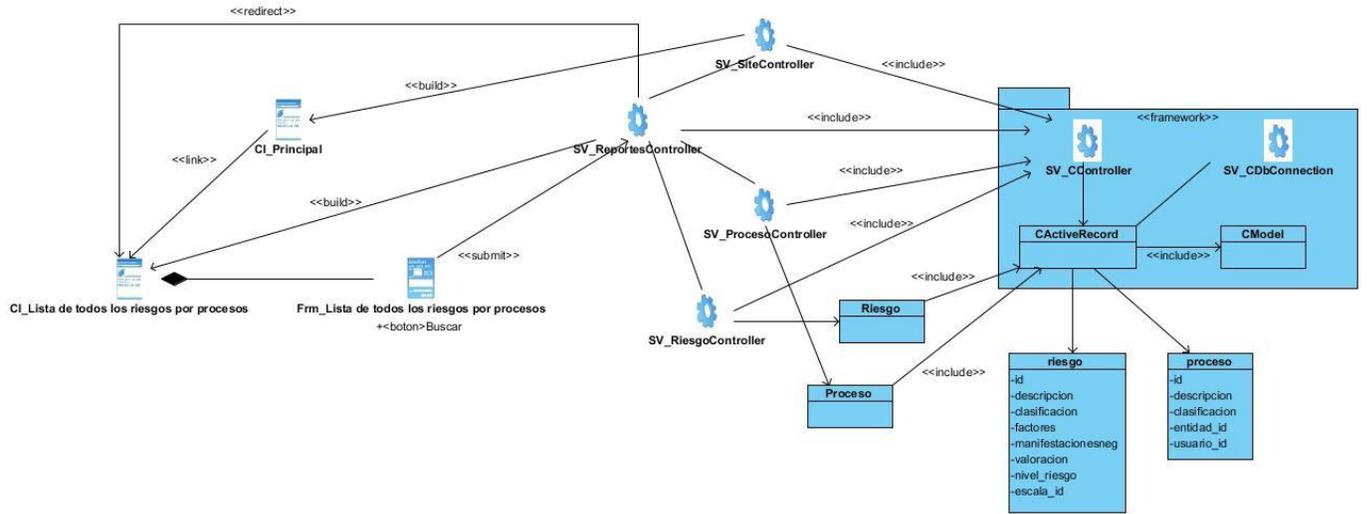
Anexo C14. Caso de Uso: Visualizar Reporte. Grafica de cantidad de riesgos según el proceso.



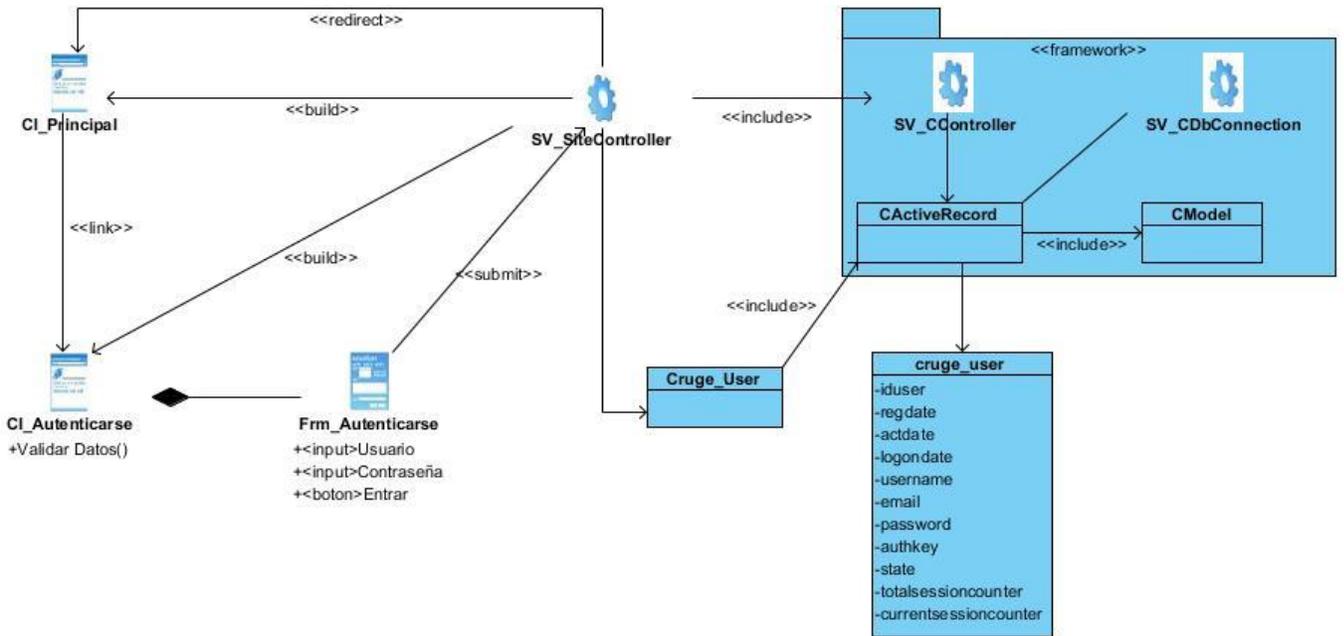
**Anexo C15. Caso de Uso: Visualizar Reporte.
Grafica de cantidad de riesgos según el nivel.**



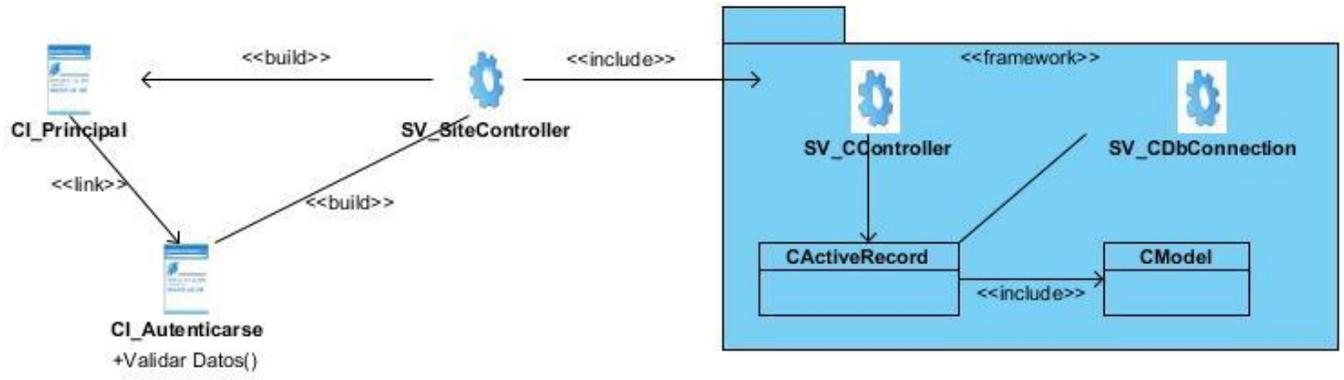
Anexo C17. Caso de Uso: Visualizar Reporte. Lista de todos los riesgos por procesos.



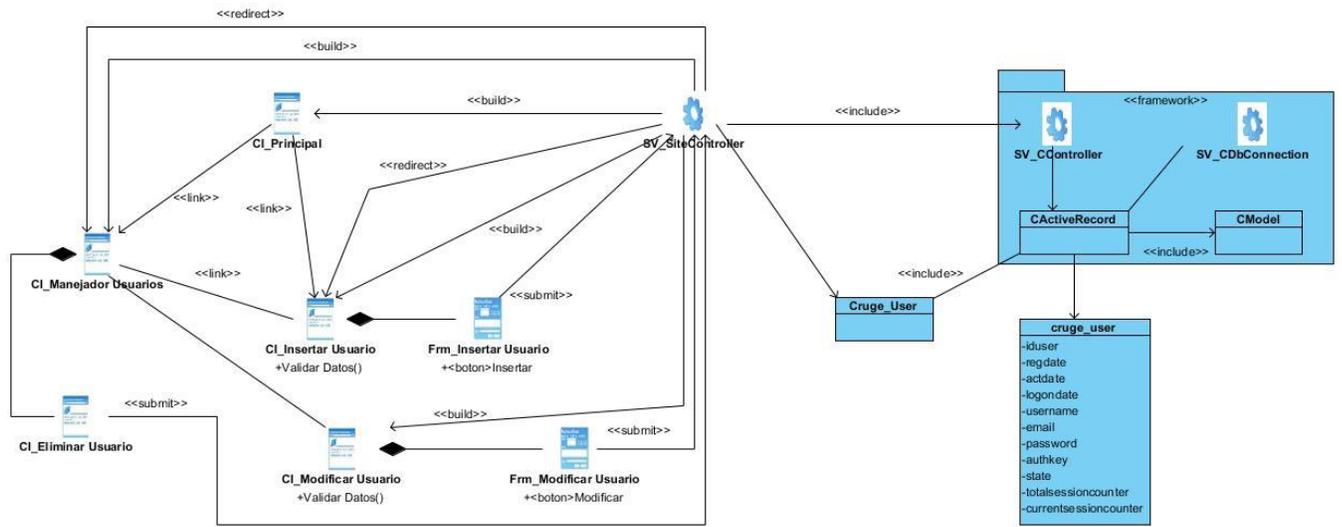
Anexo C18. Caso de Uso: Autenticarse.



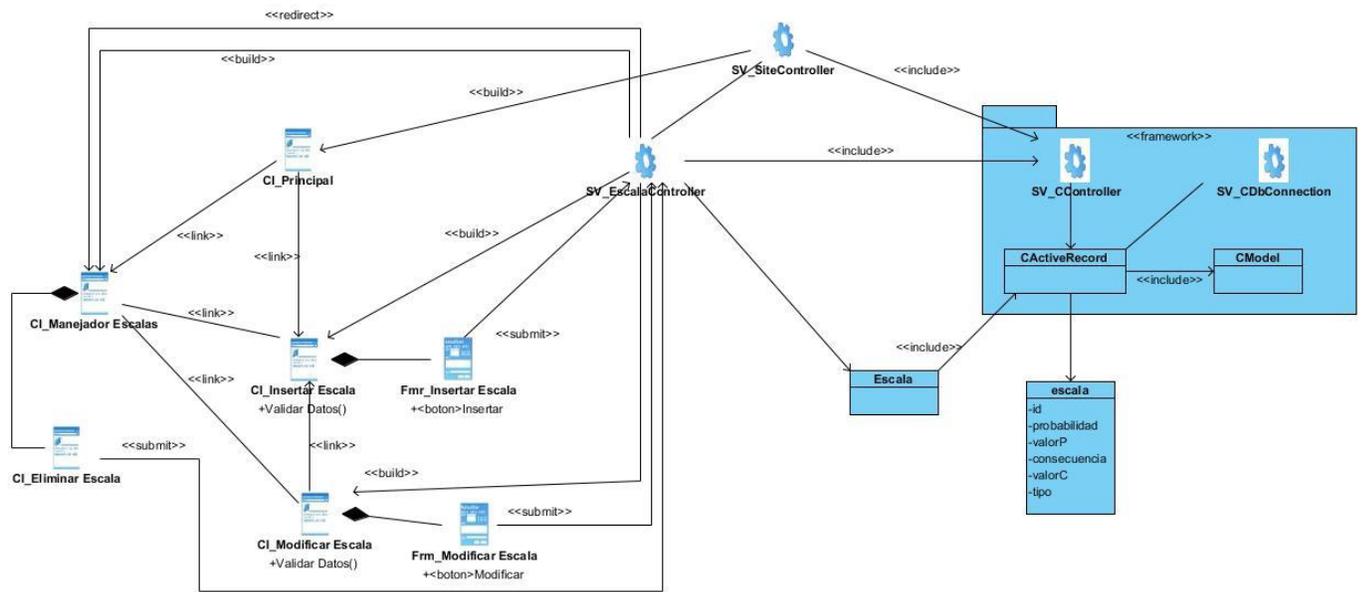
Anexo C19. Caso de Uso: Salir.



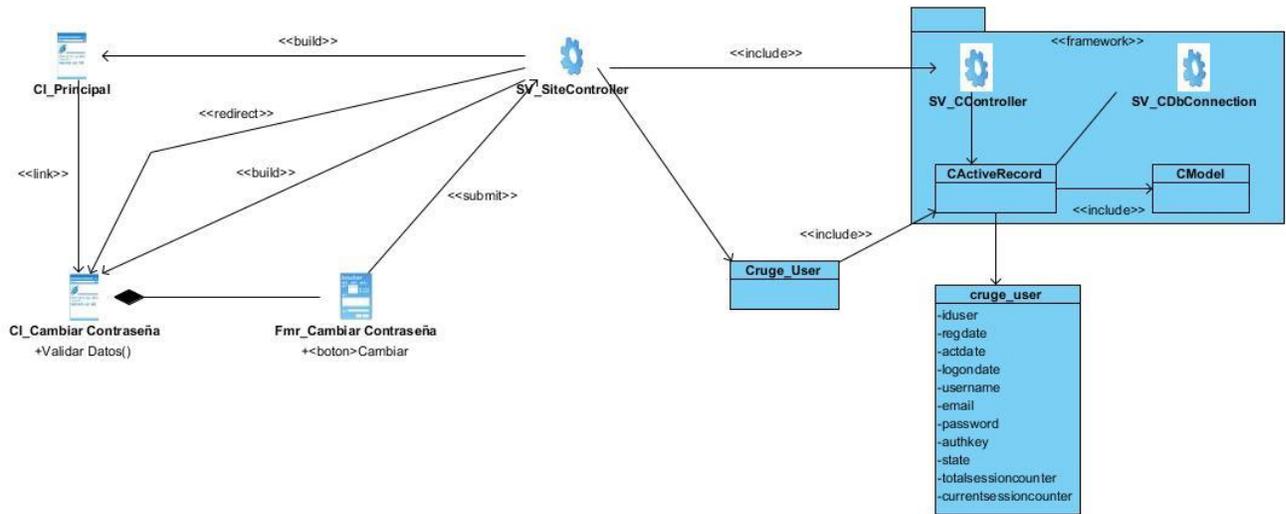
Anexo C20. Caso de Uso: Gestionar Usuario.



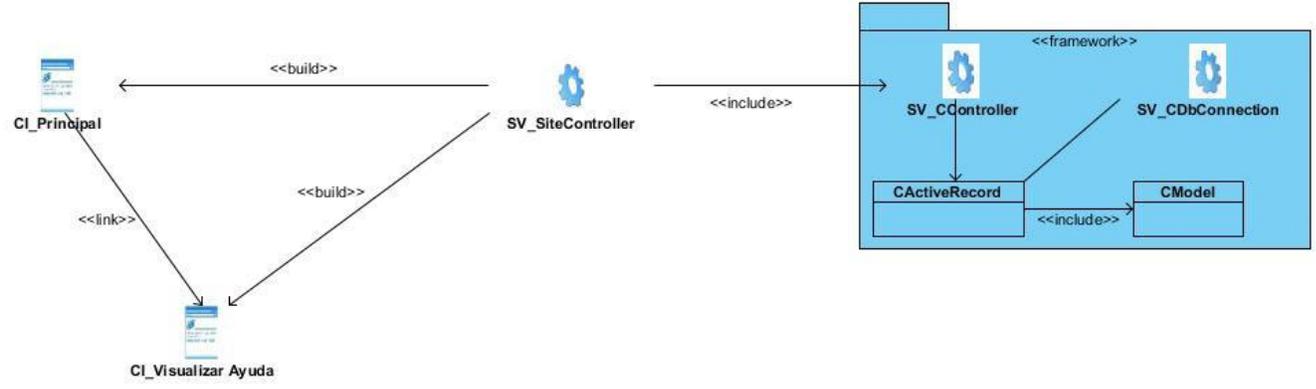
Anexo C22. Caso de Uso: Gestionar Escala.



Anexo C23. Caso de Uso: Cambiar Contraseña.



Anexo C24. Caso de Uso: Visualizar Ayuda.



Anexo E. Modelo Físico de la Base de Datos y Diagrama de Implementación.

Anexo E1. Modelo Físico de la Base de Datos.

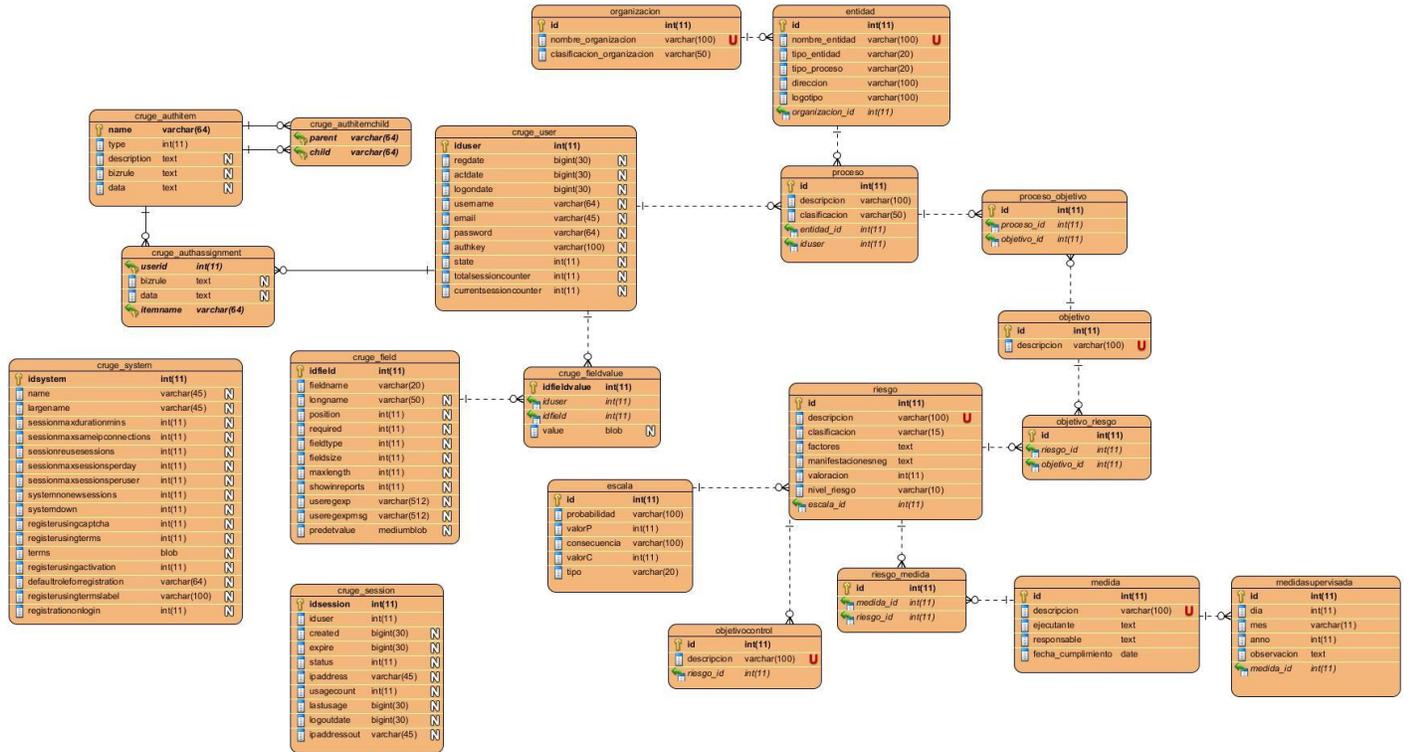


Figura 11. Modelo Físico de la Base de Datos.

Anexo E2. Diagrama de Implementación.

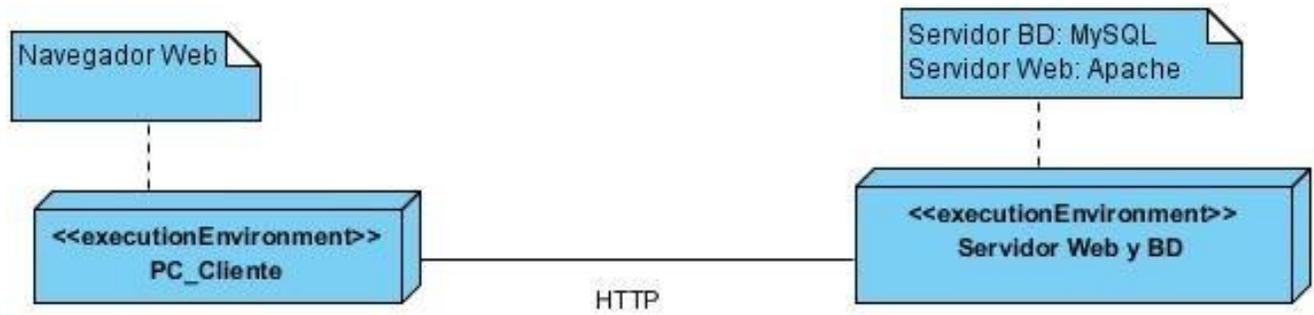


Figura 12. Diagrama de Implementación.