



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO  
“Dr. Antonio Núñez Jiménez”.  
Facultad de Metalurgia - Electromecánica  
Moa, Holguín

**AUTOMATIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS  
LABORALES DE LA EMP. “CMDTE ERNESTO CHE  
GUEVARA”**

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

**Autor (es):** Guillermo Antuán Concepción  
**Tutor (es):** Ing. Arisbel Alvarez Ortiz  
Lic. Virgen Cuza Noa  
**Consultante (es):** Ing. Minardo Toirac Isla

Moa, Cuba  
Junio, 2008

## **Pensamiento**

*No hay verdadera enseñanza superior sin actividad de investigación. Ella forma parte del proceso de aprendizaje y tiene un gran valor en la formación profesional.*

*Fidel Castro Rúz.*

*“Lo que hacemos por nosotros mismos, muere con nosotros.  
Lo que hacemos por los demás y para el mundo permanece y es inmortal.”*  
*Albert Pine.*

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa “Antonio Núñez Jiménez” y a la Empresa “Cmdte. Ernesto Che Guevara” para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo la presente a los 19 días del mes de Junio del 2007.

Guillermo Antuán Concepción

Nombre completo del primer autor

Ing. Arisbel Alvarez Ortiz

Nombre completo del primer tutor

## OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Automatización de la Gestión de Riesgos Laborales de la Empresa  
"Comandante Ernesto Che Guevara"

Autor: Guillermo Antuán Concepción.

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución el estudiante mostró las cualidades que a continuación se detallan.

- Independencia (Muy Alta)
- Originalidad (Muy Alta)
- Creatividad (Muy Alta)
- Laboriosidad (Muy Alta)
- Responsabilidad (Muy Alta)

Este trabajo se realizó con el rigor científico-técnico que exige una software como el que aborda esta tesis, facilidad de uso, interfaz profesional, etc.

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de 5.

(Si procede)

\_\_\_\_\_  
Nombre completo del primer tutor

<Grado científico, Categoría docente y/o  
investigativa>

\_\_\_\_\_  
Nombre completo del segundo tutor

<Grado científico, Categoría docente y/o  
investigativa>

Fecha: \_\_\_\_\_

## OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Automatización de la Gestión de Riesgos Laborales de la Empresa  
"Comandante Ernesto Che Guevara"

Autor: Guillermo Antuán Concepción.

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución el estudiante mostró las cualidades que a continuación se detallan.

- Independencia (Muy Alta)
- Originalidad (Muy Alta)
- Creatividad (Muy Alta)
- Laboriosidad (Muy Alta)
- Responsabilidad (Muy Alta)

Este trabajo se realizó con el rigor científico-técnico que exige una software como el que aborda esta tesis, facilidad de uso, interfaz profesional, etc.

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de 5.

(Si procede)

\_\_\_\_\_  
Nombre completo del primer tutor

<Grado científico, Categoría docente y/o  
investigativa>

\_\_\_\_\_  
Nombre completo del segundo tutor

<Grado científico, Categoría docente y/o  
investigativa>

Fecha: \_\_\_\_\_

## **Agradecimientos**

*Expreso mi más profundo agradecimiento a los Profesores del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, a los Tutores, y Trabajadores de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" que de una forma u otra ayudaron a la realización de este trabajo de informatización del Sistema de Gestión de Riesgos Labores en la Industria.*

*A todos,*

*Muchas Gracias*

## **Dedicatoria**

*Este material va dedicado a todas las personas que con su ayuda han hecho posible la realización de este Trabajo.*

*A mi madre Mariela Concepción Vargas y mi padrastro Nesly Zamora Ortiz, por enseñarme a caminar por el sendero del saber, la honestidad y la sinceridad. Aportando todo su empeño para lograr exitosamente mis metas.*

*A mi hermana y mi hermano por estar siempre a mi lado.*

*A mis abuelos por haber anhelado siempre mi triunfo.*

*A la Revolución por permitirnos ser mejores cada día.*

*A todos los que queremos, nos quieren y nos apoyan.*

## Resumen

En la Empresa "Cmdte. Ernesto Che Guevara" debido a la complejidad de su proceso industrial, los trabajadores se encuentran altamente expuestos a peligros y riesgos laborales. Estos son constantemente controlados y evaluados por los especialistas de Seguridad Industrial mediante el proceso de Gestión de Riesgos Laborales. Estos especialistas realizan este proceso de forma manual, lo cual implica un mayor esfuerzo de las personas y la posibilidad de incurrir en errores no intencionados.

Con el desarrollo de esta investigación se propone la automatización del Proceso de Gestión de Riesgos Laborales, a través de la creación de una aplicación Web que gestione la información de manera ágil y segura, y que reduzca las posibilidades de cometer errores.

Para la realización de la investigación se realizó una revisión bibliográfica sobre las aplicaciones Web y las herramientas para la construcción de las mismas. En el presente documento se recoge un resumen del estudio bibliográfico realizado, se presenta la metodología de Ingeniería de Software que se siguió para la construcción del software que se propone como solución de la problemática encontrada, se realiza un estudio de factibilidad y una valoración de sostenibilidad del producto informático que se obtiene como resultado de la investigación.

## **SUMMARY**

In the Company "Cmdte. Ernesto Che Guevara " due to the complexity of their industrial process, the workers are exposed to dangers and labor risks highly. These constantly are controlled and evaluated by the specialists of Industrial Security by means of the process of Management of Labor Risks. These specialists make this process of manual form, which implies a greater effort of the people and the possibility of incurring nondeliberate errors.

With the development of this investigation the automatization of the Process of Management of Labor Risks sets out, through the creation of an application Web that manages the information of agile and safe way, and that it reduces the possibilities of committing errors.

For the accomplishment of the investigation a bibliographical revision was made on the applications Web and the tools for the construction of the same ones. In the present document a summary takes shelter of the made bibliographical study, the methodology of Software engineering appears that was followed for the construction of the software that sets out like found solution of the problematic one, is made a feasibility study and a valuation of sustainability of the computer science product that obtains the investigation as resulting from.

# Índice

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN.....</b>	<b>7</b>
1.1    INTRODUCCIÓN .....	7
1.2    OBJETO DE ESTUDIO .....	7
1.2.1    Objetivos estratégicos de la organización.....	7
1.2.2    Flujo actual de los procesos.....	7
1.2.3    Análisis crítico de la ejecución de los procesos .....	9
1.3    PROCESOS OBJETO DE AUTOMATIZACIÓN .....	9
1.4    SISTEMAS AUTOMATIZADOS EXISTENTES VINCULADOS AL CAMPO DE ACCIÓN .....	12
1.5    FUNDAMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS.....	17
1.6    HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN. ....	19
<i>Modelación de aplicaciones Web sobre la plataforma ASP.NET.....</i>	<i>22</i>
1.7    CONCLUSIONES .....	36
<b>CAPÍTULO 2 MODELO DEL NEGOCIO .....</b>	<b>37</b>
2.1    INTRODUCCIÓN .....	37
2.2    MODELO DEL NEGOCIO ACTUAL.....	37
2.3    REGLAS DEL NEGOCIO A CONSIDERAR.....	38
2.4    ACTORES DEL NEGOCIO.....	38
2.5    DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO .....	39
2.6    TRABAJADORES DEL NEGOCIO.....	40
2.7    CASOS DE USO DEL NEGOCIO .....	41
2.7.1    Caso de uso Gestionar Riesgos .....	42
2.8    MODELO DE OBJETOS .....	45
2.9    DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS .....	45
2.9.1    Requisitos Funcionales.....	45
2.9.2    Requisitos no Funcionales.....	47
2.10    CONCLUSIONES .....	48
<b>CAPÍTULO 3 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....</b>	<b>49</b>
3.1    INTRODUCCIÓN .....	49
3.2    ACTORES DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR .....	49
3.3    PAQUETES Y SUS RELACIONES.....	50
3.4    DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR .....	50
3.5    DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO .....	53
3.6    DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO.....	55
3.6.1    Diagrama de clases Web del Paquete <Configuracion>.....	55
3.6.2    Diagramas de clases del Paquete <Crear Comision>.....	56

3.6.3	<i>Diagramas de clases del Paquete &lt;Gestion Riesgos&gt;</i> .....	57
3.6.4	<i>Mapa de navegación</i> .....	58
3.7	PRINCIPIOS DE DISEÑO.....	59
3.7.1	<i>Interfaz de usuario</i> .....	59
3.7.2	<i>Formato de salida de los reportes</i> .....	59
3.7.3	<i>Ayuda</i> .....	59
3.8	TRATAMIENTO DE ERRORES .....	60
3.9	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS .....	60
3.9.1	<i>Modelo lógico de datos</i> .....	60
3.9.2	<i>Modelo físico de datos</i> .....	61
3.10	DIAGRAMAS DE SECUENCIA .....	61
3.11	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	61
3.12	DIAGRAMA DE COMPONENTES .....	62
3.13	CONCLUSIONES .....	64
<b>CAPÍTULO 4 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD .....</b>		<b>65</b>
4.1	INTRODUCCIÓN .....	65
4.2	PLANIFICACIÓN POR PUNTOS DE FUNCIÓN .....	65
4.2.1	<i>Características del proyecto</i> .....	65
4.3	BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES .....	71
4.4	ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS .....	72
4.5	CONCLUSIONES .....	72
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>73</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>74</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>75</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>76</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>		<b>77</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>		<b>I</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>		<b>II</b>
<b>ANEXO 3 .....</b>		<b>VIII</b>
<b>ANEXO 4 .....</b>		<b>XXVI</b>
<b>ANEXO 5 .....</b>		<b>L</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio.....	39
Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio .....	40
Tabla 3. Descripción del caso de uso Gestionar Riesgos.....	42
Tabla 4. Definición de actores del sistema a automatizar.....	49
Tabla 5. Descripción del caso de uso < Crear nueva Acta > .....	53
Tabla 6. Descripción del caso de uso < Modificar Acta > .....	53
Tabla 7. Descripción del caso de uso < Eliminar Acta > .....	54
Tabla 8. Entradas Externas.....	65
Tabla 9. Salidas Externas .....	66
Tabla 10. Ficheros Internos Lógicos .....	66
Tabla 11. Ficheros Externos Lógicos.....	67
Tabla 12. Puntos de Función desajustados .....	67
Tabla 13. Factores de Escala .....	69
Tabla 14. Multiplicadores de Esfuerzo .....	70
Tabla 15. Estimación de las instrucciones fuentes .....	70
Tabla 16. Descripción del caso de uso < Registrar EPP por Puesto de Trabajo >XXVI	
Tabla 17. Descripción del caso de uso < Modificar EPP por Puesto de Trabajo >XXVI	
Tabla 18. Descripción del caso de uso <Eliminar por Puesto de Trabajo > .....	XXVI
Tabla 19. Descripción del caso de uso < Gestionar EPP por Puesto de Trabajo > .....	XXVII
Tabla 20. Descripción del caso de uso <Gestionar Matriz Ident. Eval >.....	XXVII
Tabla 21. Descripción del caso de uso <Insertar Matriz > .....	XXVIII
Tabla 22. Descripción del caso de uso <Modificar Matriz >.....	XXVIII
Tabla 23. Descripción del caso de uso <Eliminar Matriz > .....	XXIX
Tabla 24. Descripción del caso de uso <Evaluar Riesgos > .....	XXIX
Tabla 25. Descripción del caso de uso <Gestionar Plan de Prevención> .....	XXX
Tabla 26. Descripción del caso de uso <Generar Plan de Prevención>.....	XXX
Tabla 27. Descripción del caso de uso <Gestionar Plan de Prevención> .....	XXXI
Tabla 28. Descripción del caso de uso <Gestionar Información Riesgos>.....	XXXII
Tabla 29. Descripción del caso de uso <Insertar Riesgos> .....	XXXII
Tabla 30. Descripción del caso de uso <Modificar Riesgos> .....	XXXII
Tabla 31. Descripción del caso de uso <Eliminar Riesgos> .....	XXXIII
Tabla 32. Descripción del caso de uso <Gestionar Información Actividad> .....	XXXIII
Tabla 33. Descripción del caso de uso <Insertar Actividad> .....	XXXIII
Tabla 34. Descripción del caso de uso <Modificar Actividad> .....	XXXIV
Tabla 35. Descripción del caso de uso <Eliminar Actividad> .....	XXXIV
Tabla 36. Descripción del caso de uso <Gestionar Información Areas> .....	XXXV
Tabla 37. Descripción del caso de uso <Insertar Areas> .....	XXXV
Tabla 38. Descripción del caso de uso <Modificar Areas> .....	XXXV
Tabla 39. Descripción del caso de uso <Eliminar Areas>.....	XXXVI
Tabla 40. Descripción del caso de uso <Gestionar Información SubAreas>.....	XXXVI
Tabla 41. Descripción del caso de uso <Insertar SubAreas> .....	XXXVII
Tabla 42. Descripción del caso de uso <Modificar SubAreas>.....	XXXVII
Tabla 43. Descripción del caso de uso <Eliminar SubAreas> .....	XXXVII
Tabla 44. Descripción del caso de uso <Gestionar Información Puestos de Trabajo> .....	XXXVIII
Tabla 45. Descripción del caso de uso <Insertar Puestos de Trabajo>.....	XXXVIII
Tabla 46. Descripción del caso de uso <Modificar Puestos de Trabajo> .....	XXXIX
Tabla 47. Descripción del caso de uso <Eliminar Puestos de Trabajo> .....	XXXIX
Tabla 48. Descripción del caso de uso <Gestionar EPP> .....	XXXIX
Tabla 49. Descripción del caso de uso <Insertar Tipo EPP>.....	XL

Tabla 50. Descripción del caso de uso <Modificar Tipo EPP> .....	XL
Tabla 51. Descripción del caso de uso <Eliminar Tipo EPP> .....	XL
Tabla 52. Descripción del caso de uso <Insertar EPP> .....	XLI
Tabla 53. Descripción del caso de uso <Modificar EPP> .....	XLI
Tabla 54. Descripción del caso de uso <Eliminar EPP> .....	XLII
Tabla 55. Tabla Actas. ....	XLII
Tabla 56. Tabla Actividad.....	XLII
Tabla 57. Tabla Areas.....	XLIII
Tabla 58. Tabla Cargos.....	XLIII
Tabla 59. Tabla Chequeos.....	XLIII
Tabla 60. Tabla Equipos de Protección Personal.....	XLIV
Tabla 61. Tabla Equipos de protección por Puestos de Trabajo. ....	XLIV
Tabla 62. Tabla Especialistas de la comisión. ....	XLV
Tabla 63. Tabla Matriz de Evaluaciones. ....	XLV
Tabla 64. Tabla Acciones Preventivas.....	XLVI
Tabla 65. Tabla Peligros. ....	XLVI
Tabla 66. Tabla Plan de Prevención.....	XLVII
Tabla 67. Tabla Puestos de Trabajo.....	XLVII
Tabla 68. Tabla Riesgos Asociados.....	XLVIII
Tabla 69. Tabla SubAreas. ....	XLIX
Tabla 70. Tabla Tipo de Equipo de Protección Personal.....	XLIX
Tabla 71. Tabla Tipo de Riesgos. ....	XLIX

## Índice de figuras

Figura 1. Gestión del Riesgo.....	2
Figura 2. Arquitectura ASP.NET .....	20
Figura 3. WebForms .....	21
Figura 4. Diagrama de casos de uso .....	40
Figura 5. Diagrama del caso de uso Gestionar Riesgos.....	44
Figura 6. Diagrama de objetos Gestionar Riesgos. ....	45
Figura 7. Diagrama de paquetes.....	50
Figura 8. Diagrama de los casos de uso del paquete <Gestión Riesgos> .....	52
Figura 9. Diagrama de los casos de uso del paquete <Configuración> .....	52
Figura 10. Diagrama de los casos de uso del paquete <Crear Comision>.....	53
Figura 11. Diagrama de clases del paquete <Configuracion>. ....	55
Figura 12. Diagrama de clases del paquete <Crear Comision>. ....	56
Figura 13. Diagrama de clases del paquete <Gestion Riesgos>.....	57
Figura 14. Mapa de Navegación.....	58
Figura 15. Interfaz de usuario .....	59
Figura 16. Diagrama de clases persistentes.....	60
Figura 17. Diagrama de secuencia del CU <Insertar Actividad>. ....	61
Figura 18. Diagrama de Despliegue. ....	62
Figura 19. Diagrama de componentes General .....	63
Figura 20. Diagrama de componentes paquete <Gestion Riesgos> .....	63
Figura 21. Diagrama de componentes paquete <Configuracion> .....	64
Figura 22. Diagrama de componentes paquete <Crear Comision>.....	64
Figura 23. Modelo de Datos.....	I
Figura 24. Diagrama de clases del caso de uso <Gestionar Actividad>.....	II
Figura 25. Diagrama de clases del caso de uso <Gestionar Areas>.....	II
Figura 26. Diagrama de clases del caso de uso <Gestionar SubAreas>. ....	III
Figura 27. Diagrama de clases del CU <Gestionar información Puestos de Trabajo>. .....	III
Figura 28. Diagrama de clases del CU <Gestionar información Riesgos>.....	IV
Figura 29. Diagrama de clases del CU <GestionarEPP>. ....	IV
Figura 30. Diagrama de clases del CU <Gestionar Matriz Ident. Eval >.....	V
Figura 31. Diagrama de Clases CU <Gestionar EPP por Puestos de Trabajo>.....	VI
Figura 32. Diagrama de Clases CU <Gestionar Plan de Prevencion> .....	VII
Figura 33. Diagrama de secuencia CU <Eliminar Actividad> .....	VIII
Figura 34. Diagrama de secuencia CU <Modificar Actividad>.....	VIII
Figura 35. Diagrama de secuencia CU <Insertar Areas> .....	IX
Figura 36. Diagrama de secuencia CU <Eliminar Areas> .....	IX
Figura 37. Diagrama de secuencia CU <Modificar Areas> .....	X
Figura 38. Diagrama de secuencia CU <Registrar EPP> .....	X
Figura 39. Diagrama de secuencia CU <Modificar EPP> .....	XI
Figura 40. Diagrama de secuencia CU <Eliminar EPP>.....	XI
Figura 41. Diagrama de secuencia CU <Insertar TipoEPP> .....	XII
Figura 42. Diagrama de secuencia CU <Modificar TipoEPP> .....	XII
Figura 43. Diagrama de secuencia CU <Eliminar TipoEPP>.....	XIII
Figura 44. Diagrama de secuencia CU <Insertar Puestos de Trabajo> .....	XIII
Figura 45. Diagrama de secuencia CU <Modificar Puestos de Trabajo > .....	XIV
Figura 46. Diagrama de secuencia CU <Eliminar Puestos de Trabajo >.....	XIV
Figura 47. Diagrama de secuencia CU <Insertar Riesgos >.....	XV
Figura 48. Diagrama de secuencia CU <Modificar Riesgos > .....	XV
Figura 49. Diagrama de secuencia CU <Eliminar Riesgos >.....	XVI
Figura 50. Diagrama de secuencia CU <Insertar SubArea >.....	XVI

Figura 51. Diagrama de secuencia CU <Modificar SubArea > .....	XVII
Figura 52. Diagrama de secuencia CU < Eliminar SubArea > .....	XVII
Figura 53. Diagrama de secuencia del paquete < Crear Comision> .....	XVIII
Figura 54. Diagrama de secuencia CU < Insertar Matriz > .....	XIX
Figura 55. Diagrama de secuencia CU < Modificar Matriz > .....	XX
Figura 56. Diagrama de secuencia CU < Eliminar Matriz > .....	XXI
Figura 57. Diagrama de secuencia CU < Evaluar Riesgos > .....	XXII
Figura 58. Diagrama de secuencia CU < Registrar EPP por Puestos de Trabajo > .....	XXII
Figura 59. Diagrama de secuencia CU < Modificar EPP por Puestos de Trabajo > .....	XXIII
Figura 60. Diagrama de secuencia CU < Eliminar EPP por Puestos de Trabajo > .....	XXIII
Figura 61. Diagrama de secuencia CU < Generar Plan de Prevencion > .....	XXIV
Figura 62. Diagrama de secuencia CU <Chequear Plan > .....	XXV
Figura 63. Formato de Reporte.....	L

## Introducción

En el mundo laboral, donde los trabajadores pueden estar expuestos a una gran diversidad de agentes agresivos, la evaluación de riesgos resulta una tarea compleja revistiendo un carácter eminentemente técnico que exige ser llevada a cabo por especialistas.

Para garantizar un adecuado control de los riesgos a los que los trabajadores pueden verse expuestos, es necesario que tanto éstos como el personal con mando tengan un claro conocimiento de los mismos y de los factores que los originan, ya sean materiales, ambientales, humanos u organizativos. Todo ello, en vistas a facilitar la reflexión previa y obligada de las tareas a realizar y de sus entornos, acrecentando el autocontrol de las personas en su trabajo y la calidad de aquellas.

Con estas sistemáticas de actuación, que forman parte de lo que llamamos análisis preliminares, estaremos posiblemente en condiciones de resolver y controlar algunas situaciones de riesgo, siendo necesaria la aplicación de técnicas cualitativas o cuantitativas más complejas para salir de dudas ante determinadas circunstancias, en particular si es posible que se den consecuencias graves.

Las situaciones de riesgo en el lugar de trabajo pueden generar daños a las personas, pero también defectos en la producción, averías, errores y diversidad de incidentes, todos ellos generadores de costes.

La hoy denominada Prevención de Riesgos ha sido históricamente una actividad en el interior de las empresas, caracterizada por una visión limitativa del riesgo, frecuentemente alejada de los parámetros estratégicos de la empresa y fuertemente influida por vertientes sociolaborales, con una elevada sindicalización y vertiente de conflicto.

Ello estaba favorecido por una visión que giraba exclusivamente alrededor del fenómeno del accidente de trabajo, que se consideraba como una circunstancia aleatoria sobre la cual se debía actuar, principalmente en aras a evitar responsabilidades legales.

Casi todas las técnicas de análisis de riesgos estaban influidas por el origen fabril que casi siempre habían tenido las estructuras, denominadas en ese momento, de Seguridad e Higiene.

La Prevención de Riesgos es una faceta más de la gestión directiva y que, de alguna manera, extiende la responsabilidad a todos los ámbitos de la Empresa con independencia de que contemos con un Servicio de Prevención interno que abarca las cuatro especialidades definidas por la Ley.

La Prevención de Riesgos Laborales se considera como una vertiente de mejora continua en los recursos humanos internos, considerando prioritaria la formación e información a los trabajadores de aquellos aspectos que puedan incidir en su salud y seguridad.

Actualmente se reconoce que la evaluación de riesgos es la base para una gestión activa de la seguridad y la salud en el trabajo.

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que la empresa esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Al proceso conjunto de **Evaluación del riesgo** y **Control del riesgo** se le suele denominar **Gestión del riesgo**.

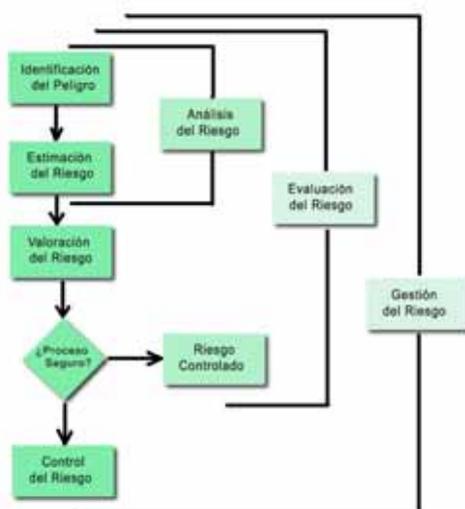


Figura 1. Gestión del Riesgo

Métodos de evaluación existen muchos, siendo el diseño de cada uno función del tipo de riesgos, del grado de conocimientos disponible sobre los mismos y del nivel de profundidad y rigor que se pretende alcanzar. La utilización de uno u otro dependerá del objetivo del análisis, aunque lo más recomendable es empezar por sistemas tan globales como sea posible.

Como podemos ver, la Gestión de Riesgos es una cuestión preocupante en todo el mundo, actualmente se han creado softwares para darle solución a esta situación y facilitarle el trabajo a los Especialistas en Seguridad Industrial. Las industrias níquelíferas, principalmente la Empresa “Cmdte. Ernesto Che Guevara” la cual es precisamente la que se esta analizando, debido a su tecnología y a su proceso industrial poseen gran cantidad de peligros y riesgos laborales a los cuales los trabajadores se encuentran altamente expuestos. En nuestro país según investigaciones realizadas no existe ningún software o herramienta informática que favorezca el desarrollo de la Gestión de Riesgos Laborales por lo que el tratamiento de la información generada en este proceso se vuelve muy tedioso, debido a que la estructura organizativa de la empresa es bastante extensa y por ello el uso de material de oficina es considerable. Bien se pudiesen hacer uso de los softwares existentes para la Gestión de Riesgos pero se determinó que eran insuficientes porque sus funcionalidades no coinciden completamente con las que se desean y las informaciones que se manejan no son las mismas es por ello que se plantea:

**Problema:** *Ausencia de una aplicación informática para el tratamiento de la información generada en el proceso de Gestión Riesgos Laborales en la Empresa productora de níquel de Moa “Cmdte. Ernesto Che Guevara”.*

#### **Actualidad y necesidad del trabajo.**

Actualmente a los especialistas de seguridad industrial de la Empresa “Cmdte. Ernesto Che Guevara” el tratamiento de la información generada en el proceso de Gestión de Riesgos se le hace muy tedioso, pues lo hacen de forma manual y debido a que la estructura organizativa de la empresa es bastante extensa es considerable la cantidad de material de oficina utilizado para desarrollar este proceso. Debido a las situaciones antes planteadas se

hace evidente la necesidad de que se cree un sistema informático que de solución a esta problemática.

### **Aportes prácticos esperados del trabajo.**

Esperamos que el desarrollo de este sistema informático sea un aporte práctico importante en el trabajo de la Unidad Básica de Seguridad Salud y Medio Ambiente (UBSSMA) pues facilitará la evaluación y control de los riesgos así como de los Equipos de Protección Personal (EPP), y la toma de decisiones de sus directivos para mejorar las condiciones de trabajo de los trabajadores. Además con dicho sistema se reducirá en gran medida el uso del material de oficina, lo cual sería un ahorro para la empresa, y la información generada tendría mayor durabilidad y seguridad. Es bueno plantear que con este trabajo la velocidad de realización del proceso de Gestión de Riesgos Laborales será mayor, lo que permitiría que la eliminación del riesgos o la reducción de su valor se realice en menos tiempo, siendo el principal beneficiado el trabajador que es quien posee mayor nivel de exposición a los mismos.

### **Objeto de estudio.**

*La Seguridad industrial en la empresa productora de níquel de Moa “Ernesto Che Guevara”.*

### **Campo de acción.**

*Gestión de la información de los procesos de Gestión de Riesgos Laborales en la empresa productora de níquel de Moa “Cmdte. Ernesto Che Guevara”. .*

### **Hipótesis.**

*La creación de una aplicación informática favorecerá el desarrollo de la evaluación y control de los riesgos laborales en la Empresa “Cmdte. Ernesto Che Guevara” de Moa.*

### **Objetivo de trabajo general.**

*Crear una aplicación informática que permita el tratamiento de la información generada en el proceso de Gestión de Riesgos Laborales.*

**Objetivos de trabajo específicos.**

- Utilizar tecnologías actuales para el proceso de desarrollo del software.
- Diseñar una base de datos consistente que soporte las funcionalidades del sistema.
- Lograr que los usuarios interactúen con el sistema según los niveles de acceso.
- Evaluar los riesgos laborales haciendo uso de la aplicación.
- Confeccionar el manual de Usuario.

**Tareas desarrolladas para cumplir los objetivos.**

1. Elaborar los fundamentos teóricos de la investigación.
2. Estudio y documentación de las tecnologías seleccionadas para el desarrollo de la aplicación.
3. Estudio detallado del proceso de Gestión de Riesgos Laborales de la empresa.
4. Análisis y diseño del sistema para garantizar que el producto satisfaga las necesidades de los usuarios.
5. Implementación del sistema.
6. Estudio y factibilidad del sistema.

**Estructuración del contenido con una breve explicación de sus partes.**

El presente trabajo consta de introducción, cuatro capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

El **Capítulo 1** aborda sobre la fundamentación teórica de nuestro trabajo. En el mismo se hace una descripción de los principales sistemas automatizados existentes que tienen relación con nuestro trabajo. Se analizan las tendencias y tecnologías actuales a considerar.

En el **Capítulo 2** se describe la solución propuesta a través del modelo de negocio, los actores y trabajadores del negocio, los casos de uso del mismo y sus diagramas correspondientes, lo cual proporciona un mayor volumen de información para el entendimiento de las características y funcionalidades del sistema.

En el **Capítulo 3** se aborda la construcción de la solución propuesta. Los requerimientos funcionales y no funcionales, los casos de uso del sistema y sus diagramas correspondientes. En este acápite se analiza el diseño de la base de datos, el diagrama de clases y los principios de diseño entre otras cosas.

Y por último, en el **Capítulo 4**, se realiza el estudio y factibilidad: se analizan los costos y los beneficios tangibles e intangibles del sistema; así como la planificación por puntos de función y basada en casos de uso.

# Capítulo 1 Fundamentación

## 1.1 Introducción

En este capítulo se aborda acerca de las principales Características de los sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción, así como la descripción de las principales Herramientas y tecnologías utilizadas en el desarrollo de la aplicación.

## 1.2 Objeto de estudio

### 1.2.1 Objetivos estratégicos de la organización

#### Objetivo

Implementación del sistema de gestión de la seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente, según los principios de la NC 18000 y 14000.

#### Misión

Garantizar recursos humanos aptos para el desempeño, en un entorno industrial que cumpla los estándares de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, que satisfaga las expectativas de nuestros clientes.

### 1.2.2 Flujo actual de los procesos

Para desarrollar el proceso de gestión de riesgos el Jefe de actividad crea la comisión de especialistas (en Seguridad y Salud del Trabajador (SST), emergencias, medio ambiente, médico, psicólogo, representante sindical, trabajador de experiencia) y registra el “**Acta de Conformación de la Comisión para la Gestión de Riesgos Laborales**”, quedando definida la actividad donde desarrollaran el proceso.

La Comisión de Especialistas realiza inspecciones, listas de verificaciones u observaciones planeadas en los puestos de trabajo para determinar peligros y riesgos cada uno de acuerdo con su especialidad.

Con la información necesaria sobre los peligros y riesgos asociados en los puestos de trabajo la Comisión de Especialistas inicia el proceso de

evaluación de riesgos teniendo en cuenta cada uno los riesgos asociados a su especialidad haciendo uso de herramientas para la evaluación de riesgos. Esta evaluación se realiza de forma cualitativa y/o cuantitativa, según el método de evaluación que se desee utilizar. Entre los métodos utilizados podemos encontrar el de William Fine, Walberg Anders, Método simplificado de evaluación de riesgos.

El especialista en Seguridad y Salud del Trabajador (SST) aplica la técnica de gestión, el de emergencias identifica y evalúa los riesgos de incendio, escape o derrame de materia peligrosa, el de medio ambiente los que tienen efectos ambientales, el médico los que afectan la salud y el psicólogo los que traen consigo afectaciones psicosociales. Esta información es registrada por el Seguridad y Salud del Trabajador (SST) y debe tener bien identificado a que actividad y puesto de trabajo pertenece así como la fecha de realización. En el caso del representante sindical y el trabajador con experiencia se encargan de contribuir con la gestión de riesgos.

Durante el proceso de evaluación de riesgos pueden aparecer Riesgos Severos o de Prioridad I los cuales obligan a la paralización inmediata de la operación de equipos o sistemas, o el aislamiento de los trabajadores de los efectos de los mismos hasta tanto se reduzcan los valores de estos.

Con el resultado de la Identificación de Peligros y Evaluación de los Riesgos Asociados en cada puesto de trabajo se procede a establecer medidas preventivas y/o correctivas, estas medidas, las cuales son establecidas por los especialistas de la comisión según su especialidad y son registradas por el especialista en Seguridad y Salud del Trabajador (SST) por aprobación del Jefe de Actividad en el modelo “**Plan de Prevención**”.

Para controlar el cumplimiento de las acciones preventivas, el especialista en Seguridad y Salud del Trabajador (SST) junto con el Jefe de Actividad establece un chequeo bimensual a través del modelo Plan de Prevención. En la casilla Estado de cumplimiento anota el estado de cumplimiento de la acción preventiva y en caso que no se cumplan en la fecha prevista por el responsable anota la nueva fecha propuesta. En la casilla fecha de chequeo anota la fecha en que fue realizado el mismo. En la casilla revisión No., se

pone el número de veces que se ha revisado teniendo si se hicieron reevaluaciones.

Los especialistas de la comisión deberán reevaluar los puestos de trabajo que puedan verse afectados por las siguientes razones:

- ✓ La introducción de nuevos equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, o la introducción de nuevas tecnologías que modifiquen los lugares de trabajo.
- ✓ Por la incorporación de trabajadores cuyas características personales o estado biológico conocido los hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.
- ✓ Cuando se observan pérdidas en la eficiencia de las medidas de control implantado.
- ✓ Cuando la vigilancia médica y ambiental detecte deterioro de los niveles de salud de los trabajadores y del ambiente laboral.
- ✓ Cuando los resultados de las inspecciones realizadas en las entidades laborales lo indiquen.

El Director de la Unidad Básica de Seguridad Salud y Medio Ambiente solicita información de los resultados de las evaluaciones por áreas y puestos de trabajo en talleres, plantas, áreas de manteniendo, etc., así como el cumplimiento del plan de medidas, especificando en cada medida si esta cumplida, en proceso o pendiente.

El Jefe de actividad puede hacer también estas solicitudes ya es el encargado de transmitir estas informaciones a los trabajadores.

### **1.2.3 Análisis crítico de la ejecución de los procesos**

El proceso descrito anteriormente se realiza de forma manual, esto trae como consecuencia demora para obtener los resultados, trabajo excesivo para los compañeros que se encuentran al frente de estas tareas, poca confiabilidad en los resultados, producto a que son muchos los cálculos que se deben realizar de forma manual.

## **1.3 Procesos objeto de automatización**

Entre los principales procesos objetos de automatización se encuentran: el registro de las comisiones creadas, el registro de las identificaciones peligros y la evaluación de los riesgos asociados, el registro de las medidas tomadas así como los chequeos realizados para verificar el cumplimiento de estas medidas.

Registro de las comisiones creadas.

No es más que el registro del listado de especialistas que conformaran la comisión encargada de realizar el proceso Gestión de Riesgos. Esta comisión es creada por el Jefe de la Actividad donde se realizará el de Gestión de Riesgos, siendo este mismo quien realiza el registro.

Registro de la identificación de peligros y Evaluación de los riesgos asociados.

Consiste en registrar la información obtenida por la comisión de especialistas durante las inspecciones realizadas en los puestos de trabajo. Es decir, la identificación de los peligros y riesgos asociados por cada puesto de trabajo. Este registro es realizado por el Especialista en Seguridad y Salud del Trabajador (SST). La Evaluación de los riesgos asociados puede ser realizada por varios métodos, estos pueden ser cualitativos o cuantitativos:

El recientemente utilizado se desarrolla mediante a ecuación:

**Método de Muprespa**

Probabilidad \* Consecuencia = Valor del Riesgo.

ESTIMACION DEL VALOR DEL RIESGO		CONSECUENCIAS		
		BAJA	MEDIA	ALTA
PROBABILIDAD	BAJA	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO
	MEDIA	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE
	ALTA	MODERADO	IMPORTANTE	SEVERO

**Método de William Fine**

Probabilidad \* Consecuencia \* Exposición = Valor del Riesgo

PROBABILIDAD	P
Es el resultado más probable y esperado.	10
Es completamente posible, no será nada extraño.	6
Sería una secuencia o coincidencia rara pero posible, ha ocurrido	3
Coincidencia muy rara, pero se sabe que ha ocurrido.	1
Coincidencia extremadamente remota pero concebible.	0,5
Coincidencia prácticamente imposible, jamás ha ocurrido.	0,1

<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>C</b>
CATÁSTROFE, numerosas muertes, daños por encima de 150.000.000 de Pts.	100
VARIAS MUERTES, daños desde 75.000.000 a 150.000.000 Pts.	50
MUERTE, daños desde 15.000.000 a 75.000.000 Pts.	25
LESIONES GRAVES, invalidez permanente o daños de 1.500.000 a 15.000.000 Pts.	15
LESIONES CON BAJA, daños desde 150.000 a 1.500.000 Pts.	5
LESIONES SIN BAJA, daños de hasta 150.000 Pts.	1

<b>EXPOSICIÓN</b>	<b>E</b>
CONTINUAMENTE, muchas veces al día.	10
FRECUENTEMENTE, aproximadamente una vez al día.	6
OCASIONALMENTE, de una vez a la semana a una vez al mes.	3
IRREGULARMENTE, de una vez al mes a una vez al año.	2
RARAMENTE, cada bastantes años.	1
REMOTAMENTE, no se sabe que haya ocurrido pero no se descarta.	0,5

<b>MAGNITUD DEL RIESGO ( R ).</b>	<b>CLASIFICACIÓN DEL RIESGO.</b>	<b>ACTUACIÓN FRENTE AL RIESGO.</b>
Mayor de 400	Riesgo muy alto (grave e inminente)	Detención inmediata de la actividad peligrosa.
Entre 200 y 400	Riesgo alto	Corrección inmediata.
Entre 70 y 200	Riesgo notable	Corrección necesaria urgente.
Entre 20 y 70	Riesgo moderado.	No es emergencia pero debe corregirse.
Menos de 20	Riesgo aceptable	Puede omitirse la corrección.

### Registro de las medidas tomadas.

Es el registro de las medidas tomadas por la comisión de especialistas en los puestos de trabajo para eliminar los riesgos o reducir su valor. Este registro lo realiza el Especialista en Seguridad y Salud del Trabajador (SST).

### Registro de los chequeos de medidas.

Consiste en registrar los chequeos que se realizan para verificar el cumplimiento de las medidas tomadas. Dicho chequeo es realizado por el Jefe de Actividad y el Especialista en Seguridad y Salud del Trabajador (SST), siendo este último quien realiza el registro.

## **1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción**

Actualmente no se ha dado a conocer la existencia de algún Sistema Automatizado vinculado al campo de acción en el ámbito nacional. No siendo así en el internacional, que si podemos encontrar algunos como los que a continuación se muestran:

**Evalúa! Estándar** es un software creado para la elaboración de Evaluaciones de Riesgos Laborales. Realizado con la más alta tecnología en desarrollo de software para toda la familia de MS Windows 9x/ME/NT/2000/XP.

Con **Evalúa! Estándar**, la realización de las evaluaciones de riesgos laborales se convierte en algo muy fácil e intuitivo, siguiendo en todo momento métodos normalizados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

### **Características Principales**

1. Comando Clonar. Permite crear nuevos elementos a partir de elementos ya existentes. Permite crear Empresas, Centros, departamentos, Puestos y evaluaciones a partir de otras ya existentes copiando todos los datos y los relacionados.
2. Comando de Búsqueda. Permite buscar elementos en cualquier empresa y grupo de empresas.
3. Comandos Copiar y Pegar mejorados, ahora es posible copiar y pegar varios elementos a la vez.
4. Comandos eliminar mejorados, ahora es posible eliminar varios elementos a la vez.
5. Gestor de informes que permite mantener, modificar y crear cualquier tipo de informe al gusto del usuario.
6. Corrector ortográfico.
7. Ya es posible realizar la evaluación de las máquinas de la empresa.
8. Tutorial en PDF para la creación de informes.
9. Editor de texto independiente incluido como una aplicación independiente.

10. Exportación de los informes a otros formatos. (PDF, RTF, Texto, Html, XLS, EMF, WMF, GIF, ect.)
11. Editor de texto mejorado, permite incluir imágenes, párrafos, viñetas y tablas.
12. Permite realizar copias de seguridad de los datos mediante una pequeña utilidad, que compacta y comprime los datos siendo más fácil gestionar las copias de seguridad.
13. Permite trabajar con **3 empresas**, 50 centros de trabajo por empresa.
14. Realizar la **evaluación de riesgos de la empresa** tanto inicial como periódica, y para cada centro de trabajo concreto, con la correspondiente **planificación preventiva/correctiva** en cada caso.
15. Posibilidad de incluir **imágenes de las situaciones de riesgo** encontradas en la empresa.
16. Visualizar en todo momento el **nivel de riesgo**.
17. Asignar diferentes riesgos a partir de un listado predeterminado de riesgos genéricos totalmente personalizable, el cual **incluye recomendaciones generales** para cada riesgo en concreto.
18. Crear **informes a partir de las evaluaciones realizadas**, tanto de cada uno de los puestos de trabajo de la empresa como por gravedad del riesgo encontrado.
19. Creación de informes por puesto de trabajo, empleados, departamentos, etc...
20. Permite importar los datos de los trabajadores desde los formatos más comunes como ficheros de texto plano (\*.TXT) y ficheros de valores separados por comas (\*.CSV). De esta forma, es posible importar los datos de los trabajadores desde otras aplicaciones y la mayoría de las bases de datos existentes en el mercado.

## **Informes**

- Informes individuales por registro para Empresas, Centros de trabajo, Departamentos, Puestos, Empleados, Riesgos, Técnicos y Evaluaciones.

- Informes generales de todos los registros para Empresas, Centros de trabajo, Departamentos, Puestos, Empleados, Riesgos, Técnicos y Evaluaciones.
- Informes detallados de los Riesgos por Puestos evaluado y su valoración final en la evaluación, así como los empleados evaluados.
- Informe detallado de los Puestos, sus riesgos y personas evaluadas con su valoración final evaluadas.
- Permite exportar los listados de cada sección a formatos de texto (.txt), MS Excel (.xls) y página web (.htm).
- Permite exportar los informes de evaluación a formato de texto (.txt), formato de texto enriquecido (.rtf compatible con Word) y Portable Document Format de Acrobat (.pdf).

### **Soporte y Actualizaciones**

- Con la adquisición del software va incluido soporte mediante correo electrónico por tiempo ilimitado, y telefónico de 15 días.
- Actualizaciones automáticas dentro de la misma versión mediante Internet de forma gratuita.
- Tutoriales, cursos y preguntas frecuentes accesibles desde la Web del programa.

### **Interfaz**

- Interfaz sencilla con el aspecto general de las aplicaciones de Microsoft.
- Barras de botones altamente configurables.
- Menús contextuales que permiten un rápido acceso a las opciones más comunes.
- Árbol de navegación para un rápido acceso a los datos y opciones.
- Ayuda totalmente detallada y contextual para cada una de las partes del programa.

### **Posibilidades**

- Editor integrado para la descripción de riesgos en formato RTF (Texto Enriquecido) compatible e importable/exportable a Microsoft Word.

- Apartados de datos altamente configurables. Permiten personalizar la vista de datos mediante la ocultación o visualización de columnas.
- Filtrado de registros al estilo Microsoft Excel.
- Agrupación de registros con solo arrastrar una cabecera de columna.
- Posibilidad de incorporación de imágenes y fotografías a las evaluaciones.

### **Requisitos mínimos**

- Windows 9x/Me/NT/2000/XP
- Intel Pentium 166 Mhz o equivalente
- 32 Mbytes de memoria RAM
- Mínimo 20 Mbytes libres en disco duro
- Resolución 800x600 256 Colores
- Unidad de CD-ROM
- Teclado y ratón

### **PrevGest 2.0**

La Base de Datos que se presenta o el Programa de Gestión de Riesgos Laborales **PrevGest 2.0** consiste en una sencilla aplicación donde se podrá conservar y administrar toda la información que genere su actividad profesional. Consta de varios Módulos acoplados: Agenda, Plantilla, Consulta, Valoración de Riesgos, Incidentes, Estadísticas, Preventivo e Imagen. El diseño del producto se ha desarrollado en el entorno Windows de modo que resulte agradable su manejo así como de fácil aprendizaje. Cada modulo esta dotado de un color individual para mejorar la identificación de cada uno de ellos. Además los botones son activos de modo que cuando se seleccionan quedan ensombrecidos, de esta manera sabemos constantemente donde estamos situados.

### **Requerimientos técnicos mínimos.**

PC u ordenador compatible con procesador INTEL 486/33 o superior.

8 MB de memoria RAM

Un disco duro.

Sistemas operativos Windows 98, Windows 95, Windows NT 3.51 o superior.

## **Prevenegos**

Actualmente *Prevenegos* es uno de los mejores Software de gestión para la prevención de riesgos laborales y vigilancia de la salud.

Esta centralizado en la "gestión integral de la prevención de riesgos laborales tanto para las disciplinas técnicas (seguridad, higiene y ergonomía y psicología aplicada) como para la vigilancia de la salud. Diseñado para gestionar ampliamente las diversas áreas del servicio de prevención ajeno, mancomunado o propio, a través de los distintos módulos funcionales."

### **¿Que módulos ofrece Prevenegos?:**

#### **Gestión General.**

Se trata del módulo central del sistema, que ensambla con el resto de módulos y permite la personalización del aplicativo y la gestión básica de empresas o clientes.

#### *Gestión Administrativa.*

Especialmente orientado para llevar a cabo la gestión comercial y administrativa del servicio de prevención ajeno en cuanto a la emisión de presupuestos, contratación y facturación de servicios.

#### **Enlace con Contabilidad.**

Pasarela ideada para efectuar el traspaso automatizado a contabilidad de las cuentas de clientes, asientos de facturas y de recibos domiciliados.

#### **Prevención Técnica.**

Contempla la gestión de las disciplinas técnicas de la prevención de riesgos laborales facilitando la generación de los documentos que completan el ciclo completo del plan de prevención.

#### *Gestión de Accidentes.*

Facilita la investigación de accidentes o incidentes ocurridos en los centros de trabajo, con posibilidad de llevar periódicamente un análisis estadístico.

#### **Vigilancia de la Salud.**

Comprende la gestión completa de la medicina del trabajo de las empresas para el perfecto control y vigilancia de la salud de los trabajadores.

### V. de la Salud Portátil.

Es un módulo paralelo y autónomo con toda la funcionalidad requerida para acometer los reconocimientos médicos en un equipo portátil desconectado de la red.

Prevengos es un software de prevención de riesgos laborales basado una base de datos relacional abierta, flexible y de crecimiento ilimitado que se convierte en el centro de datos del servicio de prevención, permitiendo además la impresión personalizada en Word de los documentos generados, que el usuario puede adaptar por su propia cuenta en el momento que lo necesite sin depender del fabricante del software.

La aplicación funciona en red local e interconectando remotamente las diversas oficinas del servicio de prevención de riesgos laborales a través de Internet. Permite la definición ilimitada de empresas o clientes y el acceso ilimitado de usuarios simultáneos, disponiendo de un sistema de seguridad adecuado a la LOPD para poder configurar los distintos niveles de privilegios y restringir así el acceso a los datos confidenciales.

Como se puede observar estos sistemas poseen características muy buenas pero al realizar una comparación de los existentes con el que se desea establecer existen informaciones de la gestión de riesgos que ellos no tienen en cuenta, así como otras que realmente no son necesarias para el procedimiento utilizado en la empresa.

### **1.5 Fundamentación de los objetivos**

Utilizar tecnologías actuales para el proceso de desarrollo del software es un objetivo muy importante pues influye en gran proporción en la calidad del software porque tendría mayor sostenibilidad, rapidez, y fiabilidad.

Diseñar una base de datos consistente que soporte las funcionalidades del sistema es fundamental debido a que el software estará sostenido por una base de datos que almacene toda la información gestionada en él.

Lograr que los usuarios interactúen con el sistema según los niveles de acceso. Es importante tener en cuenta este objetivo pues con ello el usuario

tendrá derecho a modificar, eliminar o insertar solo la información autorizada. Permitiendo la seguridad de la información.

Evaluar los riesgos laborales haciendo uso de la aplicación. En este caso lo que se desea es que el usuario ya no tenga que realizar la evaluación de los riesgos de forma manual sino directamente en el software.

Confeccionar el manual de Usuario. Este ultimo es fundamental pues este manual le permitirá al usuario conocer como utilizar la aplicación y como desplazarse por ella.

## ***1.6 Herramientas y tecnologías para el desarrollo de la aplicación.***

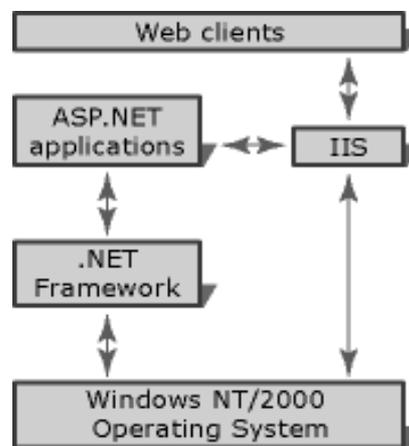
### **ASP.NET**

Es un marco de trabajo de programación generado en Common Language Runtime que puede utilizarse en un servidor para generar eficaces aplicaciones Web. Ofrece varias ventajas importantes acerca de los modelos de programación Web anteriores:

- Mejor rendimiento. Puede aprovechar las ventajas del enlace anticipado, la compilación just-in-time, la optimización nativa y los servicios de caché desde el primer momento. Esto supone un incremento espectacular del rendimiento antes de siquiera escribir una línea de código.
- Compatibilidad con herramientas de primer nivel. El marco de trabajo de ASP.NET se complementa con un diseñador y una caja de herramientas muy completos en el entorno integrado de programación (Integrated Development Environment, IDE) de Visual Studio.
- Eficacia y flexibilidad. La biblioteca de clases de .NET Framework, la Mensajería y las soluciones de Acceso a datos se encuentran accesibles desde el Web de manera uniforme. ASP.Net es también independiente del lenguaje, por lo que puede elegir el que mejor se adapte a la aplicación o dividirla en varios lenguajes.
- Simplicidad. Facilita la realización de tareas comunes, desde el sencillo envío de formularios y la autenticación del cliente hasta la implementación y la configuración de sitios.
- Facilidad de uso. Emplea un sistema de configuración jerárquico, basado en texto, que simplifica la aplicación de la configuración al entorno de servidor y las aplicaciones Web. No se requiere el reinicio del servidor, ni siquiera para implementar o reemplazar el código compilado en ejecución.
- Escalabilidad y disponibilidad. El motor de tiempo de ejecución de ASP.NET controla y administra los procesos de cerca, por lo que si

uno no se comporta adecuadamente (filtraciones, bloqueos), se puede crear un proceso nuevo en su lugar, lo que ayuda a mantener la aplicación disponible constantemente para controlar solicitudes.

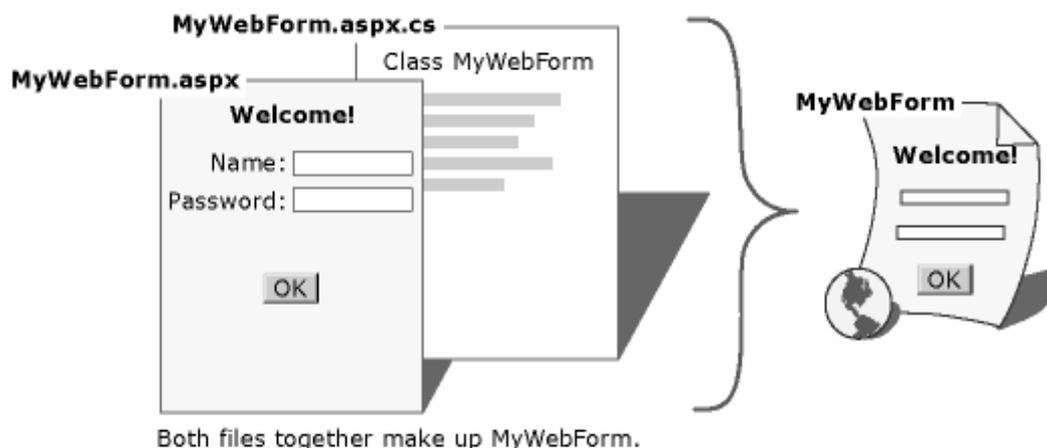
- Posibilidad de personalización y extensibilidad. Permite insertar código en el nivel adecuado, siendo posible extender o reemplazar cualquier subcomponente del motor de tiempo de ejecución de ASP.NET con su propio componente escrito personalizado.
- Seguridad. Con la autenticación de Windows integrada y la configuración por aplicación, se puede tener la completa seguridad de que las aplicaciones están a salvo.



**Figura 2. Arquitectura ASP.NET**

Con la aparición del comercio electrónico se ha producido un incremento de la complejidad del desarrollo de este tipo de sistemas, lo cual supone un conjunto de desafíos para los desarrolladores, de los cuales pudiera citarse:

- Implementación de interfaces Web enriquecidas.
- Separación del cliente y el servidor.
- Ejecución sin control de estado.
- Capacidades del cliente desconocidas.
- Complicaciones en el acceso a datos.
- Complicaciones con la escalabilidad.



**Figura 3. WebForms**

La plataforma ASP.NET asume estos retos proporcionando a los desarrolladores las siguientes características:

- Modelo de objetos intuitivo y consistente: El marco de trabajo de las páginas ASP.NET presentan un modelo de objetos que permite concebir a los formularios como unidades, no como piezas separadas en el cliente y en el servidor. Con este modelo, se programan las páginas en una forma más intuitiva que en las aplicaciones Web tradicionales, incluyendo la capacidad de establecer propiedades para los elementos del formulario y responder a eventos. Por otro lado, los controles del servidor de ASP.NET son una abstracción del contenido físico de una página HTML y de la interacción directa entre el navegador y el servidor. En sentido general, se pueden utilizar los controles del servidor de la misma forma en que pudiera trabajarse con los controles en aplicaciones clientes sin tener que pensar en como crear el HTML para presentar y procesar los controles y su contenido.
- Modelo de programación dirigido por eventos. Las paginas WebForms traen a las aplicaciones Web el familiar modelo de escribir manipuladores para eventos que ocurran tanto en el cliente como en el servidor. El marco de trabajo de ASP.NET abstrae este modelo de tal forma que el mecanismo subyacente de captura del evento en el cliente, su transmisión al servidor y la llamada a método apropiado es automática y transparente para el programador. El resultado es una

clara y fácil estructura de código que soporta desarrollo dirigido por eventos.

- Administración de estado intuitiva. El marco de trabajo de ASP.NET automáticamente manipula la tarea de mantener el estado de la información específica de la aplicación. Esta es llevada a cabo sin un uso intensivo de los recursos del servidor y puede ser implementada con o sin el envío de cookies al navegador.
- Aplicaciones independientes del navegador. ASP.NET permite la creación de toda la lógica de la aplicación en el servidor, eliminando la necesidad de producir código para diferentes navegadores. Sin embargo, este aún permite que automáticamente se tome ventaja de características específicas de los diferentes navegadores mediante la escritura de código del lado del cliente para mejorar el rendimiento.

### **Modelación de aplicaciones Web sobre la plataforma ASP.NET**

Para dar respuesta al problema de la modelación de aplicaciones Web aparece las extensiones de UML para Web propuestas por Jim Conallen en 1999 [CON]. Esta iniciativa se basa en las características de UML de permitir extensiones del lenguaje mediante la utilización de valores etiquetados, estereotipos y restricciones para dotar a los diagramas de una nueva semántica propia del problema que se está modelando.

Estas extensiones parten de la separación entre componentes en el cliente y componentes en el servidor. De ahí la aparición de sus dos conceptos más importantes, la página cliente y la página servidora. A partir de esta idea aparecen los demás elementos de la extensión: Formularios, Frameset, Target, Script, XML, entre otros.

Como se vio en la sección anterior una de las ideas más innovadoras de la plataforma ASP.NET es la unificación en una sola unidad conceptual, el WebForm, de la lógica que corre tanto en el cliente como en el servidor, haciendo transparente al desarrollador la gestión de los eventos y del estado. Esto hace posible que las aplicaciones web puedan modelarse tal y como se modelan las aplicaciones tradicionales basadas en ventanas, sin tener que

utilizar las extensiones propuestas por Conallen que describen a las páginas cliente y servidora.

Basándose en lo expresado anteriormente, en el presente trabajo se ha optado por modelar las páginas como clases de interfaz tradicionales, sin hacer la distinción entre páginas clientes y páginas servidoras. Con esto se simplifica el diseño modelándose los elementos tal como serán utilizados en la etapa de implementación. Además se ha adoptado como política del proyecto global un conjunto de medidas para aprovechar al máximo las abstracciones de la plataforma ASP.NET, las cuales son:

- Eliminar la programación en el cliente. Aunque esto supone un deterioro del desempeño de la aplicación, elimina la necesidad de escribir código específico para cada uno de los navegadores más utilizados.
- Utilización intensiva de controles en el servidor. Esta medida apoya la anterior y permite dejarle a estos la generación del código específico para cada navegador
- No utilización de elementos ajenos a la plataforma como applets java y componentes ActiveX en el cliente.
- No utilización de marcos.

## **Lenguaje HTML**

Desde el surgimiento de Internet se han publicado sitios Web gracias al lenguaje HTML. Es un lenguaje estático para el desarrollo de sitios Web (acrónimo en inglés de HyperText Markup Language, en español Lenguaje de Marcas Hipertextuales). Desarrollado por el World Wide Web Consortium. Los archivos pueden tener las extensiones (htm, html).

### Ventajas:

- Sencillo, permite describir hipertexto.
- Texto presentado de forma estructurada y agradable.
- No necesita de grandes conocimientos cuando se cuenta con un editor de páginas Web o WYSIWYG.
- Archivos pequeños.

- Despliegue rápido.
- Lenguaje de fácil aprendizaje.
- Lo admiten todos los exploradores.

Desventajas:

- Lenguaje estático.
- La interpretación de cada navegador puede ser diferente.
- Guarda muchas etiquetas que pueden convertirse en “basura” y dificultan la corrección.
- El diseño es más lento.
- Las etiquetas son muy limitadas.

### **Arquitectura cliente-servidor.**

Esta arquitectura consiste básicamente en que un programa -el Cliente informático - realiza peticiones a otro programa -el servidor- que le da respuesta.

Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema. La separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un sólo programa. Una disposición muy común son los sistemas multicapas en los que el servidor se descompone en diferentes programas que pueden ser ejecutados por diferentes computadoras aumentando así el grado de distribución del sistema.

La arquitectura cliente-servidor sustituye a la arquitectura monolítica en la que no hay distribución, tanto a nivel físico como a nivel lógico.

Ventajas de la arquitectura cliente-servidor

- Centralización del control: los accesos, recursos y la integridad de los datos son controlados por el servidor de forma que un programa cliente defectuoso o no autorizado no pueda dañar el sistema.

- Escalabilidad: se puede aumentar la capacidad de clientes y servidores por separado.

El servidor de cliente es la arquitectura de red que separa al cliente (a menudo un uso que utiliza un interfaz utilizador gráfico) de un servidor. Cada caso del software del cliente puede enviar peticiones a un servidor. Los tipos específicos de servidores incluyen los servidores Web, los servidores del uso, los servidores de archivo, los servidores terminales, y los servidores del correo. Mientras que sus propósitos varían algo, la arquitectura básica sigue siendo igual.

Aunque esta idea se aplica en una variedad de maneras, en muchas diversas clases de usos, el ejemplo más fácil de visualizar es el uso actual de páginas Web en Internet.

Otras características que lo hacen popular y muy utilizado en la actualidad son:

“...facilita la integración entre sistemas diferentes y comparte información...”, hace “...más rápido el mantenimiento y el desarrollo de aplicaciones...” y proporciona “...a los diferentes departamentos de una organización soluciones locales, pero permitiendo la integración de la información relevante a nivel global...” [7]

### **Lenguaje de Programación C#**

C # es un lenguaje de programación de propósito general que ofrece economía sintáctica, control de flujo y estructuras sencillas y un buen conjunto de operadores. No es un lenguaje de muy alto nivel y más bien un lenguaje pequeño, sencillo y no está especializado en ningún tipo de aplicación. Esto lo hace un lenguaje potente, con un campo de aplicación ilimitado y sobre todo, se aprende rápidamente. En poco tiempo, un programador puede utilizar la totalidad del lenguaje.

Este lenguaje ha sido estrechamente ligado al sistema operativo UNIX, puesto que fueron desarrollados conjuntamente. Sin embargo, este lenguaje no está ligado a ningún sistema operativo ni a ninguna máquina concreta. Se le suele llamar lenguaje de programación de sistemas debido a su utilidad para escribir compiladores y sistemas operativos, aunque de igual forma se pueden desarrollar cualquier tipo de aplicación.

Características que posee el lenguaje de programación C# y que demuestran sus ventajas de uso:

- **“Sencillez:** *C# elimina muchos elementos que otros lenguajes incluyen y que son innecesarios en .NET.*
- **Modernidad:** *C# incorpora en el propio lenguaje elementos que a lo largo de los años ha ido demostrándose son muy útiles para el desarrollo de aplicaciones y que en otros lenguajes como Java o C++ hay que simular.*
- **Orientación a objetos:** *Como todo lenguaje de programación de propósito general actual, C# es un lenguaje orientado a objetos.*
- **Orientación a componentes:** *La propia sintaxis de C# incluye elementos propios del diseño de componentes que otros lenguajes tienen que simular mediante construcciones más o menos complejas.*
- **Seguridad de tipos:** *C# incluye mecanismos que permiten asegurar que los accesos a tipos de datos siempre se realicen correctamente.*
- **Extensibilidad de tipos básicos:** *C# permite definir, a través de **estructuras**, tipos de datos para los que se apliquen las mismas optimizaciones que para los tipos de datos básicos.*
- **Compatible:** *Para facilitar la migración de programadores, C# no sólo mantiene una sintaxis muy similar a C, C++ o Java que permite incluir directamente en código escrito en C# fragmentos de código escrito en estos lenguajes, sino que el CLR (**Common Language Runtime**) también ofrece, a través de los llamados **Platform Invocation Services (PInvoke)**, la posibilidad de acceder a código nativo escrito como funciones sueltas no orientadas a objetos tales como las DLLs de la API Win32...” [3]*

## SQLServer 2000

### Información general

Microsoft® SQL Server™ 2000 es el último lanzamiento de los productos de bases de datos de Microsoft, que aprovecha la sólida base establecida por SQL Server 6.5 y SQL 7. Como la mejor base de datos para Windows NT®, SQL Server es el RDBMS ideal para un amplio espectro de clientes

corporativos y productores independientes de software (ISV) inmersa en la creación de aplicaciones empresariales. Las necesidades y requisitos del cliente han dado lugar a innovaciones significativas en el producto SQL Server versión 2000, entre las que se incluyen la facilidad de uso, escalabilidad y fiabilidad, y almacenamiento de datos.

## **Objetivos de diseño de SQL Server**

### *Liderazgo e innovación*

Las innovaciones permiten a SQL Server 2000 liderar algunas de las categorías de aplicaciones de más rápido crecimiento dentro del sector de las bases de datos. Entre estas categorías se pueden mencionar el comercio electrónico, informática móvil, automatización de sucursales, aplicaciones de líneas de negocio y depósitos de datos.

Entre las importantes áreas de liderazgo e innovación de Microsoft SQL Server 2000 cabe citar:

- Primera base de datos que se amplía desde los portátiles a la empresa mediante el mismo código base y que ofrece una compatibilidad del código del cien por cien.
- Primera base de datos que soporta la configuración automática y la auto-optimización.
- Primera base de datos con un servidor OLAP integrado.
- Primera base de datos con los servicios de transformación de datos (Data Transformation Services, DTS) integrados.
- El marco de almacenamiento de datos de Microsoft (Data Warehousing Framework) constituye el primer planteamiento de amplia cobertura para la resolución de los problemas que plantea la utilización de metadatos.
- La primera base de datos que ofrece administración multiservidor para un gran número de servidores.
- Una gran variedad de opciones de duplicación de cualquier base de datos.
- La mejor integración con la familia Windows NT Server, Microsoft Office y BackOffice®.

- Acceso universal a los datos (Universal Data Access), la estrategia de Microsoft para permitir el acceso de alto rendimiento a una gran cantidad de fuentes de información.

### Facilidad de uso

Los clientes buscan soluciones a los problemas de la empresa. La mayor parte de las soluciones para bases de datos simplemente implican nuevos costes y complejidad añadida. La estrategia de Microsoft estriba en convertir a SQL Server en la base de datos que permita llevar a cabo la creación, administración y distribución de las aplicaciones empresariales de la forma más sencilla. Esto significa proporcionar a los desarrolladores un modelo de programación simple y rápida, eliminar la necesidad de administrar la base de datos en las operaciones habituales y proporcionar herramientas sofisticadas para acometer las operaciones más complejas.

SQL Server 2000 reduce el coste total de propiedad mediante opciones tales como la administración de varios servidores con una única consola; ejecución de trabajos basados en eventos y generación de alertas; seguridad integrada y procedimientos de comandos para realizar tareas administrativas. Esta versión también deja vía libre al administrador de la base de datos para llevar a cabo trabajos más sofisticados al automatizar las tareas rutinarias. Mediante la combinación de estas potentes utilidades para la administración con las nuevas opciones de configuración automática, Microsoft SQL Server 2000 constituye la opción ideal para las aplicaciones de automatización de sucursales y de bases de datos incrustadas.

### Ampliable y fiable

Los clientes invierten en sistemas de administración de bases de datos en forma de aplicaciones escritas para sus bases de datos y también en la formación que conlleva su administración y despliegue. Esta inversión debe estar protegida: a medida que el negocio crece, la base de datos debe crecer para tratar más datos, transacciones y usuarios. Los clientes también desean proteger su inversión cuando llevan las aplicaciones de base de datos a equipos portátiles o a sucursales.

Para satisfacer estas necesidades, Microsoft ofrece un único motor de base de datos ampliable desde un equipo portátil que ejecuta el sistema operativo Windows® 95 o Windows 98, hasta clusters multiprocesador simétricos de varios terabytes de información y que ejecutan Windows 2000 Server Enterprise Edition. Todos estos sistemas mantienen la seguridad y fiabilidad que exigen los sistemas empresariales críticos.

Una novedad de la versión 2000 es su diseño para cubrir las necesidades cada vez mayores del mercado de la informática móvil, con nuevas e innovadoras funcionalidades como un pequeño espacio físico para la memoria, ajuste automático y duplicación en varias instalaciones.

SQL Server es también la elección ideal para los sistemas de almacenamiento de datos y OLTP de la gama alta, ya que dispone de funcionalidades de escalabilidad como bloqueo dinámico a nivel de filas, paralelismo entre consultas, consulta distribuida y mejoras en bases de datos de gran tamaño (Very Large Database, VLDB).

### Almacenes de datos

Los sistemas de proceso de transacciones siguen siendo un componente fundamental de las infraestructuras de bases de datos corporativas. Las empresas también realizan grandes inversiones en mejorar el conocimiento de sus datos. La estrategia de Microsoft consiste en reducir el coste y la complejidad del almacenamiento de datos al tiempo que pone la tecnología al alcance de un mayor número de personas.

Microsoft ha establecido un planteamiento de amplia cobertura para el proceso completo del almacenamiento de datos. El objetivo es facilitar aún más la creación y el diseño de soluciones económicas de almacenamiento de datos mediante la combinación de tecnologías, servicios y alianzas entre fabricantes.

La Microsoft Alliance for Data Warehousing es una coalición que reúne a los líderes del sector en el almacenamiento de datos y aplicaciones. El marco de almacenamiento de datos de Microsoft (Microsoft Data Warehousing Framework) es un conjunto de interfaces de programación que ha sido

diseñado para simplificar la integración y administración de soluciones de almacenamiento de datos.

Entre las innovaciones que se incluyen en SQL Server 2000 destinadas a mejorar el proceso de almacenamiento de grandes cantidades de datos, se encuentran [6]:

- "Plato", un componente primordial para las soluciones empresariales que requieran proceso analítico en línea (Online Analytical Processing, OLAP), desde la generación de informes y análisis corporativos hasta el modelado de datos y el soporte en la toma de decisiones.
- Data Transformation Services (Servicios de transformación de datos) para importar, exportar y transformar datos.
- Mejoras en el tratamiento de las consultas complejas y bases de datos de gran tamaño (VLDB).
- Microsoft Repository (Depósito de Microsoft), una infraestructura común para compartir la información.
- Herramientas visuales de diseño para crear y mantener los diagramas de bases de datos.
- Duplicación integrada, que incluye la actualización en varias instalaciones, para mantener almacenes de datos dependientes.
- Integración de soluciones de terceros.

## **UML**

El Unified Modeling Language (UML) o Proceso Unificado de Modelado, es un estándar muy utilizado en la actualidad para modelar, que ayuda a especificar, modelar y visualizar el sistema de software, incluyendo su estructura y diseño.

Con UML se puede modelar casi cualquier tipo de aplicación, que corra en cualquier tipo y combinación de hardware, sistema operativo y lenguaje de programación. Define clase y funcionamiento como los conceptos fundamentales, por lo que es ideal para los lenguajes y ambientes orientados a objetos, aunque también puede usarse para modelar aplicaciones que no son orientados a objetos.

El UML, está compuesto por una gama de diagramas o artefactos, que permiten graficar los procesos para una interpretación de los mismos, tanto desde el punto de vista de usuario como de los desarrolladores de software.

## **RUP**

El Proceso Unificado del Racional fue desarrollado por Philippe Kruchten, Ivar Jacobson y otros integrantes de la compañía Rational. En los últimos años, es una tecnología ampliamente utilizada. RUP es una metodología iterativa, lo que hace posible que se minimice el riesgo de obtención de un mal producto (o un producto no deseado) porque el sistema puede validarse con el cliente en cada iteración. De esta forma se potencia la robustez del producto y se incluye un marco en el que el problema de tener que gestionar requisitos incompletos, que es bastante frecuente, sea fácil de llevar.

RUP es suficientemente genérico para simular fácilmente cualquiera de los ciclos de vida clásicos. Se puede configurar cambiando el número de iteraciones, el ciclo de vida empleado y seleccionando qué esfuerzo queremos dedicar en cada actividad.

Utilizando el Lenguaje de Modelado Unificado, el RUP muestra cómo modelar software visualmente para capturar la estructura y comportamiento de arquitecturas y componentes. Las abstracciones visuales ayudan a comunicar diferentes aspectos del software; comprender los requerimientos, ver cómo los elementos del sistema se relacionan entre sí, mantener la consistencia entre diseño e implementación y promover una comunicación precisa.

RUP permite la gestión del aseguramiento de la calidad, la que se construye dentro del proceso, en todas las actividades, involucrando a todos los participantes, utilizando medidas y criterios objetivos, permitiendo así detectar e identificar los defectos en forma temprana.

RUP describe cómo controlar, rastrear y monitorear los cambios para permitir un desarrollo iterativo exitoso. Es también una guía para establecer espacios de trabajo seguros para cada desarrollador, suministrando el aislamiento de los cambios hechos en otros espacios de trabajo y controlando los cambios de todos los elementos de software (modelos, código, documentos, etc.)

*RUP es un proceso de ingeniería de software que mejora la productividad del equipo de trabajo y entrega las mejores prácticas del software a todos los miembros del mismo. [1]*

RUP se basa en las siguientes prácticas:

- *Desarrollar software de manera iterativa.*
- *Manejar los requerimientos.*
- *Usar arquitecturas basadas en componentes.*
- *Modelar visualmente el software.*
- *Verificar constantemente la calidad del software.*
- *Controlar los cambios del software.*

Por todo lo anteriormente expuesto, se utilizará esta metodología para el desarrollo de la aplicación.

## **.NET Framework**

“Microsoft.NET es el conjunto de nuevas tecnologías en las que Microsoft ha estado trabajando durante los últimos años con el objetivo de obtener una plataforma sencilla y potente para distribuir el software en forma de servicios que puedan ser suministrados remotamente y que puedan comunicarse y combinarse unos con otros de manera totalmente independiente de la plataforma, lenguaje de programación y modelo de componentes con los que hayan sido desarrollados.” [2]

.NET Framework es una nueva plataforma informática que simplifica el desarrollo de aplicaciones en un entorno altamente distribuido como es Internet. El diseño de .NET Framework está enfocado a cumplir los objetivos siguientes [4]:

- Proporcionar un entorno coherente de programación orientada a objetos, en el que el código de los objetos se pueda almacenar y ejecutar de forma local, ejecutar de forma local pero distribuida en Internet o ejecutar de forma remota.
- Proporcionar un entorno de ejecución de código que reduzca lo máximo posible la implementación de software y los conflictos de versiones.
- Ofrecer un entorno de ejecución de código que garantice la ejecución

segura del mismo, incluso del creado por terceras personas desconocidas o que no son de plena confianza.

- Proporcionar un entorno de ejecución de código que elimine los problemas de rendimiento de los entornos en los que se utilizan secuencias de comandos o intérpretes de comandos.
- Ofrecer al programador una experiencia coherente entre tipos de aplicaciones muy diferentes, como las basadas en Windows o en el Web.
- Basar toda la comunicación en estándares del sector para asegurar que el código de .NET Framework se puede integrar con otros tipos de código.

.NET Framework contiene dos componentes principales: Common Language Runtime y la biblioteca de clases de .NET Framework. Common Language Runtime es el fundamento de la tecnología. El motor de tiempo de ejecución se puede considerar como un agente que administra el código en tiempo de ejecución y proporciona servicios centrales, como la administración de memoria, la administración de subprocesos y la interacción remota, al tiempo que aplica una seguridad estricta a los tipos y otras formas de especificación del código que garantizan su seguridad y solidez. De hecho, el concepto de administración de código es un principio básico del motor de tiempo de ejecución. El código destinado al motor de tiempo de ejecución se denomina código administrado, a diferencia del resto de código, que se conoce como código no administrado. La biblioteca de clases, el otro componente principal de .NET Framework, es una completa colección orientada a objetos de tipos reutilizables que se pueden emplear para desarrollar aplicaciones que abarcan desde las tradicionales herramientas de interfaz gráfica de usuario (GUI) o de línea de comandos hasta las aplicaciones basadas en las innovaciones más recientes proporcionadas por ASP.NET, como los formularios Web Forms y los servicios Web XML.

### **Common Language Runtime**

Common Language Runtime administra la memoria, ejecución de subprocesos, ejecución de código, comprobación de la seguridad del código, compilación y demás servicios del sistema. Estas características son

intrínsecas del código administrado que se ejecuta en Common Language Runtime.

Con respecto a la seguridad, los componentes administrados reciben grados de confianza diferentes, en función de una serie de factores entre los que se incluye su origen (como Internet, red empresarial o equipo local). Esto significa que un componente administrado puede ser capaz o no de realizar operaciones de acceso a archivos, operaciones de acceso al Registro y otras funciones delicadas, incluso si se está utilizando en la misma aplicación activa.

El motor de tiempo de ejecución:

- Impone seguridad en el acceso al código.
- Impone la solidez del código mediante la implementación de una infraestructura estricta de comprobación de tipos y código denominada CTS (Common Type System, Sistema de tipos común). CTS garantiza que todo el código administrado es auto descriptivo. Los diferentes compiladores de lenguajes de Microsoft y de terceros generan código administrado que se ajusta a CTS. Esto significa que el código administrado puede usar otros tipos e instancias administrados, al tiempo que se aplica inflexiblemente la fidelidad y seguridad de los tipos.
- Aumenta la productividad del programador.
- Además, el entorno administrado del motor de tiempo de ejecución elimina muchos problemas de software comunes.
- Aunque el motor de tiempo de ejecución está diseñado para el software del futuro, también es compatible con el software actual y el software antiguo. La interoperabilidad entre el código administrado y no administrado permite que los programadores continúen utilizando los componentes COM y las DLL que necesiten.
- El motor de tiempo de ejecución está diseñado para mejorar el rendimiento. Aunque Common Language Runtime proporciona muchos servicios estándar de motor de tiempo de ejecución, el código administrado nunca se interpreta.

- El motor de tiempo de ejecución se puede alojar en aplicaciones de servidor de gran rendimiento, como Microsoft® SQL Server™ e IIS (Servicios de Internet Information Server).

### **Biblioteca de Clases .Net Framework.**

La biblioteca de clases de .NET Framework es una colección de tipos reutilizables que se integran estrechamente con Common Language Runtime. La biblioteca de clases está orientada a objetos, lo que proporciona tipos de los que su propio código administrado puede derivar funciones. Esto ocasiona que los tipos de .NET Framework sean sencillos de utilizar y reduce el tiempo asociado con el aprendizaje de las nuevas características de .NET Framework. Además, los componentes de terceros se pueden integrar sin dificultades con las clases de .NET Framework.

Por ejemplo, las clases de colección de .NET Framework implementan un conjunto de interfaces que puede usar para desarrollar sus propias clases de colección. Éstas se combinarán fácilmente con las clases de .NET Framework.

Como en cualquier biblioteca de clases orientada a objetos, los tipos de .NET Framework permiten realizar diversas tareas de programación comunes, como son la administración de cadenas, recopilación de datos, conectividad de bases de datos y acceso a archivos. Además de estas tareas habituales, la biblioteca de clases incluye tipos adecuados para diversos escenarios de desarrollo especializados. Por ejemplo, puede utilizar .NET Framework para desarrollar los siguientes tipos de aplicaciones y servicios:

- Aplicaciones de consola
- Aplicaciones GUI de Windows (Windows Forms)
- Aplicaciones de ASP.NET
- Servicios Web XML
- Servicios de Windows

## **1.7 Conclusiones**

En este capítulo se analizaron varios sistemas automatizados existentes relacionados con el campo de acción como: evalúa!, PrevGest 2.0, Prevengos; planteándose que a pesar de la calidad que poseen tratan informaciones innecesarias para el procedimiento utilizado en el campo de acción analizado, así como la carencia de otras si utilizadas.

Se hace uso de las herramientas explicadas en el capítulo por política de la empresa

## **Capítulo 2 Modelo del negocio**

### **2.1 Introducción**

En este capítulo se hace referencia al proceso de modelado del negocio. Aquí se manifiesta la descripción del negocio actual, las reglas o restricciones que lo conforman, los actores y trabajadores que intervienen en él. La representación gráfica del diagrama de casos de uso, se exponen los requerimientos funcionales y no funcionales que debe cumplir el sistema, así como la descripción de los casos de uso a través de los diagramas de actividades correspondientes y los diagramas de objetos. Dando una visión primaria de cómo se desarrolla el proceso de Gestión de Riesgos Laborales en la empresa “Cmdte. Ernesto Che Guevara” de Moa.

### **2.2 Modelo del negocio actual**

El negocio comienza cuando el jefe de Actividad crea la Comisión de Especialistas que realizará la Gestión de Riesgos. Luego de creada esta la registra en el modelo “Acta de conformación de la comisión”.

La Comisión de Especialistas realiza la identificación de peligros y riesgos asociados mediante inspecciones, lista de verificaciones, etc. Esta información es registrada por el Especialista en Seguridad y Salud del Trabajador (SST) en el modelo “Matriz para la Identificación de Peligros y Evaluación de los Riesgos Asociados.”

Después de culminada la identificación, la Comisión de especialistas debe evaluar los riesgos y el Especialista en Seguridad y Salud del Trabajador (SST) plasma esta información en el modelo anteriormente mencionado.

Con el resultado de la Identificación de Peligros y Evaluación de los Riesgos la Comisión de Especialistas procede a establecer medidas preventivas. Estas son registradas por el Especialista en Seguridad y Salud del Trabajador (SST) según lo establecido en el modelo “Plan de Prevención”.

Para controlar el cumplimiento de las medidas preventivas el Jefe de Actividad y el Especialista en Seguridad y Salud del Trabajador (SST) realizan un chequeo bimensual a través del modelo “Plan de Prevención”.

La Comisión de especialistas debe reevaluar los puestos de trabajo cuando estos sufran algún cambio o afectación.

El Director de la Unidad Básica de Seguridad, Salud y Medio Ambiente (UBSSMA) solicita información de los resultados de la Gestión de Riesgos. Esta información el Especialista en Seguridad y Salud del Trabajador (SST) debe hacerla llegar además al Jefe de Actividad ya que este último mencionado es el encargado de informar a los trabajadores los resultados.

### **2.3 Reglas del negocio a considerar**

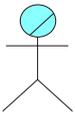
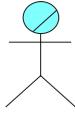
- Solo el Jefe de Actividad debe crear la Comisión y registrarla en el “Acta de Conformación de la Comisión para la Gestión de Riesgos Laborales”.
- La Comisión de Especialistas debe realizar la Identificación de peligros y evaluación de los riesgos asociados de acuerdo con su especialidad y establecer las medidas preventivas y/o correctivas de acuerdo con su especialidad.
- El Especialista en Seguridad y Salud del Trabajador (SST) es quien registra la Identificación de Peligros y Evaluación de los Riesgos Asociados”. Realiza el chequeo del plan de medidas junto con el Jefe de Actividad y lo registra en el modelo “Plan de prevención”.
- El Director de la Unidad Básica de Seguridad Salud y Medio Ambiente y el Jefe de actividad son los solicitan información de los resultados de las evaluaciones de riesgos por áreas y puestos de trabajo en talleres, plantas, áreas de manteniendo, etc., así como el cumplimiento del plan de medidas.
- El especialista en Seguridad y Salud del Trabajador (SST) es quien envía los reportes de esta información al director y al jefe de Actividad.

### **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.

**Tabla 1. Descripción de los actores del negocio**

Nombre del actor	Descripción
 <p data-bbox="292 593 411 660">Director de la UBSSMA (from Actores y t...)</p>	<p data-bbox="496 465 1353 600">Es el interesado en que se realice la Gestión de Riesgos y controla la buena evolución de la misma recibiendo información de su resultado.</p>
 <p data-bbox="292 828 411 873">Trabajador res y trabajadores de</p>	<p data-bbox="496 701 1353 790">Participa en el proceso de gestión de riesgo y recibe información de su resultado.</p>

## 2.5 Diagrama de casos de uso del negocio

El modelo de casos de uso del negocio es un modelo que describe los procesos de un negocio (casos de uso del negocio) y su interacción con elementos externos (actores), tales como socios y clientes, es decir, describe las funciones que el negocio pretende realizar y su objetivo básico es describir cómo el negocio es utilizado por sus clientes y socios. Implica la determinación de los actores y casos de uso del negocio. Con esta actividad se pretende: Identificar los procesos en el negocio, definir las fronteras del negocio que van a modelarse, Definir quién y qué interactuarán con el negocio y crear diagramas del modelo de casos de uso del negocio.

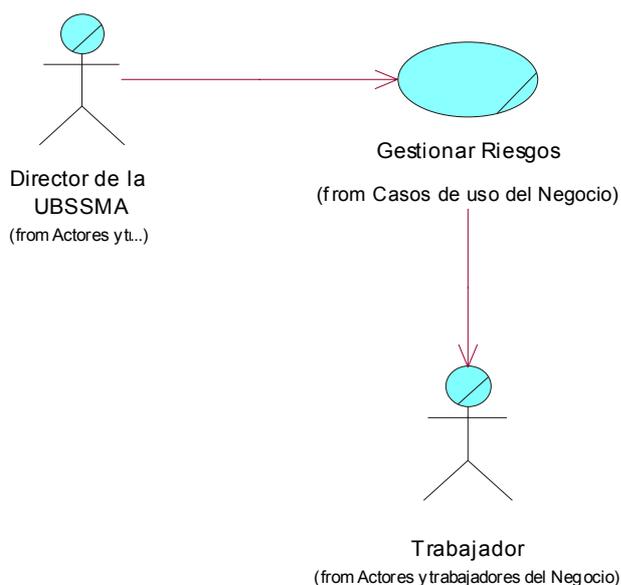


Figura 4. Diagrama de casos de uso

## 2.6 Trabajadores del negocio

Un trabajador de negocio es una clase que representa una abstracción de una persona o sistema (software) que dentro del negocio que son las que realizan las actividades que están comprendidas dentro de un caso de uso. Un trabajador de negocio interactúa con otros trabajadores del negocio y manipula las entidades del negocio cuando participa en un caso de uso. Estos trabajadores están dentro de la frontera del negocio, son los que en un futuro se convertirán en usuarios del sistema que se quiere construir.

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio

Nombre del trabajador	Descripción
 <u>: J' de Actividad</u>	Es el encargado de crear la comisión y realiza el chequeo de las medidas preventivas.
 <u>: Especialista en SST</u>	Participa en el chequeo de medidas y es quien registra la información de la Gestión de Riesgos e informa al Director de la UBSSMA del resultado de la misma.

 <p>: Comision de Especialistas</p>	Es el encargado de la realizar la identificación de peligros y evaluación de los riesgos asociados, establece el plan de medidas preventivas
--	--

## ***2.7 Casos de uso del negocio***

Un caso de uso del negocio representa a un proceso de negocio, por lo que se corresponde con una secuencia de acciones que producen un resultado observable para ciertos actores del negocio. Desde la perspectiva de un actor individual, define un flujo de trabajo completo que produce resultados deseables.

### 2.7.1 Caso de uso Gestionar Riesgos

Tabla 3. Descripción del caso de uso Gestionar Riesgos

<b>Caso de uso del negocio:</b>	<b>Gestionar Riesgos</b>
<b>Actores del negocio:</b>	Director de la UBSSMA, Trabajador
<b>Propósito:</b>	Desarrollar el proceso de Gestión de Riesgos Laborales.
<b>Resumen:</b>	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Director de la UBSSMA solicita información sobre la Gestión de Riesgos al Especialista en SST. A continuación el J' de Actividad crea una Comisión de Especialistas los cuales comienzan el proceso con el procesos de Identificación de Peligros y Evaluación de los Riesgos Asociados, el establecimiento de Medidas Preventivas, el Chequeo de las Medidas Preventivas, los cuales conforman el proceso de Gestión de Riesgos Laborales. El caso de uso culmina cuando el J' de Actividad le informa al Trabajador el resultado de la Gestión de Riesgos y el Especialista en SST al Director de la UBSSMA.</p>	
<b>Acción del actor:</b>	<b>Respuesta del negocio:</b>
<p>1. El Director de la UBSSMA solicita información sobre la Gestión de Riesgos al Especialista en SST.</p>	<p>2. El J' de Actividad Crea la Comisión de Especialistas.</p> <p>3. El J' de Actividad registra la Comisión.</p> <p>4. La Comisión de especialistas realiza inspecciones, lista de verificaciones u observaciones planeadas para la identificación de peligro y riesgos asociados.</p> <p>5. El Especialista en SST registra las identificaciones.</p> <p>6. La Comisión de Especialistas evalúa</p>

<p>13.El Director de la UBSSMA recibe la información.</p> <p>15.El Trabajador Recibe información.</p>	<p>los riesgos.</p> <p>7. El Especialista en SST registra las evaluaciones.</p> <p>8. La Comisión de Especialistas procede a establecer un plan de medidas preventivas.</p> <p>9. El Especialista en SST registra las medidas establecidas.</p> <p>10.El J' de Actividad Crea la Comisión de Especialistas.</p> <p>11.El J' de Actividad y el Especialista SST chequean el cumplimiento de las medidas preventivas.</p> <p>12.El Especialista en SST envía el resultado de la gestión de riesgos al Director de la UBSSMA.</p> <p>14.El J' de Actividad informa al trabajador el resultado de la Gestión de Riesgos.</p>
---	--

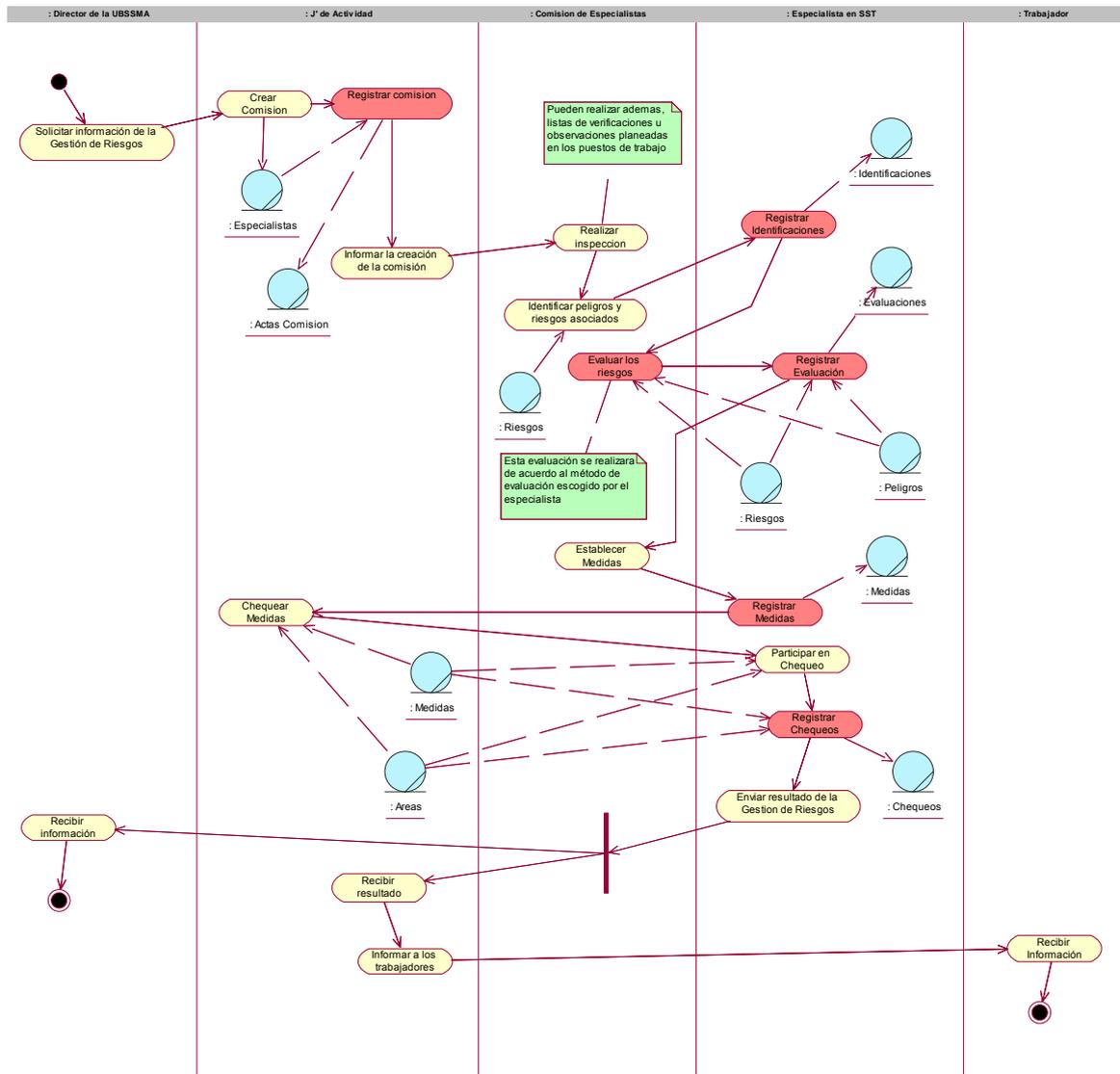


Figura 5. Diagrama del caso de uso Gestionar Riesgos

## 2.8 Modelo de objetos

Un diagrama de objetos muestra cómo se conectan los trabajadores con las entidades del negocio para realizar el caso de uso.

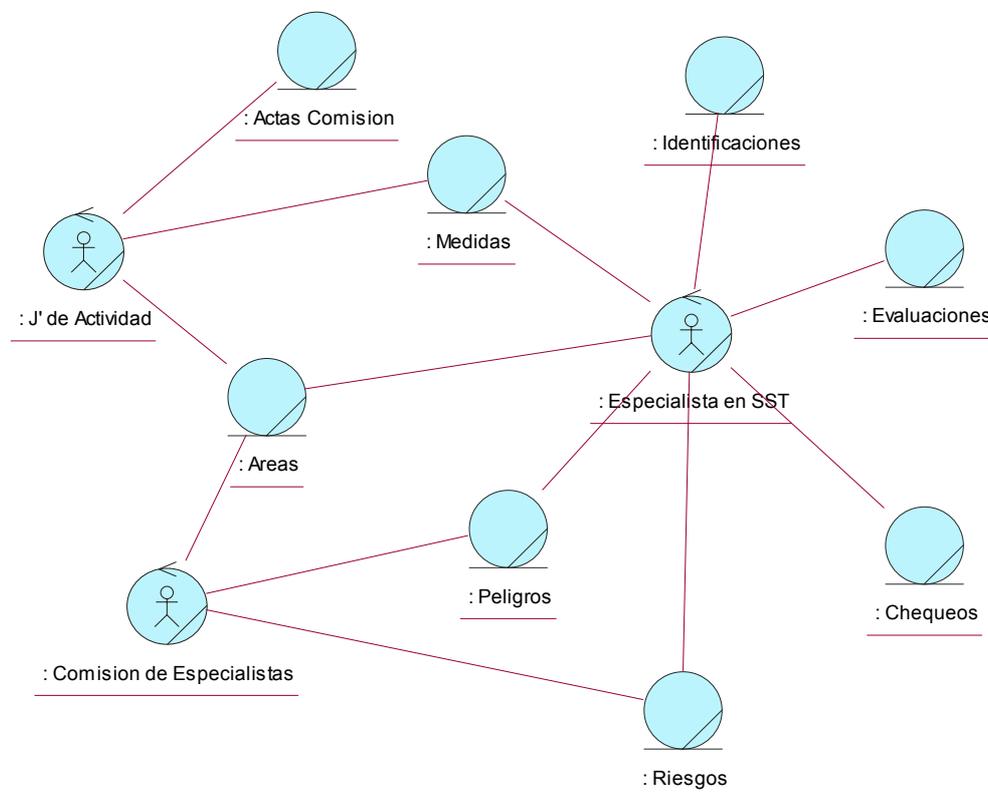


Figura 6. Diagrama de objetos Gestionar Riesgos.

## 2.9 Definición de los requisitos

### 2.9.1 Requisitos Funcionales

Los Requerimientos funcionales especifican acciones que el sistema debe ser capaz de realizar, sin tomar en consideración ningún tipo de restricción física. [5]

Para el cumplimiento del objetivo de este trabajo se tienen los siguientes requerimientos funcionales:

- 1) Gestionar el Acta de Conformación la comisión de especialistas.
  - a) Insertar nueva Acta.
  - b) Eliminar Acta.

- c) Modificar Acta.
- 2) Gestionar Matriz para la Identificación de Peligros y Evaluación de los Riesgos Asociados.
    - a) Insertar Matriz
    - b) Eliminar Matriz.
    - c) Modificar Matriz.
    - d) Determinar el porcentaje de peligros y riesgos por puestos de trabajo
  - 3) Evaluar los riesgos asociados a los peligros que fueron identificados por puestos de trabajo según el método de evaluación que se desee.
  - 4) Gestionar la configuración (consiste en la gestión de aquella información predeterminada necesaria para el funcionamiento del sistema).
    - a) Insertar, Modificar o Eliminar los Tipos de Riesgos.
    - b) Insertar, Modificar o Eliminar las Actividades.
    - c) Insertar, Modificar o Eliminar las Áreas.
    - d) Insertar, Modificar o Eliminar las SubÁreas.
    - e) Insertar, Modificar o Eliminar los Puestos de Trabajo.
    - f) Insertar, Modificar o Eliminar los Equipos de Protección Personal (EPP) y el tipo a que pertenecen.
  - 5) Gestionar los planes de Prevención.
    - a) Generar Plan de Prevención.
    - b) Chequear Plan de Prevención.
  - 6) Chequear los planes de Prevención.
    - a) Determinar el estado de cumplimiento (cumplida, incumplida o pendiente) de las medidas plasmadas en el plan de medida chequeado.
    - b) Registrar la fecha de realización del chequeo.
    - c) En caso de que algunas de las Medidas plasmadas en el plan de Prevención cuando se realice el Chequeo haya sobrepasado su fecha de cumplimiento, y su estado no sea (cumplida), registrar una nueva fecha de cumplimiento para dicha(s) medida(s).
  - 7) Obtener reportes del estado de la gestión de riesgos laborales.

- a) Crear reporte de acuerdo al tipo de reporte que se desee generar.
- 8) Gestionar los equipos de protección personal (EPP) por puestos de trabajo especificando la cantidad.
  - a) Insertar un nuevo EPP.
  - b) Modificar EPP
  - c) Eliminar EPP.
- 9) Listar trabajadores por puestos de trabajo.
- 10) Listar los peligros y riesgos por puestos de trabajo

### **2.9.2 Requisitos no Funcionales**

- Apariencia o interfaz externa.

Interfaz con un diseño sencillo que contenga pocos gráficos, con vista a acelerar la velocidad de respuesta hacia el usuario debido a la complejidad de los procesos llevados a cabo.

La interfaz debe limitarse a presentar las funcionalidades netamente de GESTRIL logrando la concentración del usuario en las tareas que esté realizando.

- Usabilidad.

Documentar bien la aplicación y proporcionar materiales de ayuda para hacer mejor uso de todos los servicios que este ofrece.

- Requisitos de Rendimiento

El tiempo de respuesta de cada una de las páginas debe ser menor que un minuto, excepto en aquellas que por las actividades que realizan, requieran más tiempo.

Estará implementado sobre una tecnología Web, facilitando su uso a través de la red.

- Soporte.

La base de datos que utilizará el sistema como medio de almacenamiento de la información estará soportada sobre un gestor de bases de datos SQL Server 2000.

Lograr la solidez de los datos realizando mantenimientos automatizados en la base de datos, orientados a la actualización y corrección de la

información, a horas del día donde haya la menor cantidad de usuarios conectados.

- Seguridad

Debido a que el sistema propuesto es un módulo más de la intranet CHENET de la empresa, se encuentra protegido por el sistema de seguridad de la misma.

## **2.10 Conclusiones**

En este capítulo se muestra el proceso de negocio actual en estudio, sus principales reglas o restricciones, se han mostrado sus principales artefactos, así como la descripción de sus actores y trabajadores, de sus casos de uso y la representación grafica de su diagrama de objetos. Permitiendo así comprender de forma mas clara el modelo de Negocio.

## Capítulo 3 Diseño e Implementación del Sistema

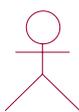
### 3.1 Introducción

En este capítulo se muestran los casos de uso del sistema y la descripción de los principales, los actores identificados y su razón de ser. Se muestran los principales artefactos del sistema. Se realiza el tratamiento de errores, el diseño de la base de datos y se analizan los principios del diseño. Quedando totalmente descrito el sistema.

### 3.2 Actores del sistema a automatizar

Tabla 4. Definición de actores del sistema a automatizar

Nombre del actor	Descripción
 Administrador	Es un rol especial encargado la administración del sistema.
 Usuario	Cualquier persona que tenga acceso a la información pública o restringida del sistema.
 Director UBSSMA	Persona perteneciente a la empresa que revisa los reportes de los resultados de la gestión de riesgos.
 Jefe de Actividad	Persona perteneciente a la empresa que es la encargada de crear e insertar, modificar y eliminar el Acta de Conformación de la Comisión para la Gestión de Riesgos Laborales. Revisa los reportes de la gestión de riesgos.
 Especialista en SST	Persona perteneciente a la empresa que es la encargada de crear e insertar, modificar y eliminar los modelos de identificación de peligros y evaluación de los riesgos asociados, los planes de medidas, los chequeos de los planes de medidas y los Equipos de protección personal (EPP). Revisa los reportes de la gestión de

	riesgos.
 <p>Usuario Especial de la Actividad (from Actores del sist...)</p>	Es un rol con permisos especiales para acceder toda la información del sistema así como a realizar cualquier cambio.

### 3.3 Paquetes y sus relaciones

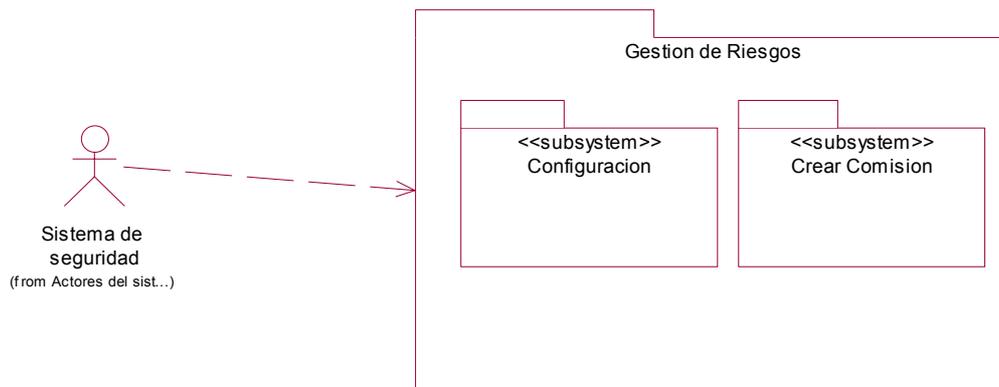
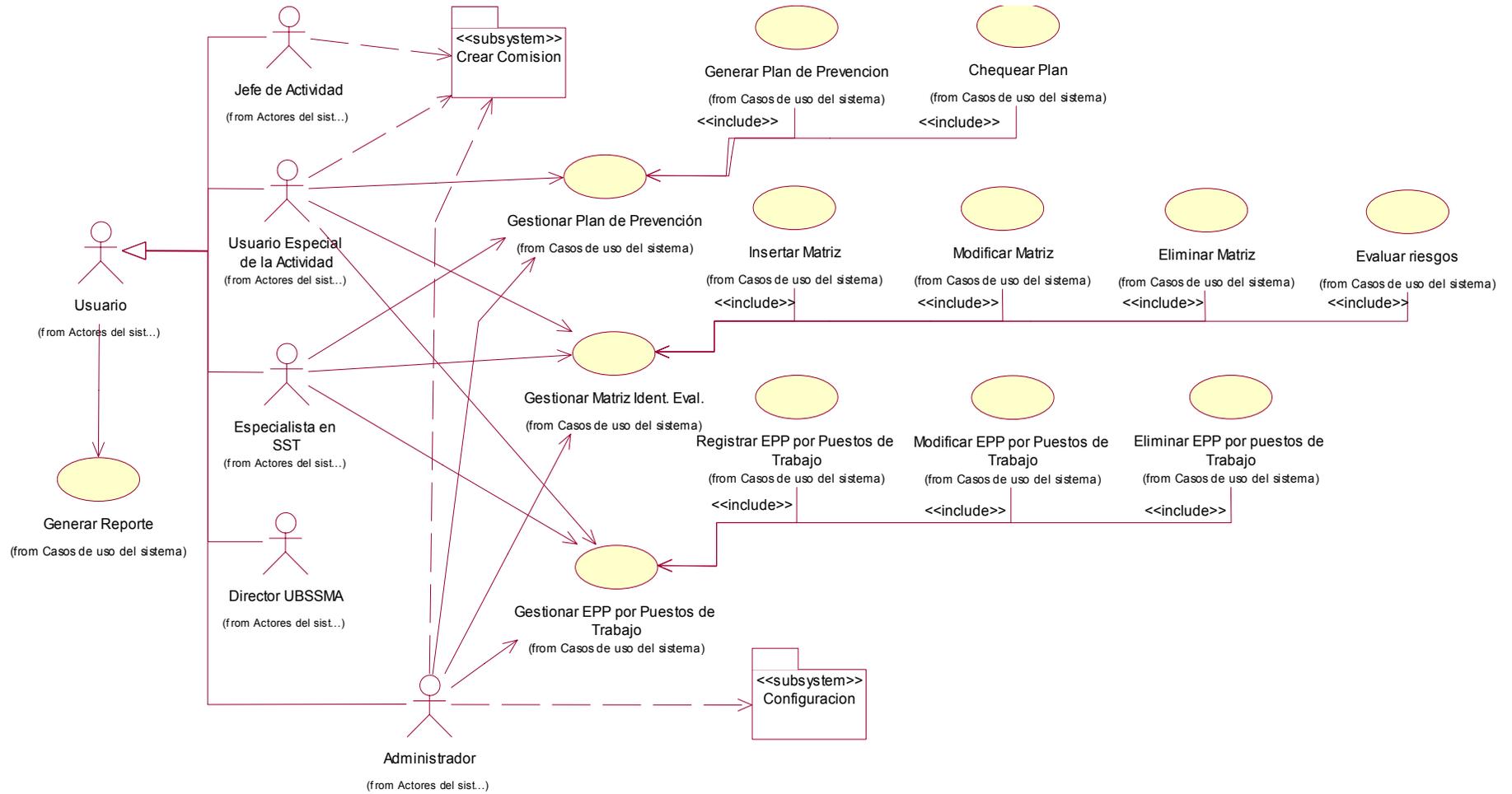
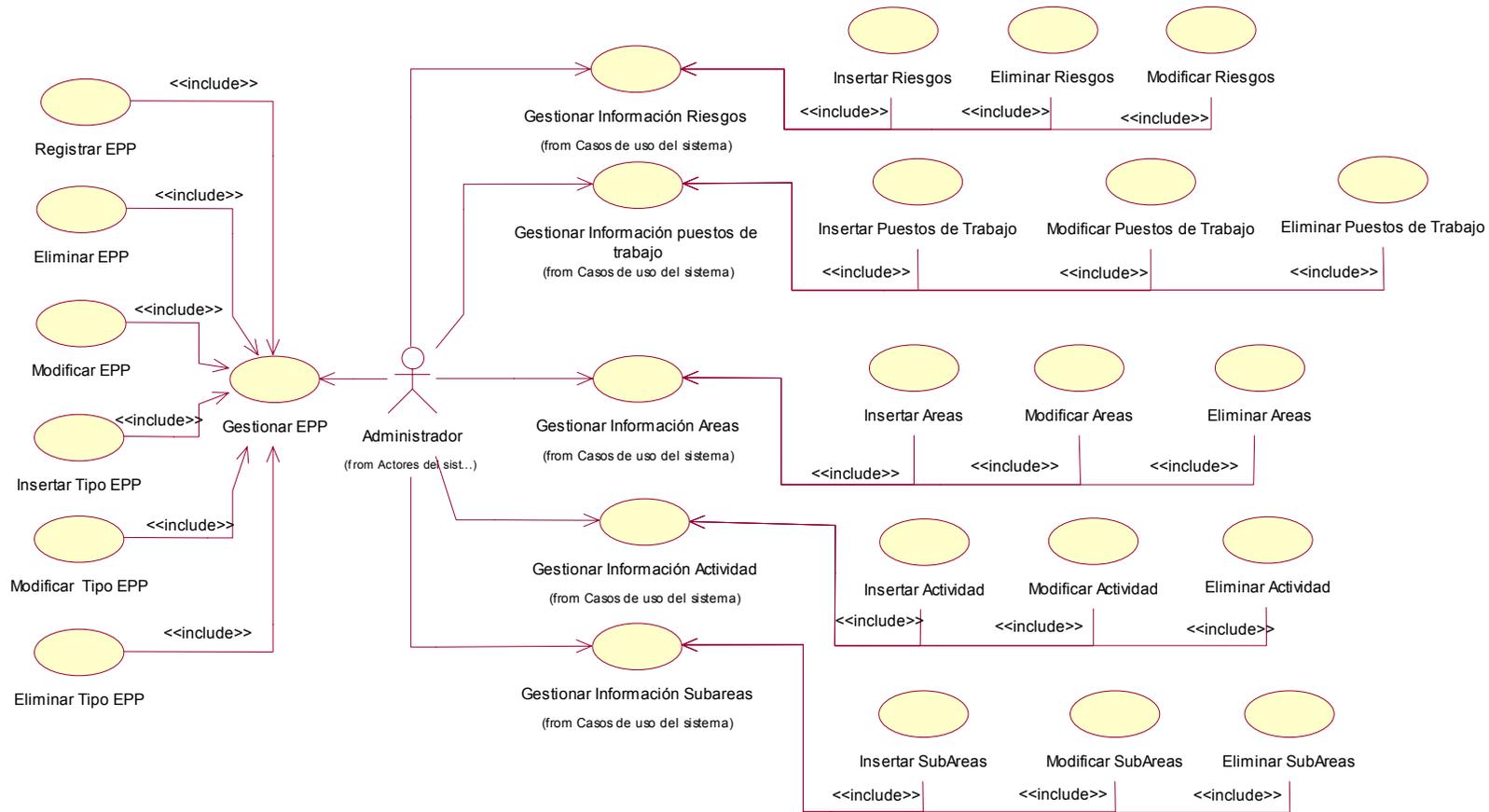


Figura 7. Diagrama de paquetes.

### 3.4 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar



**Figura 8. Diagrama de los casos de uso del paquete <Gestión Riesgos>**



**Figura 9. Diagrama de los casos de uso del paquete <Configuración>**

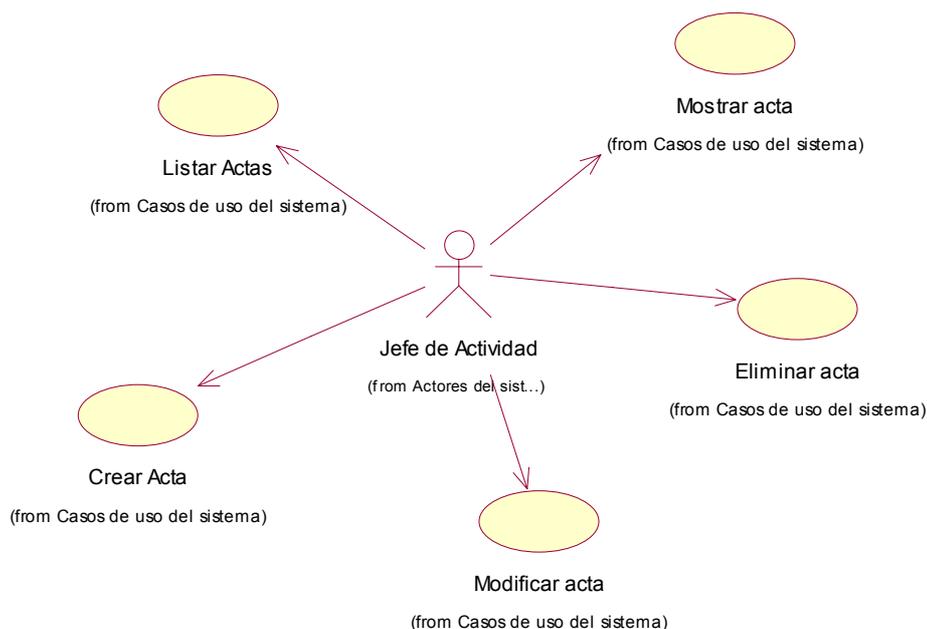


Figura 10. Diagrama de los casos de uso del paquete <Crear Comision>

### 3.5 Descripción de los casos de uso

Tabla 5. Descripción del caso de uso < Crear nueva Acta >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Crear nueva Acta
<b>Actores</b>	Jefe de Actividad (Inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Actividad accede al formulario para el registro de las Actas. Este debe seleccionar la opción <b>Nuevo</b> e introducir los datos correspondientes. El caso de uso termina cuando el sistema registra la información.
<b>Referencias</b>	RF1 a)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	

Tabla 6. Descripción del caso de uso < Modificar Acta >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar Acta
<b>Actores</b>	Jefe de Actividad (Inicia)

<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Actividad selecciona el Acta que desea modificar y realiza los cambios. El caso de uso finaliza cuando el sistema registra la nueva Acta modificada.
<b>Referencias</b>	RF1 c)
<b>Precondiciones</b>	El Acta a modificar debe estar registrada.
<b>Poscondiciones</b>	Se insertó la nueva Acta con las modificaciones correspondientes.
<b>Requisitos especiales</b>	Modificar Acta

Tabla 7. Descripción del caso de uso < Eliminar Acta >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar Acta
<b>Actores</b>	Jefe de Actividad (Inicia)
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Actividad accede al formulario para el registro de las Actas. Este debe seleccionar la opción <b>Eliminar</b> , selecciona el Acta que desea sea eliminada y acepta la operación a realizar. El caso de uso termina cuando el sistema elimina la información.
<b>Referencias</b>	RF1 b)
<b>Precondiciones</b>	El Acta a eliminar debe estar registrada.
<b>Poscondiciones</b>	Se eliminó el Acta selecciona.
<b>Requisitos especiales</b>	-

El resto de las descripciones de los casos de uso del sistema véase en el (Anexo # 4).

### 3.6 Diagrama de clases del diseño

#### 3.6.1 Diagrama de clases Web del Paquete <Configuracion>.

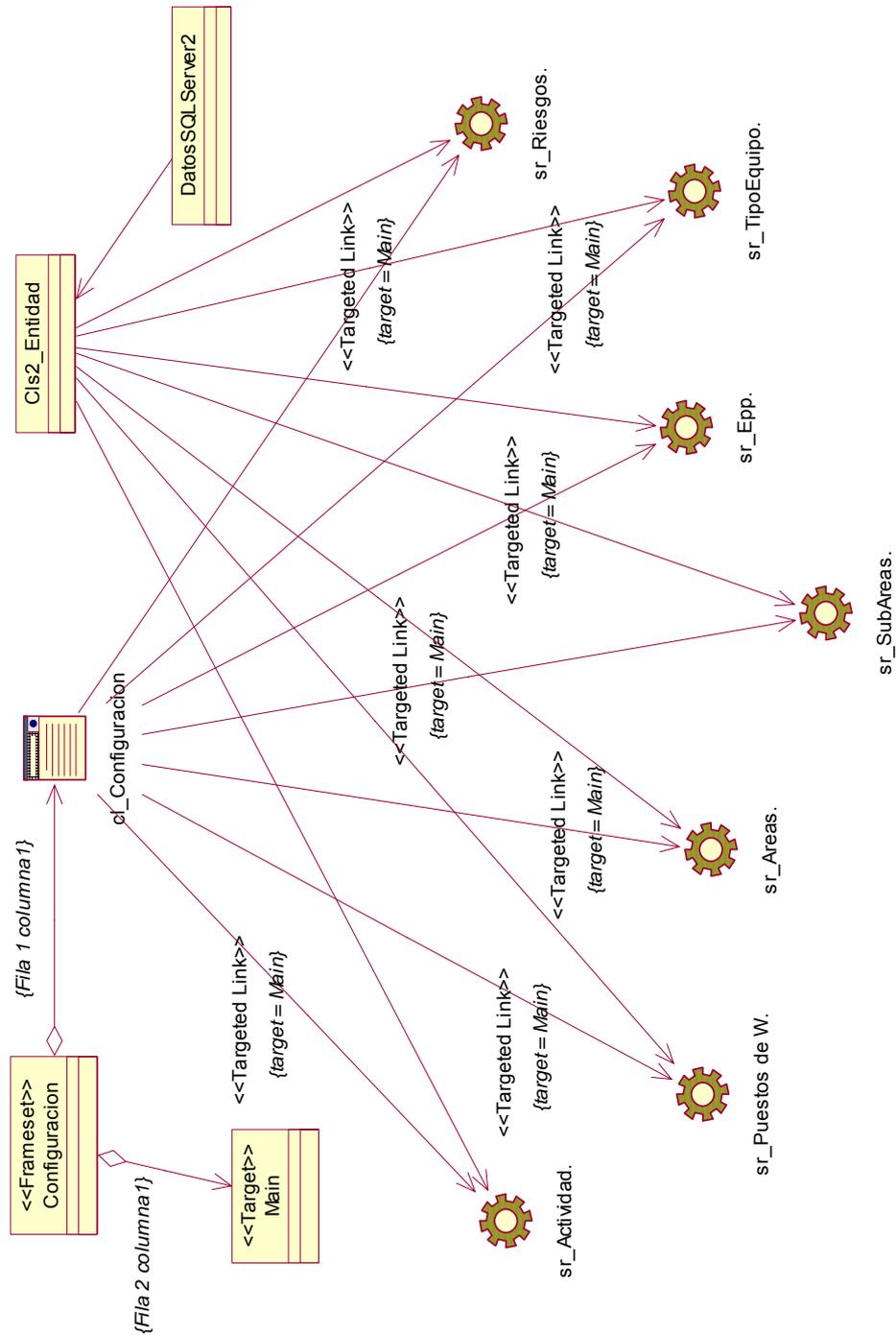


Figura 11. Diagrama de clases del paquete <Configuracion>.

### 3.6.2 Diagramas de clases del Paquete <Crear Comision>

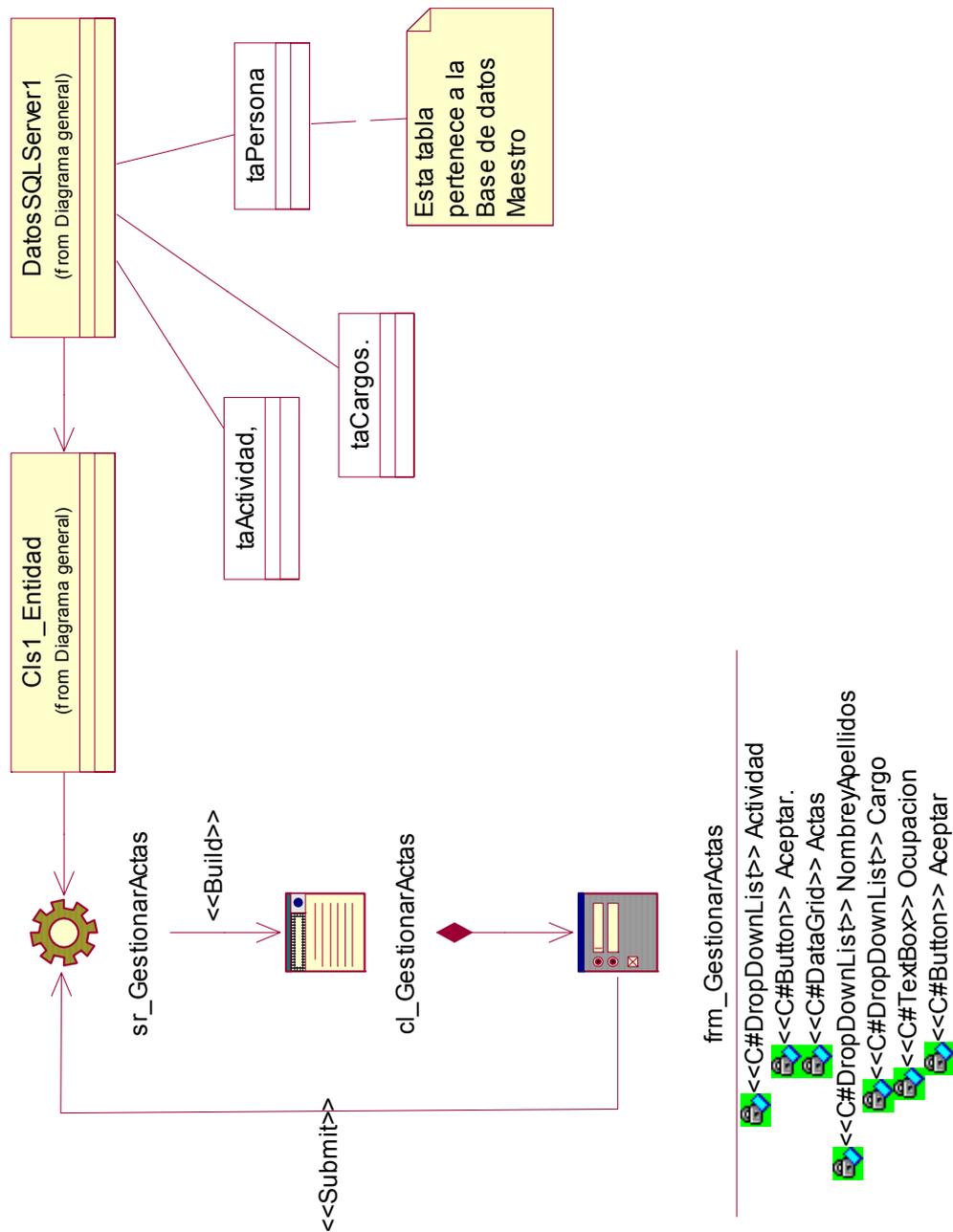


Figura 12. Diagrama de clases del paquete <Crear Comision>.

### 3.6.3 Diagramas de clases del Paquete <Gestion Riesgos>

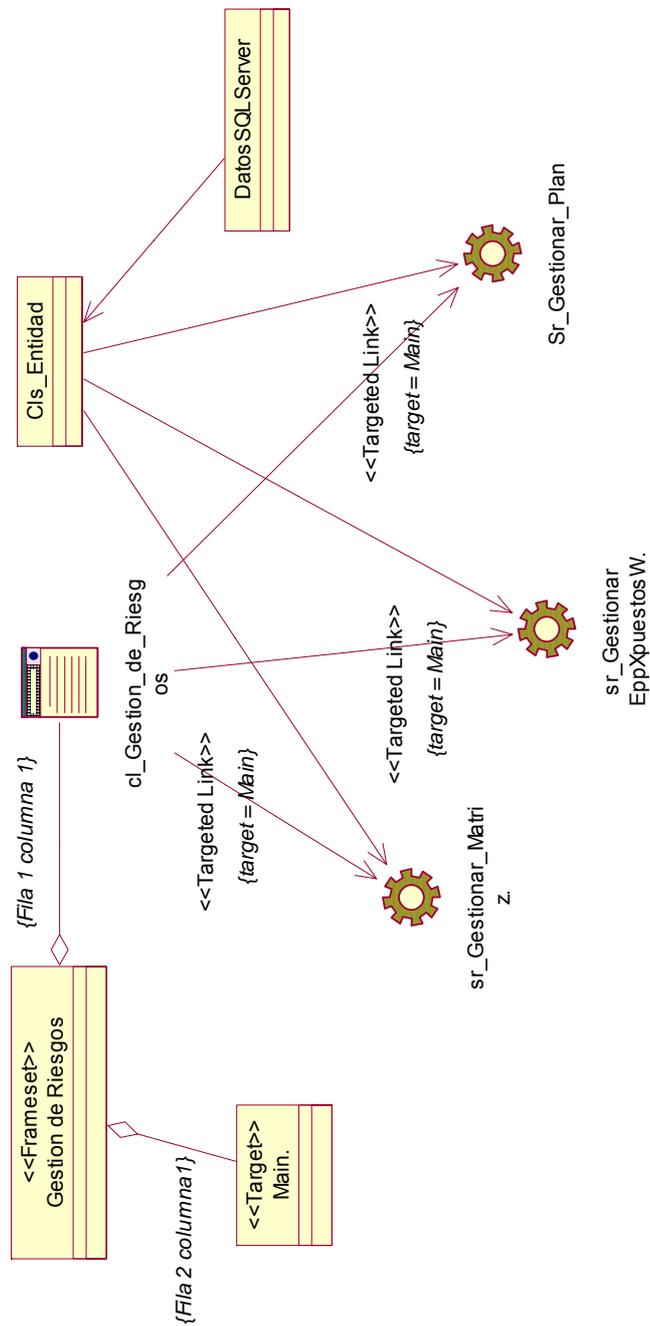


Figura 13. Diagrama de clases del paquete <Gestion Riesgos>.

El resto de los diagramas de Clases del diseño véanse en el (Anexo # 2)

### 3.6.4 Mapa de navegación.

Un Mapa de navegación define la estructura jerárquica de páginas lógicas de la aplicación y los niveles de los usuarios en la navegación. Es una forma de representar la navegación que se realiza por todo el sitio.

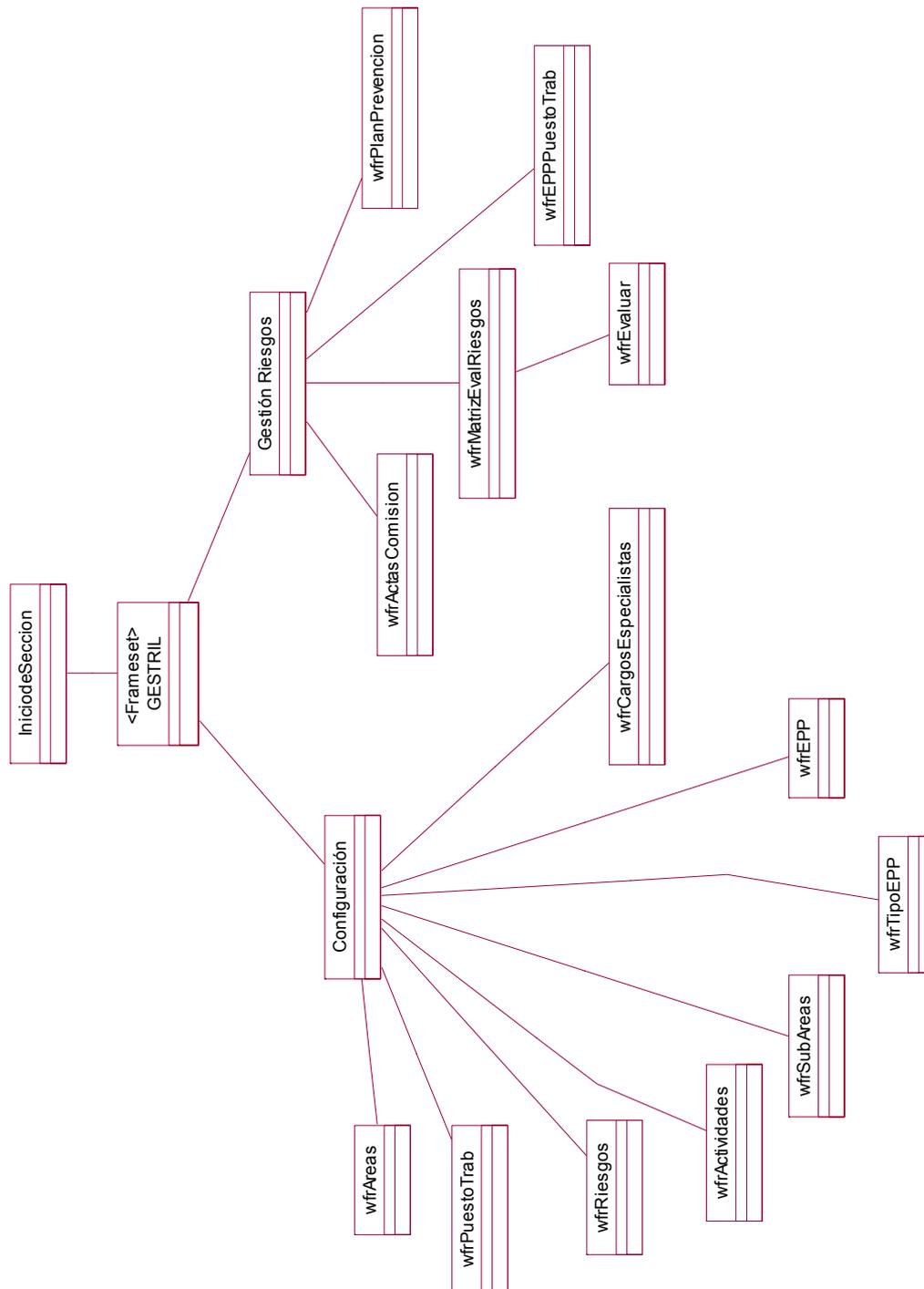


Figura 14. Mapa de Navegación.

## 3.7 Principios de diseño

### 3.7.1 Interfaz de usuario

Para el diseño de las páginas se mantuvieron los colores estándar que distinguen la Intranet de la Empresa Ernesto Che Guevara, azul en varias tonalidades, combinándolo con los controles de los formularios Web del .NET Framework SDK v1.1, además se emplean los CSS (Cascade Style Sheet) para el diseño de los textos que se utilizan.

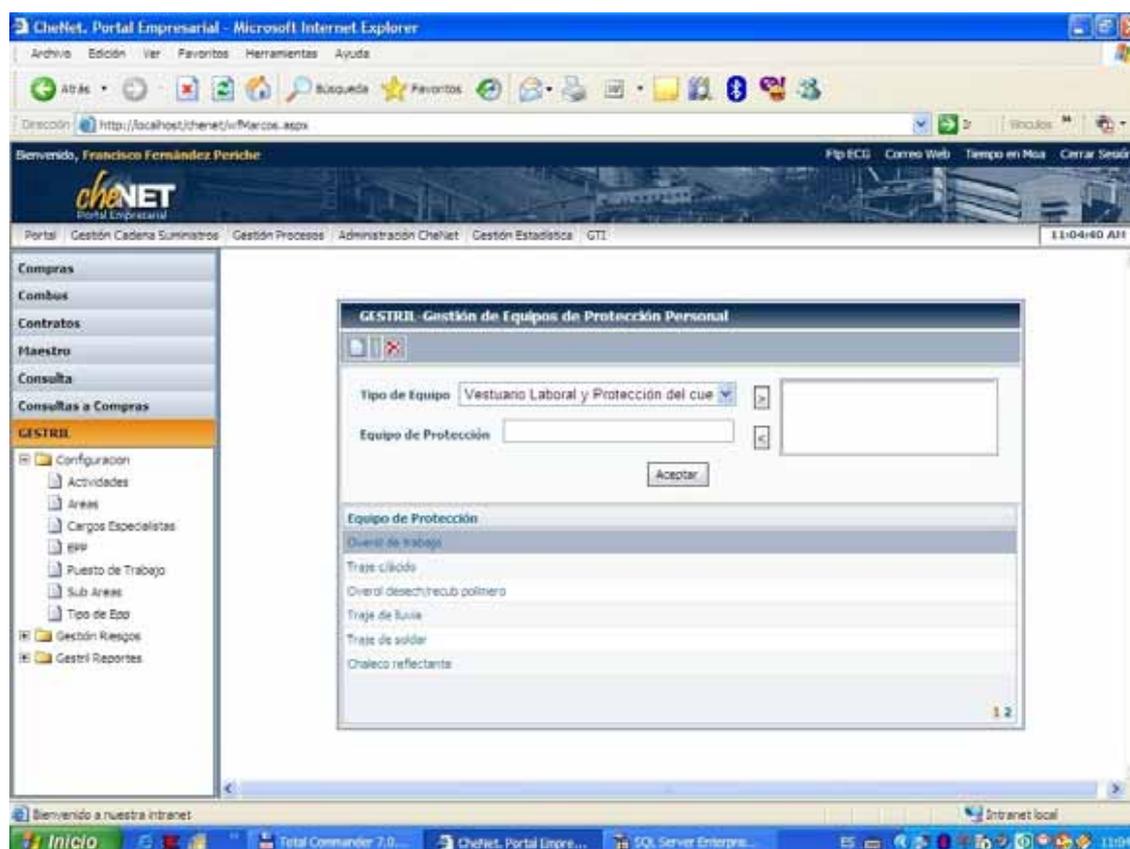


Figura 15. Interfaz de usuario

### 3.7.2 Formato de salida de los reportes

Véase el ejemplo del formato de los reportes en el (**Anexo #5**).

### 3.7.3 Ayuda

El Sistema no tendrá implementado la Ayuda; pero contará con un Manual de Usuario.

### 3.8 Tratamiento de errores

El tratamiento de errores se realizó mediante validaciones hechas al sistema para evitar algún tipo de error por parte del usuario, notificándolo a través de mensajes, explicándole el error que ha cometido, dándole la posibilidad de rectificarlo y pueda realizar así la operación que deseaba. Esto permite que no vayan datos erróneos al servidor que puedan generar errores. Para el tratamiento de los errores en el SQL Server 2000 la Tecnología iVadSoft usa una .dll llamada TecnoAcces que informa mediante mensajes la existencia de algún error en el SQL.

### 3.9 Diseño de la base de datos

#### 3.9.1 Modelo lógico de datos

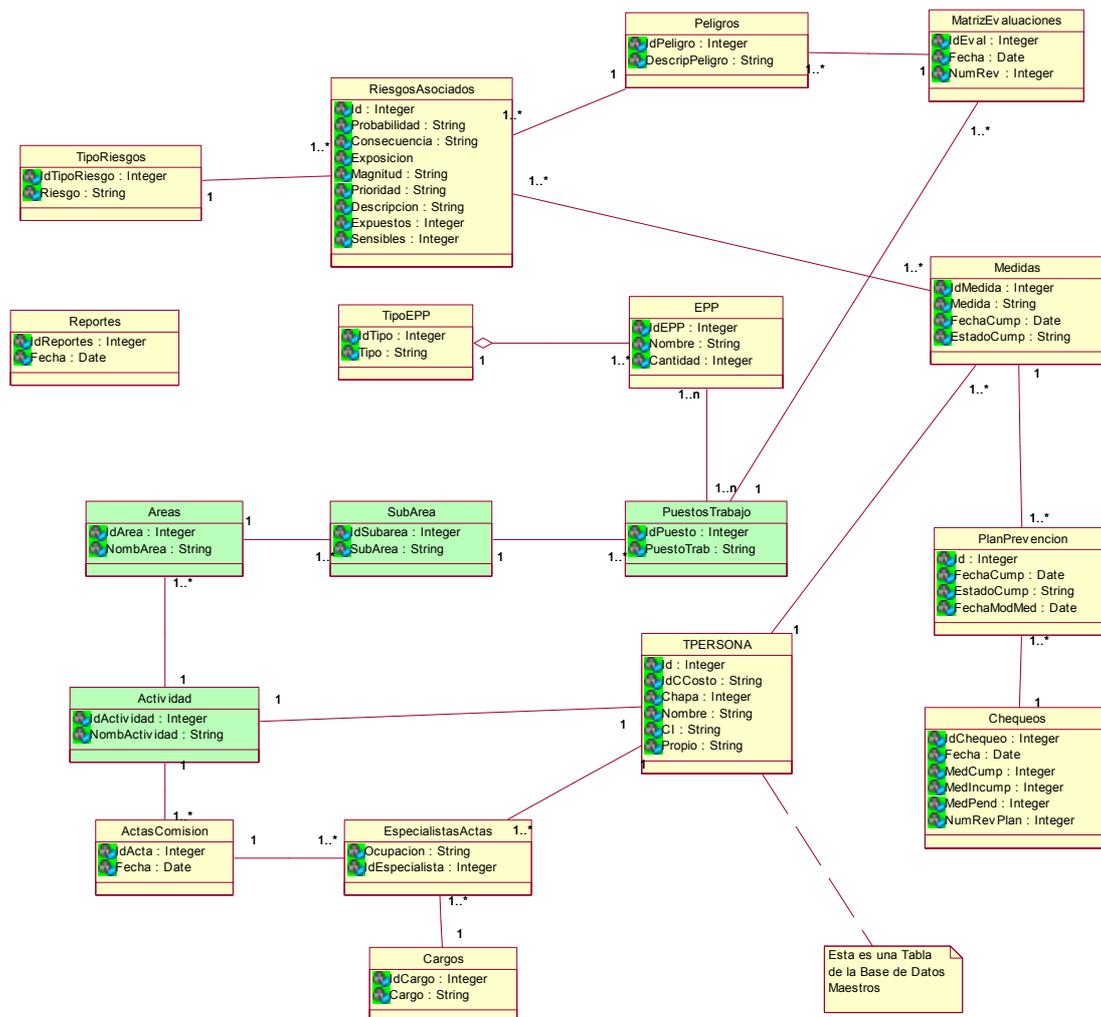


Figura 16. Diagrama de clases persistentes.

### 3.9.2 Modelo físico de datos

El modelo de datos se utilizó para describir la estructura lógica de la información persistente almacenada por el sistema. Y el modelo puede ser consultado en el **Anexo #1**.

### 3.10 Diagramas de Secuencia

El diagrama de secuencia muestra las interacciones entre objetos ordenadas en secuencia temporal. Muestra los objetos que se encuentran en el escenario y la secuencia de mensajes intercambiados entre los objetos para llevar a cabo la funcionalidad descrita por el escenario [8]. El resto de los diagramas en el (**Anexo #3**).

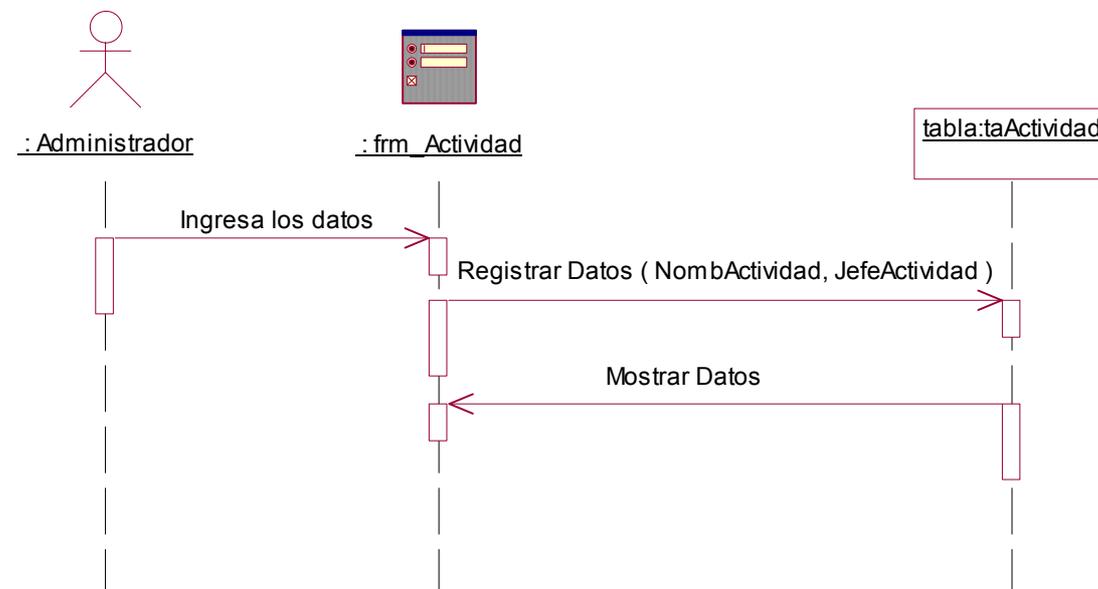


Figura 17. Diagrama de secuencia del CU <Insertar Actividad>.

### 3.11 Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue muestra las relaciones físicas entre los componentes *hardware* y *software* en el sistema final, es decir, la configuración de los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes software (procesos y objetos que se ejecutan en ellos). A continuación se puede ver la relación de estos componentes dentro del sistema Soporte Técnico.

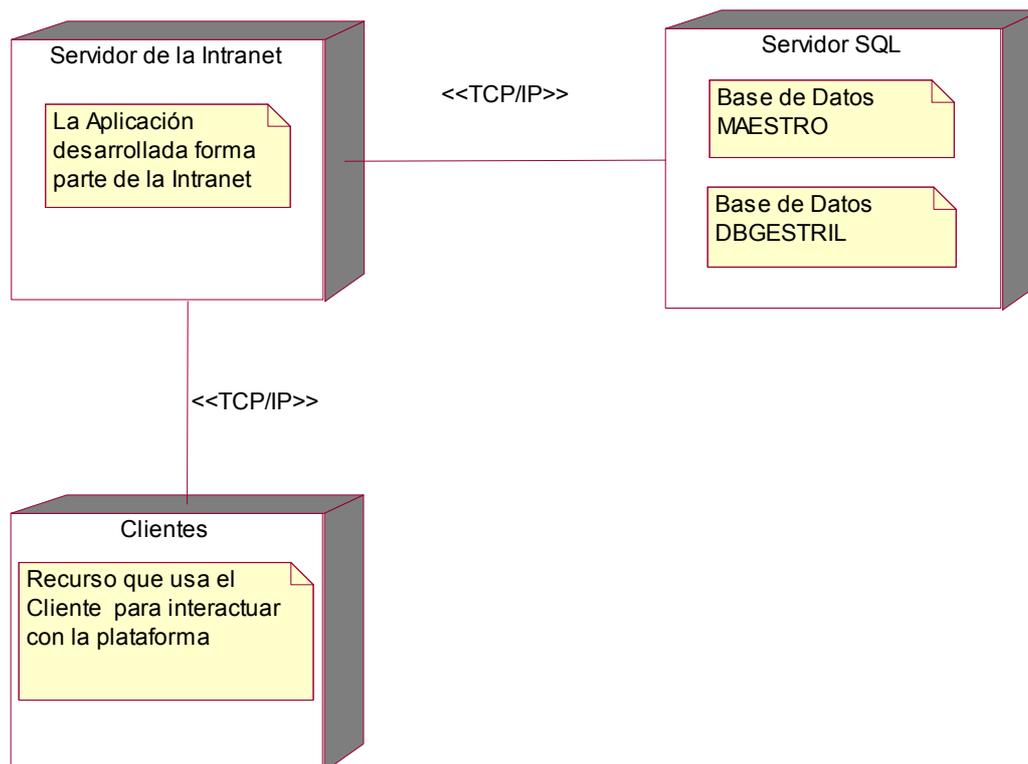
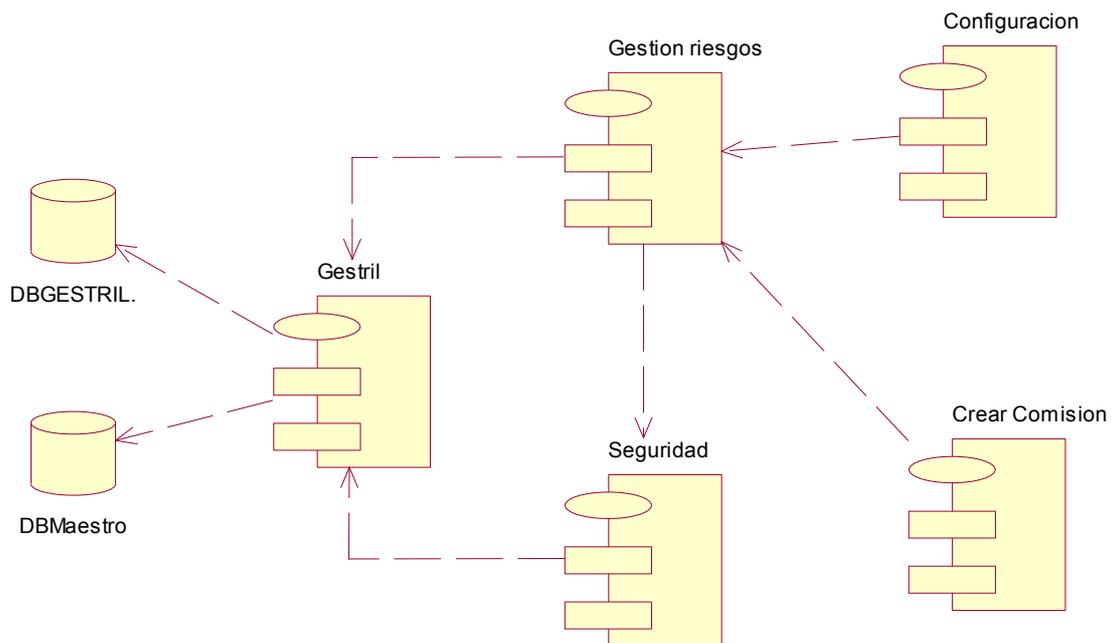


Figura 18. Diagrama de Despliegue.

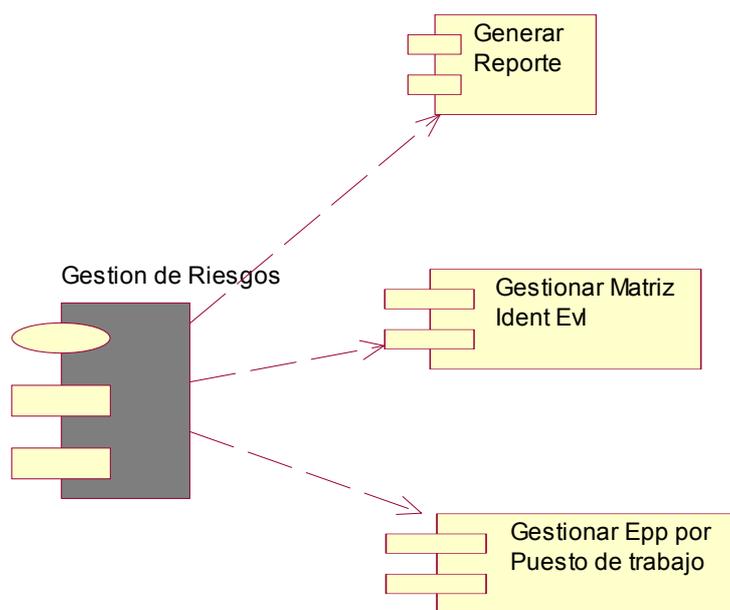
### 3.12 Diagrama de Componentes

En el diagrama de componentes se modela la vista estática de un sistema. Muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. No es necesario que incluya todos los componentes del sistema, normalmente se realizan por parte, donde cada diagrama describe un apartado del sistema.

Para una mejor descripción de los componentes del sistema organizamos el diagrama por paquetes en la primera figura aparecerá el diagrama general, y a continuación aparecerán por paquetes.



**Figura 19. Diagrama de componentes General**



**Figura 20. Diagrama de componentes paquete <Gestion Riesgos>**

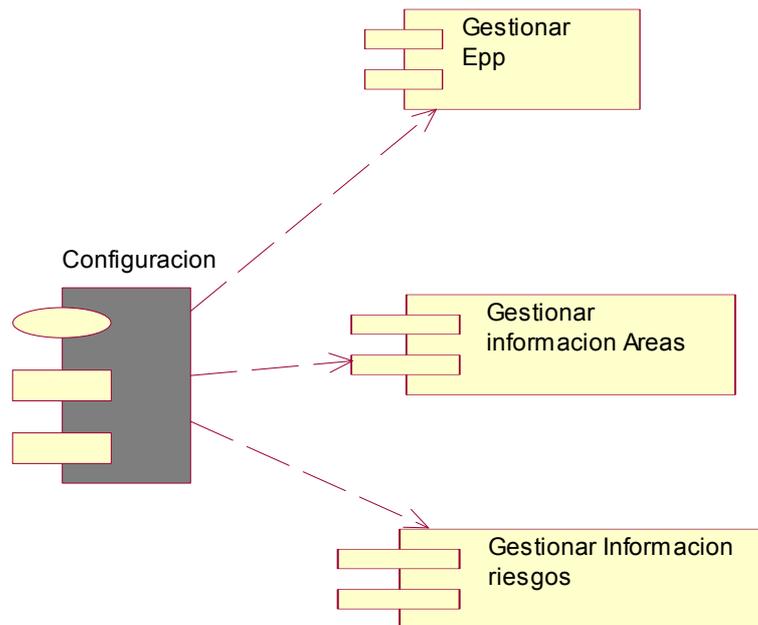


Figura 21. Diagrama de componentes paquete <Configuracion>

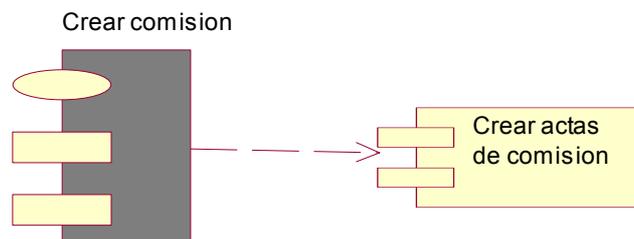


Figura 22. Diagrama de componentes paquete <Crear Comision>

### 3.13 Conclusiones

En este capítulo se comenzó a desarrollar la propuesta de solución, obteniéndose a partir del análisis de los procesos del negocio, un listado con las funciones que debe tener el sistema, que se representaron mediante un Diagrama de Casos de Uso, y finalmente se describieron paso a paso todas las acciones de los actores del sistema con los casos de uso con los que interactúan. Gracias a esto ahora se puede comenzar a construir el sistema.

## Capítulo 4 Estudio de factibilidad

### 4.1 Introducción

En el siguiente capítulo se realiza la planificación del proyecto por Puntos de Función, se analizan las principales características del Proyecto, los beneficios tangibles e intangibles, así como los costos y beneficios. Dicho capítulo hace un estudio detallado de la factibilidad del proyecto determinando si es viable o no.

### 4.2 Planificación por puntos de función

La estimación del proyecto se realiza a través de la planificación por puntos de función desajustados, los cuales se utilizan para el cálculo de las instrucciones fuentes. Permitiendo así estimar la magnitud del sistema además se obtienen indicadores como la cantidad de hombre, el esfuerzo, el tiempo de duración y el costo del mismo.

#### 4.2.1 Características del proyecto

Para realizar la estimación del proyecto lo hacemos a través de la planificación por puntos de función desajustados, los cuales se utilizan para el cálculo de las instrucciones fuentes. Permitiendo así estimar la magnitud del sistema además se obtienen indicadores como la cantidad de hombre, el esfuerzo, el tiempo de duración y el costo del mismo.

Las funciones del sistema se agrupan: Entradas externas, Salidas externas, Peticiones, Ficheros internos e Interfaces externas y estas se clasificaran por su nivel de complejidad en: Simple, Media, Compleja.

**Tabla 8. Entradas Externas**

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Simple, Media y compleja)
Tipo Epp	1	1	Simple
Gestión de Tipos de Riesgos	1	1	Simple
Gestión de cargos	1	1	Simple

Cantidad de Ficheros		
Simple	Medio	Complejo
3	0	0

**Tabla 9. Salidas Externas**

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Simple, Media y compleja)
Gestión de puestos de trabajo	1	5	Simple
EPPuestoTrab	1	7	Simple
Gestión de equipos de protección personal	1	3	Simple
Gestionar SubAreas	1	4	Simple
Gestión Áreas	1	3	Simple
Gestión de Actividades	1	2	Simple
Gestión de Actas de Conformación de la Comisión de gestión de riesgos	1	4	Simple
Cantidad de Ficheros			
Simple	Medio	Complejo	
7	0	0	

**Tabla 10. Ficheros Internos Lógicos**

Nombre del fichero interno	Cantidad de records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Simple, Media y compleja)
Áreas	1	2	Simple
Actividades	1	2	Simple
Puesto de Trabajo	1	3	Simple
Tipo EPP	1	2	Simple

EPP	1	3	Simple
Cargos	1	2	Simple
MatrizEvaluaciones	1	3	Simple
TipoRiesgos	1	2	Simple
Peligros	1	2	Simple
Chequeos	1	6	Simple
Actas	1	2	Simple
Cantidad de Ficheros			
Simple	Medio	Complejo	
11	0	0	

**Tabla 11. Ficheros Externos Lógicos**

Nombre de la interfaz externa	Cantidad de records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Simple, Media y compleja)
Responsable	1	51+	Medio
Sistema Seguridad	1	20-50	Simple
Cantidad de Ficheros			
Simple	Medio	Complejo	
1	1	0	

**Tabla 12. Puntos de Función desajustados**

Elementos	Simple	X Peso	Medios	X Peso	Complejos	X Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	11	7	0	10	0	15	77
Ficheros de interfaces externas	1	5	1	7	0	10	12
Entradas externas	3	3	0	4	0	6	9

Elementos	Simple	X Peso	Medios	X Peso	Complejos	X Peso	Subtotal de puntos de función
Salidas externas	7	4	0	5	0	7	28
Peticiones	0	3	0	4	0	6	0
<b>Total</b>	23		1		0		126

### Cálculo de la cantidad de instrucciones fuentes.

Para el cálculo de las instrucciones fuentes (SLOC) se utiliza la fórmula siguiente:

$$\text{SLOC} = \text{UFP} * \text{ratio}$$

$$\text{SLOC} = 126 * 69$$

$$\text{SLOC} = 8694$$

$$\text{KSLOC} = 8,694 \text{ (Miles de líneas de código)}$$

Donde:

**UFP:** total de puntos de función desajustados

**Ratio:** constante para las SLOC del lenguaje de programación C#

### Cálculo del esfuerzo y del tiempo.

Luego de calcular la cantidad de instrucciones fuentes, se utiliza este valor para el cálculo del esfuerzo dado por la fórmula de Bohem:

$$PM_{NS} = A \times \text{Size}^E \times \prod_{i=1}^n EM_i$$

Donde:

**Size:** Tamaño estimado (KSLOC).

$$A = 2.94, B = 0.91 \text{ (Constantes)}$$

$$E = B + 0.01 \times \sum_{j=1}^s SF_j$$

Para calcular el tiempo se empleó la fórmula:

$$TDEV_{NS} = C \times (PM_{NS})^F$$

**Donde:**

$$F = D + 0.2 \times 0.01 \times \sum_{j=1}^s SF_j \quad \text{ó} \quad F = D + 0.2 \times (E - B)$$

Donde:

C = 3.67, D = 0.28 (Constantes)

Para la obtención de los resultados de las fórmulas expuestas anteriormente, se calcularon los valores de cada factor de escala (SF<sub>j</sub>) y de cada multiplicador de esfuerzo (EM<sub>i</sub>).

**Tabla 13. Factores de Escala**

<b>Factor de Escala</b>	<b>Valor</b>	<b>Justificación</b>
PREC (Precedencia)	3,72	Desarrollos previos similares: Aspectos Novedosos
FLEX (Flexibilidad)	4.05	Flexibilidad ocasional
RESL (Riesgos)	5.65	Plan identifica pocos riesgos críticos y establece hitos para resolverlos, arquitectura puede tomarse hasta el 10% del esfuerzo de desarrollo.
TEAM (Cohesión del Equipo)	2.19	Interacciones principalmente cooperativas, objetivos y culturas de accionistas considerablemente consistentes, considerable habilidad y disponibilidad de accionistas para acomodar objetivos de otros accionistas, mediana experiencia previa operando.
PMAT (Madurez de las Capacidades)	7.80	Nivel de madurez estimada, en relación al modelo de madurez de software CMM: Nivel 1, inferior.

Tabla 14. Multiplicadores de Esfuerzo

Multiplicador	Valor
RCPX	1.00
RUSE	1.00
PDIF	1.29
PERS	1.26
PREX	1.12
FCIL	0.73
SCED	1.00

Tabla 15. Estimación de las instrucciones fuentes

Características	Valor
Puntos de función desajustados	126
Ratio (C#)	69
SLOC = UFP * Ratio	8694
SLOC = 80% de SLOC	6955,2

**Terminados los cálculos necesarios se obtienen los resultados siguientes:**

El **esfuerzo**: cantidad de tiempo que invierte una persona en el desarrollo de un proyecto en un mes dando un valor de:

$$PM = 43,9 \text{ Hombre-MES}$$

El **tiempo de desarrollo**: tiempo de duración del proyecto desde que se inicia hasta que se termina de 13 meses:

$$TDEV = 12.6 \text{ meses}$$

Este tiempo de desarrollo considerando 250 horas al mes esta dado para 4 desarrolladores:

$$CH = 43.9/13$$

$$CH = 3.37 \approx 4 \text{ hombres}$$

No obstante como la cantidad de desarrolladores es 1, el tiempo de duración real es de 44 meses, es decir, 3 años y 8 meses.

$$TDEV_{\text{real}} = PM / CDes_{\text{Real}}$$

$$TDEV_{real} = 43.9 / 1$$

$$TDEV_{real} = 43.9 \text{ 44 meses}$$

### **Costos.**

El proyecto al final tendría un costo calculado por la formula de Bohem:

C → Costo del proyecto.

CHM → Costo por hombres mes.

SP → Salario promedio.

$$C = CHM * PM$$

Donde:

$$CHM = 1 * SP$$

$$CHM = 1 * 365 = \$ 365$$

$$C = 365 * 43.9$$

$$C = \$ 16023.5$$

Dando como resultado **\$16023.5**

### **4.3 Beneficios tangibles e intangibles**

#### **Beneficios tangibles:**

El desarrollo e implantación del Sistema GESTRIL en la empresa Ernesto Che Guevara traerá consigo un conjunto de beneficios tangibles para la empresa en cuanto a:

- Ahorro de papel.
- Tiempo en realizar la Gestión de Riesgos.
- Agilizará potencialmente la toma de medidas para la prevención de riesgos y accidentes laborales.
- El desarrollo de la aplicación trae consigo beneficios altamente sociales pues el proceso que se automatiza tiene como objetivo principal la protección y salvaguarda de los trabajadores, de los accidentes laborales y enfermedades profesionales.

#### **Beneficios intangibles:**

- La implantación del Sistema GESTRIL favorecerá una mejor comunicación e intercambio entre los usuarios de la empresa que intervienen en el proceso de Gestión de Riesgos Laborales.
- Evitará a los usuarios depender de terceros para obtener información relacionada con la Gestión de Riesgos.
- La empresa contará con una herramienta con la cual lograr mayor control de los Peligros y riesgos que afectan al trabajador.
- La información generada en el proceso se encontrara centralizada agilizando el acceso a ella.

#### ***4.4 Análisis de costos y beneficios***

El desarrollo de un producto informático siempre tiene un costo. Este puede estar justificado por los beneficios tanto tangibles como intangibles que origina el mismo.

Al iniciar el proyecto no se incurrió en ningún gasto ya que la empresa constaba con el equipamiento necesario para el desarrollo del mismo, tanto de hardware como de software. Este proyecto representa un agente de ahorro en los gastos de la empresa. El costo final del proyecto es de \$16023.5 el cual es recuperable por los beneficios que reporta a la Empresa así como lo que se ahorra. Por lo tanto se decidió que es factible el desarrollo del proyecto teniendo en cuenta los beneficios que representa para la empresa.

#### ***4.5 Conclusiones***

El estudio de factibilidad de un proyecto de desarrollo de software constituye un factor importante y una herramienta clave en el análisis de la estimación de los resultados del proyecto y de los valores de tiempo, costo y recursos requeridos. Dicho estudio se realizó para este proyecto de forma detalla para demostrar que el mismo es factible teniendo en cuenta los beneficios que brinda a la empresa.

## Conclusiones

Con el desarrollo de la aplicación Web para el apoyo al proceso de Gestión de Riesgos Laborales se darán cumplimiento a los objetivos propuestos en este trabajo. Los logros más significativos se muestran a continuación:

- A través del estudio realizado se detectaron las deficiencias en el proceso de Gestión de Riesgos para desarrollar el flujo de trabajo en dos de sus procesos fundamentales, Identificación de Peligros y Evaluación de los Riesgos Asociados, Así como la Creación del Plan de Prevención y Chequeo del mismo, por lo que se propone como solución a ello la implantación del sistema que se desarrolla.
- Con la implantación del sistema los técnicos de Seguridad Industrial a cargo de los procesos anteriormente mencionados agilizarán su flujo de trabajo considerablemente y tendrán un mejor control de los mismos por las facilidades que ofrece el sistema.
- La solución que se propone se integra con la intranet CHENET facilitando el trabajo y el acceso a los implicados en el proceso de Gestión de Riesgos Laborales.

Los resultados obtenidos evidencian el cumplimiento de los objetivos trazados en el presente trabajo, a la vez que destacan la generalidad de opciones del producto, logrado a lo largo del desarrollo del proyecto.

## **Recomendaciones**

Se recomienda que se le de continuidad al proyecto logrando el perfeccionamiento de sus funcionalidades. Se recomienda además, la automatización de otros de los muchos procesos que realizan los especialistas de seguridad industrial de la empresa

## Referencias bibliográficas

- [1] *Calidad*. <http://www.ne.com.co/html/esp/calidad.html> . (03/03/2008)
- [2] *Manual de C#. Capítulo 1*.  
<http://www.clikear.com/manuales/csharp/c1.asp> . (18/01/2008).
- [3] *Manual de C#. Capítulo 10*.  
<http://www.clikear.com/manuales/csharp/c10.asp> . (18/01/2008)
- [4] Documentación de .Net Framework SDK. 2002.
- [5] Larman, Craig. *UML y patrones*. Tomos 1 y 2. Editorial Félix Varela. La Habana. 2004.
- [6] *SQLMax Connections. Características de SQL Server*.  
<http://www.sqlmax.com/caracter.asp>. (08/04/2008).
- [7] Murillo Alfaro, Félix. *Tecnología Cliente / servidor*.  
<http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/inf/Lib5038/ven1.HTM>.  
(08/02/2008)
- [8] *Diagrama de secuencia*.  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama\\_de\\_secuencia](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_secuencia) . (08/04/2008)

## Bibliografía

- [1] Diagrama de Secuencia. <http://www-gris.det.uvigo.es/~avilas/UML/node42.html> . (10/06/2008)
- [2] Mapa de Navegación. [http://www.hipertexto.info/documentos/maps\\_navegac.htm](http://www.hipertexto.info/documentos/maps_navegac.htm) . (10/06/08)
- [3] Peralta M. ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO BASADA EN CASOS DE USO. Reportes Técnicos en Ingeniería de Software Vol. 6 N° 1 (2004), pág. 1-16
- [4] COCOMO v2. Modelo de Estimación de Costes para proyectos software: Manual COCOMO. Escuela Superior de Informática Universidad de Castilla-La Mancha Campus de Ciudad Real Mayo, 1999.
- [5] Preval, I. Laborde. BANCO DE OFERTAS DE TRD CARIBE. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática, Ciudad de la Habana, junio 2005.
- [6] Proceso Unificado de Rational. [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational). (30/05/2008)

## Glosario de términos

### **Ciente-servidor:**

Esta arquitectura consiste básicamente en que un programa -el cliente- realiza peticiones a otro programa -el servidor- que le da respuesta. Aunque esta idea se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema.

### **Ciente:**

El término **Ciente** puede tener los siguientes significados:

En el comercio y el marketing, un cliente es quien accede a un producto o servicio por medio de una transacción financiera (dinero) u otro medio de pago. Quien compra, es el comprador, y quien consume el consumidor. Normalmente, cliente, comprador y consumidor son la misma persona. Véase cliente (economía).

Ciente es un ordenador que accede a recursos y servicios brindados por otro llamado Servidor, generalmente en forma remota.

### **Hardware:**

Es la parte física de un computador y más ampliamente de cualquier dispositivo electrónico.

En informática también se aplica a los periféricos de una computadora tales como el disco duro, CD-ROM, disquetera (floppy), etc... En dicho conjunto se incluyen los dispositivos electrónicos y electromecánicos, circuitos, cables, armarios o cajas, periféricos de todo tipo y cualquier otro elemento físico involucrado. El hardware se refiere a todos los componentes físicos (que se

pueden tocar), en el caso de una computadora personal serían los discos, unidades de disco, monitor, teclado, la placa base, el microprocesador.

### **NET Framework:**

La plataforma .NET de Microsoft es un componente de software que puede ser añadido al sistema operativo Windows. Provee un extenso conjunto de soluciones predefinidas para necesidades generales de la programación de aplicaciones, y administra la ejecución de los programas escritos específicamente con la plataforma. Esta solución es el producto principal en la oferta de Microsoft, y pretende ser utilizada por la mayoría de las aplicaciones creadas para la plataforma Windows.

### **Servidor:**

Un servidor en informática o computación es:

Una aplicación informática o programa que realiza algunas tareas en beneficio de otras aplicaciones llamadas clientes. Algunos servicios habituales son los servicios de archivos, que permiten a los usuarios almacenar y acceder a los archivos de una computadora y los servicios de aplicaciones, que realizan tareas en beneficio directo del usuario final. Este es el significado original del término. Es posible que un ordenador cumpla simultáneamente las funciones de cliente y de servidor.

### **Usuario:**

Un **usuario** es la persona que utiliza o trabaja con algún objeto o que es destinaria de algún servicio público o privado, empresarial o profesional.

En sentido general, un usuario es un conjunto de permisos y de recursos (o dispositivos) a los cuales se tiene acceso. Es decir, un usuario puede ser tanto una persona como una máquina, un programa, etc.

### **Usuario final:**

El *usuario final* de un producto informático (bien sea hardware o software), es la persona a la que va destinada dicho producto una vez que ha superado las fases de desarrollo correspondientes.

Normalmente, el software se desarrolla pensando en la comodidad del usuario final, y por esto se presta especial interés y esfuerzo en conseguir una interfaz de usuario lo más clara y sencilla posible.

### **Internet Information Services:**

IIS, es una serie de servicios para los ordenadores que funcionan con Windows. Originalmente era parte del *Option Pack* para Windows NT. Luego fue integrado en otros sistemas operativos de Microsoft destinados a ofrecer servicios, como Windows 2000 o Windows Server 2003. Windows XP Profesional incluye una versión limitada de IIS. Los servicios que ofrece son: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS.

Este servicio convierte a un ordenador en un servidor de Internet o Intranet es decir que en las computadoras que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas Web tanto local como remotamente (servidor Web).

### **TCP/IP:**

Son las siglas de Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (en inglés *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*), un sistema de protocolos que hacen posibles servicios Telnet, FTP, E-mail, y otros entre ordenadores que no pertenecen a la misma red.

El **Protocolo de Control de Transmisión (TCP)** permite a dos anfitriones establecer una conexión e intercambiar datos. El TCP garantiza la entrega de datos, es decir, que los datos no se pierdan durante la transmisión y también garantiza que los paquetes sean entregados en el mismo orden en el cual fueron enviados.

### **Internet:**

**Internet** es un método de interconexión descentralizada de redes de computadoras implementado en un conjunto de protocolos denominado TCP/IP y garantiza que redes físicas heterogéneas funcionen como una red lógica única, de alcance mundial. Sus orígenes se remontan a 1969, cuando se estableció la primera conexión de computadoras, conocida como ARPANET, entre tres universidades en California y una en [Utah](#), EE. UU.

Al contrario de lo que se piensa comúnmente, Internet no es sinónimo de World Wide Web (WWW, o "la Web"). Ésta es parte de Internet, siendo uno de los muchos servicios ofertados en la red Internet. La Web es un sistema de información mucho más reciente, desarrollado inicialmente por el inglés Tim Berners Lee en 1989. El WWW utiliza Internet como medio de transmisión.

**(UBSSMA):** Unidad Básica de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

**(SST):** Seguridad y Salud del Trabajador.

**(Cmdte):** Comandante.

**(EPP):** Equipos de Protección Personal.

**(INSHT):** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

**(LOPD):** Ley Orgánica de Protección de Datos.

**(GUI):** interfaz gráfica de usuario.

**(CTS):** Common Type System, Sistema de tipos común.

# Anexo 1

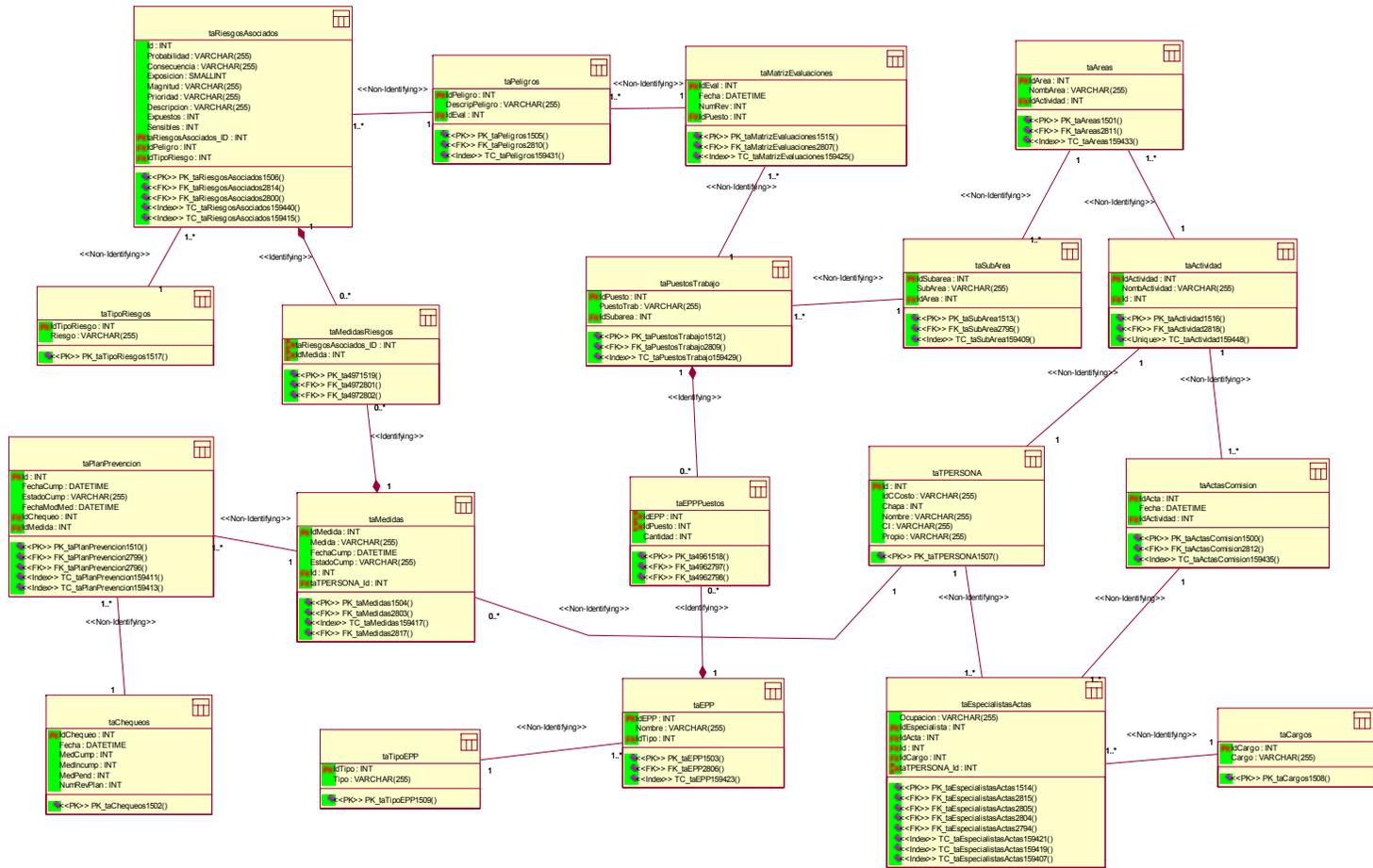


Figura 23. Modelo de Datos

## Anexo 2

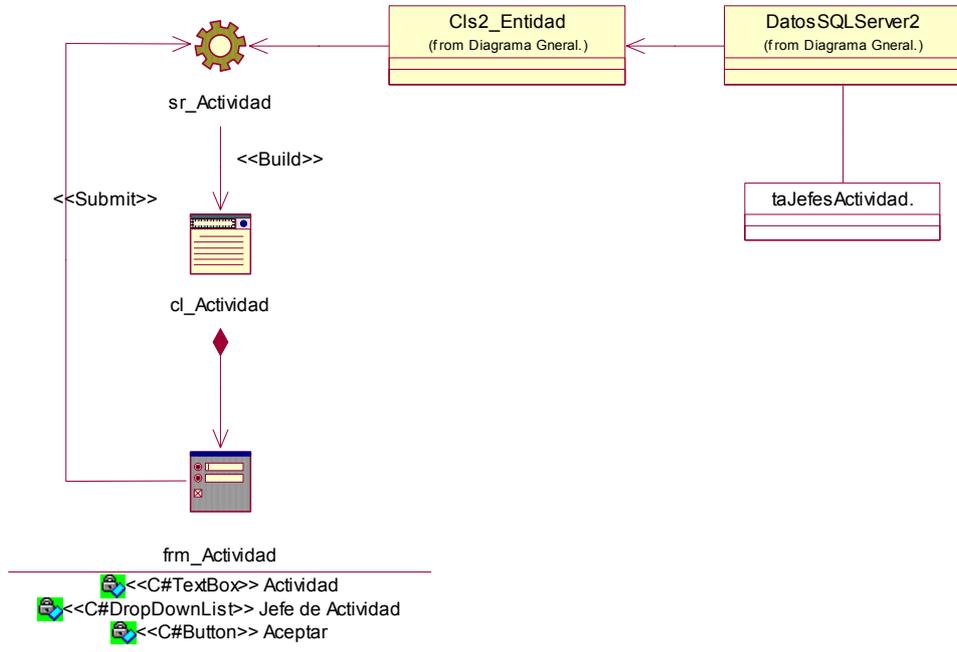


Figura 24. Diagrama de clases del caso de uso <Gestionar Actividad>.

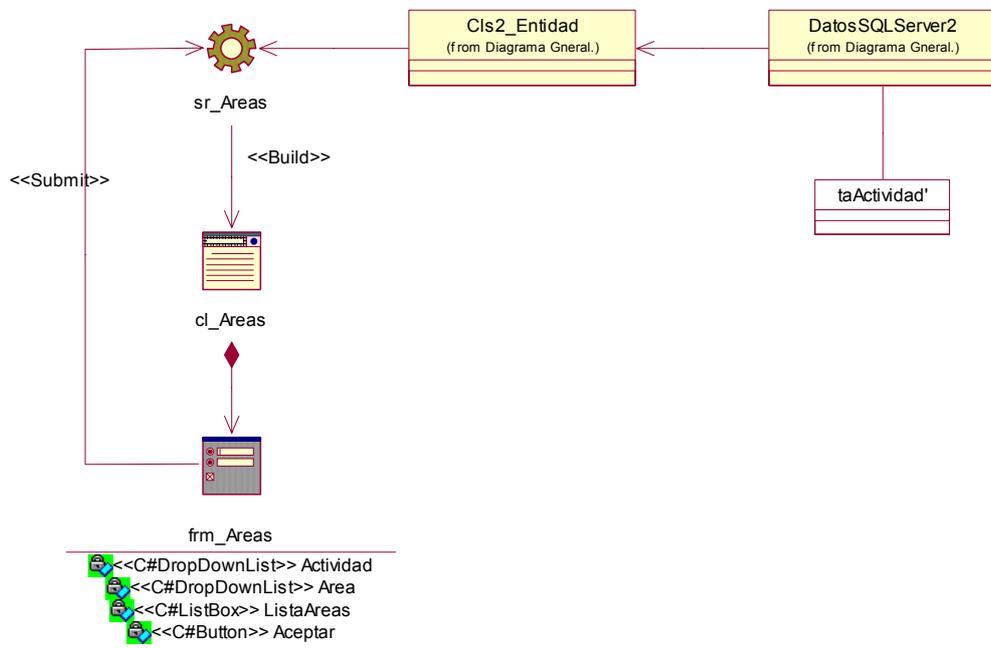


Figura 25. Diagrama de clases del caso de uso <Gestionar Areas>.

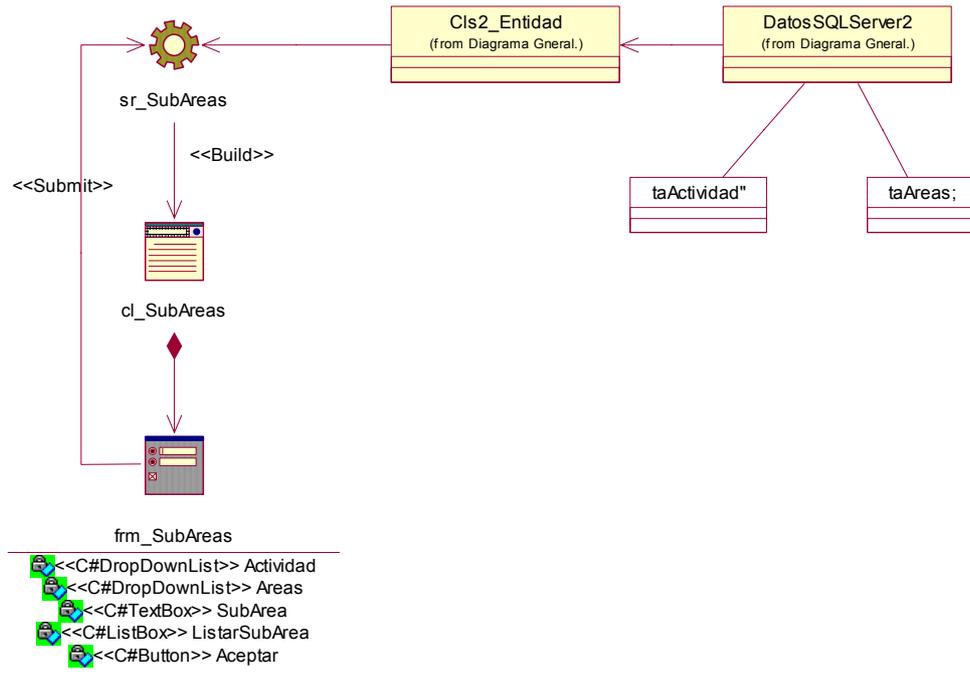


Figura 26. Diagrama de clases del caso de uso <Gestionar SubAreas>.

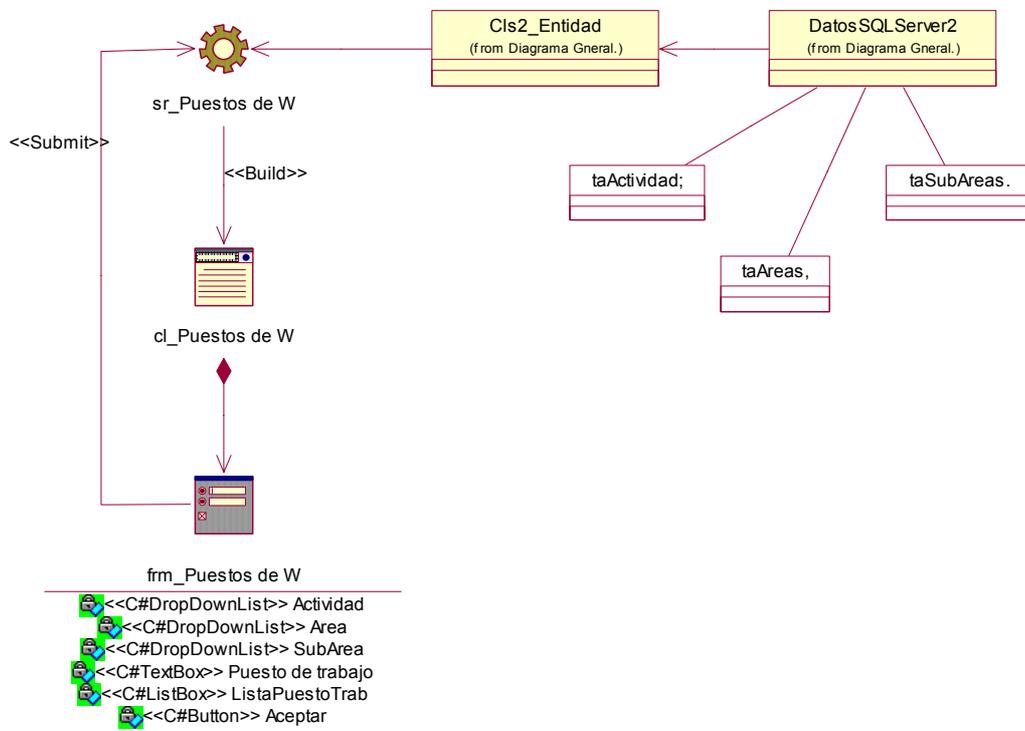


Figura 27. Diagrama de clases del CU <Gestionar información Puestos de Trabajo>.

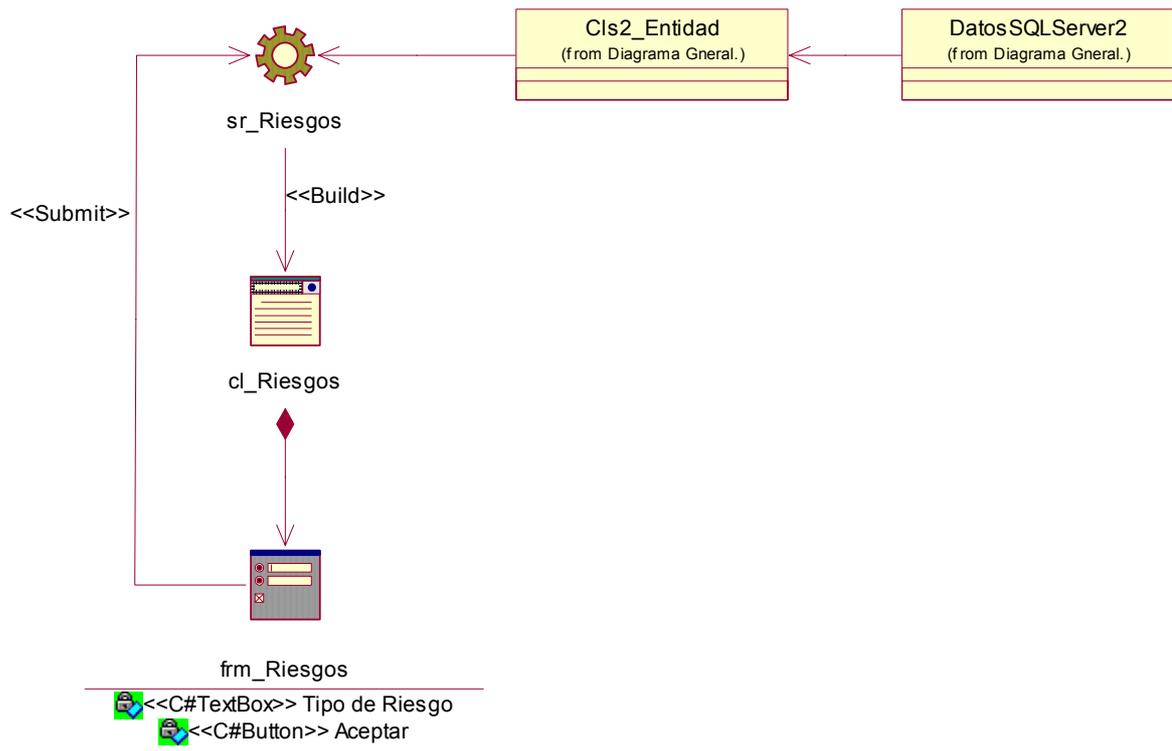


Figura 28. Diagrama de clases del CU <Gestionar información Riesgos>.

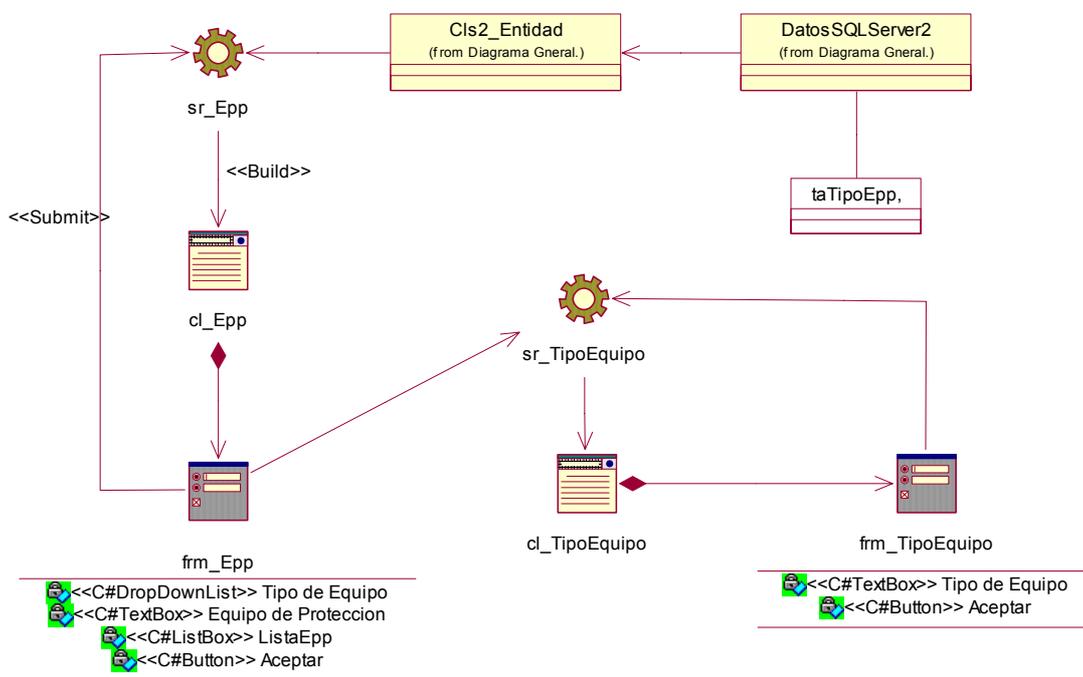


Figura 29. Diagrama de clases del CU <GestionarEPP>.

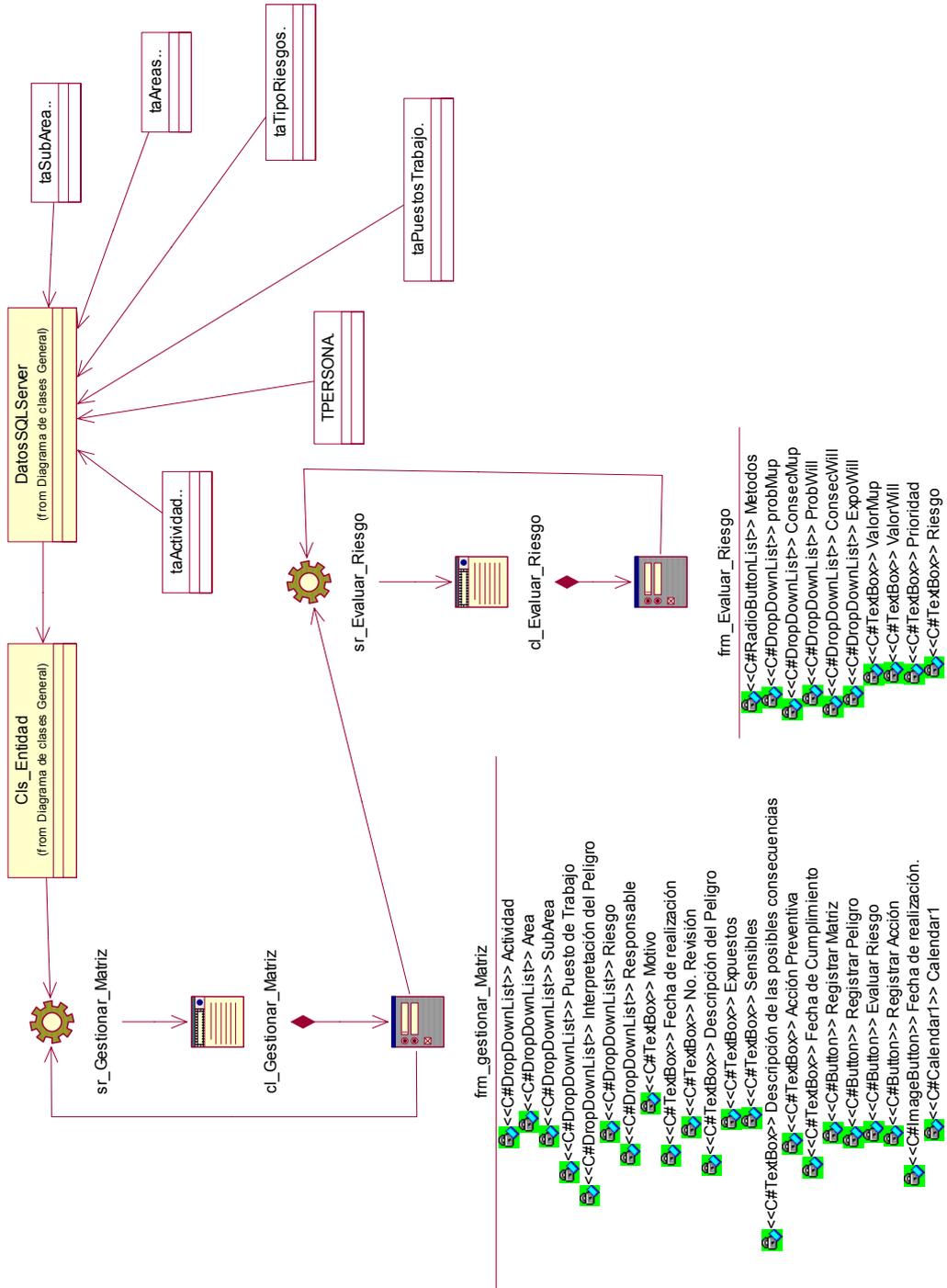


Figura 30. Diagrama de clases del CU <Gestionar Matriz Ident. Eval >.

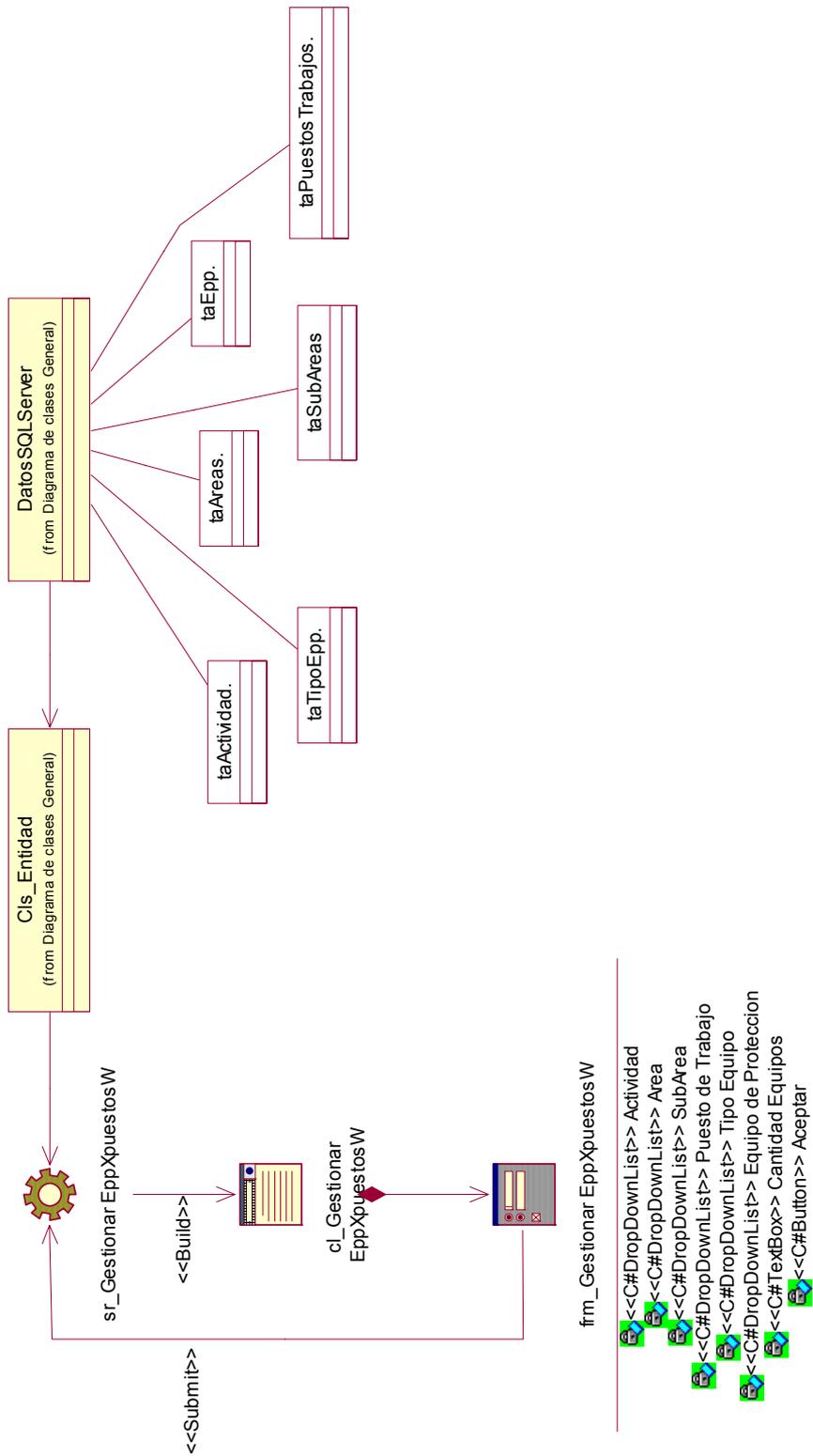


Figura 31. Diagrama de Clases CU <Gestionar EPP por Puestos de Trabajo>

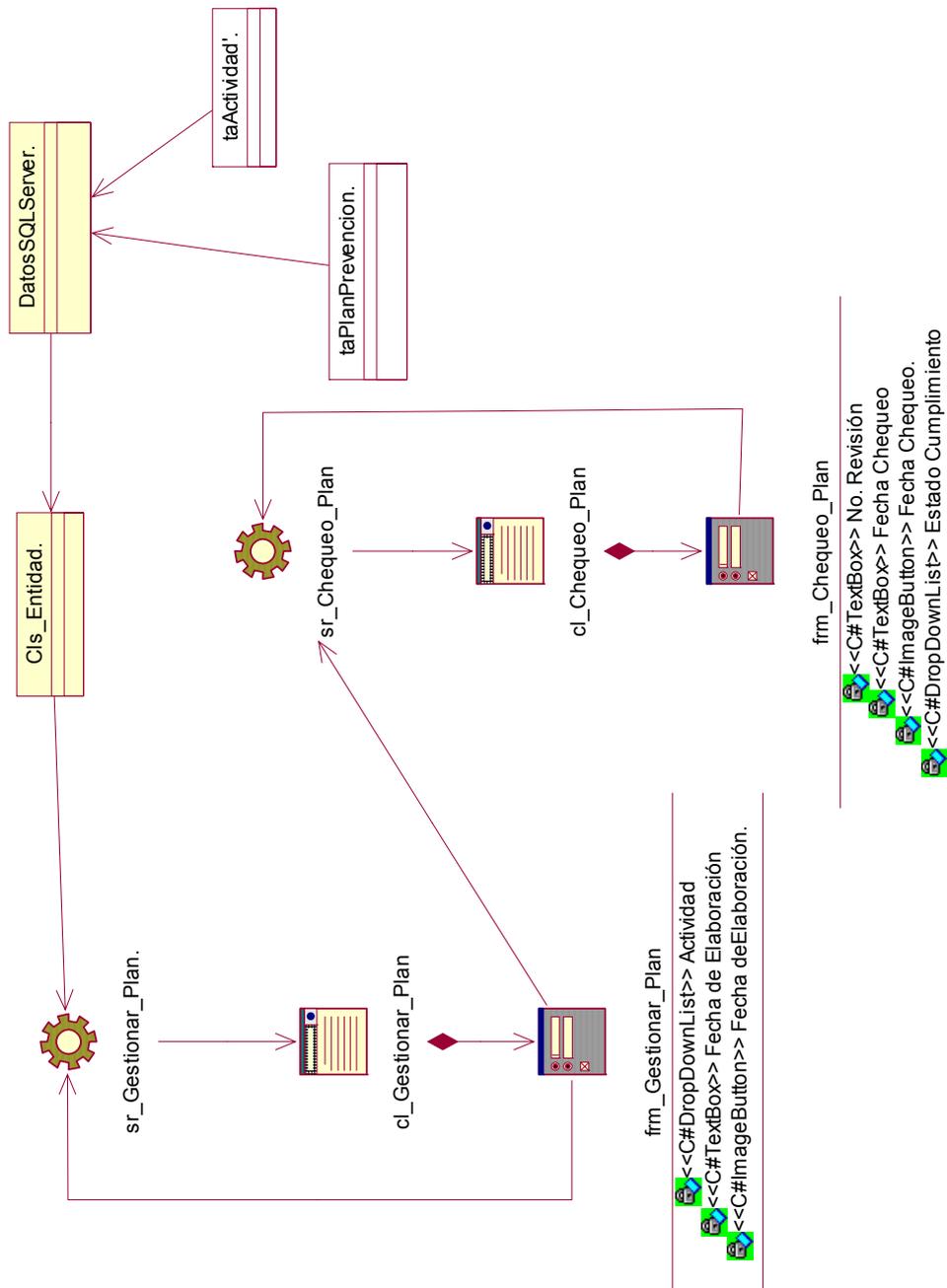


Figura 32. Diagrama de Clases CU <Gestionar Plan de Prevencion>

## Anexo 3

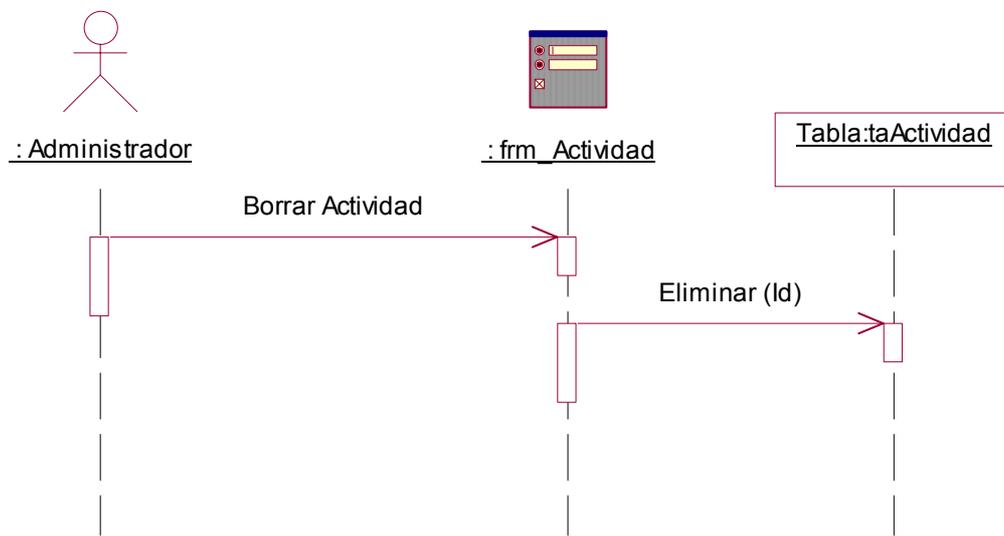


Figura 33. Diagrama de secuencia CU &lt;Eliminar Actividad&gt;

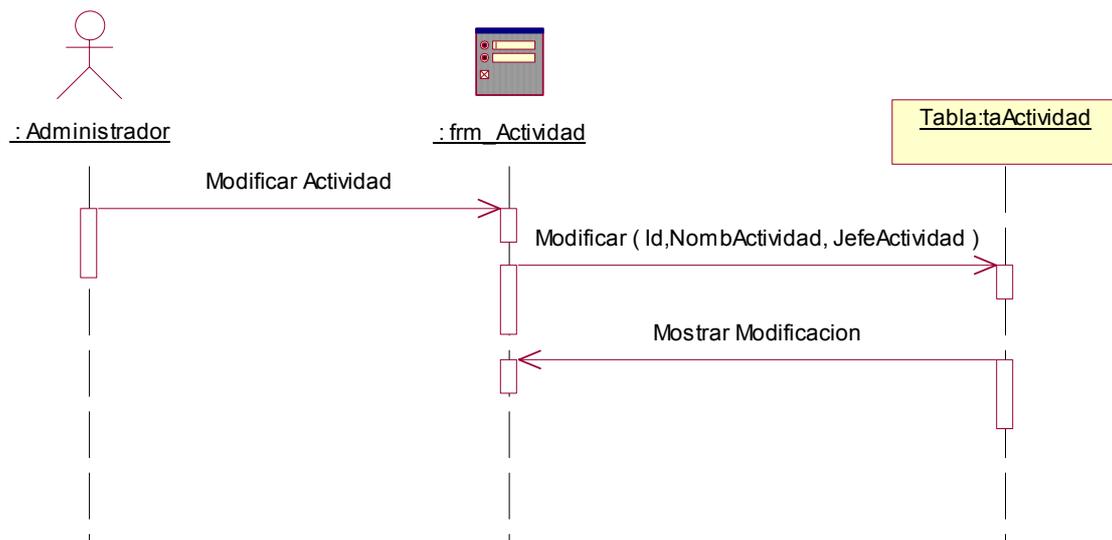


Figura 34. Diagrama de secuencia CU &lt;Modificar Actividad&gt;

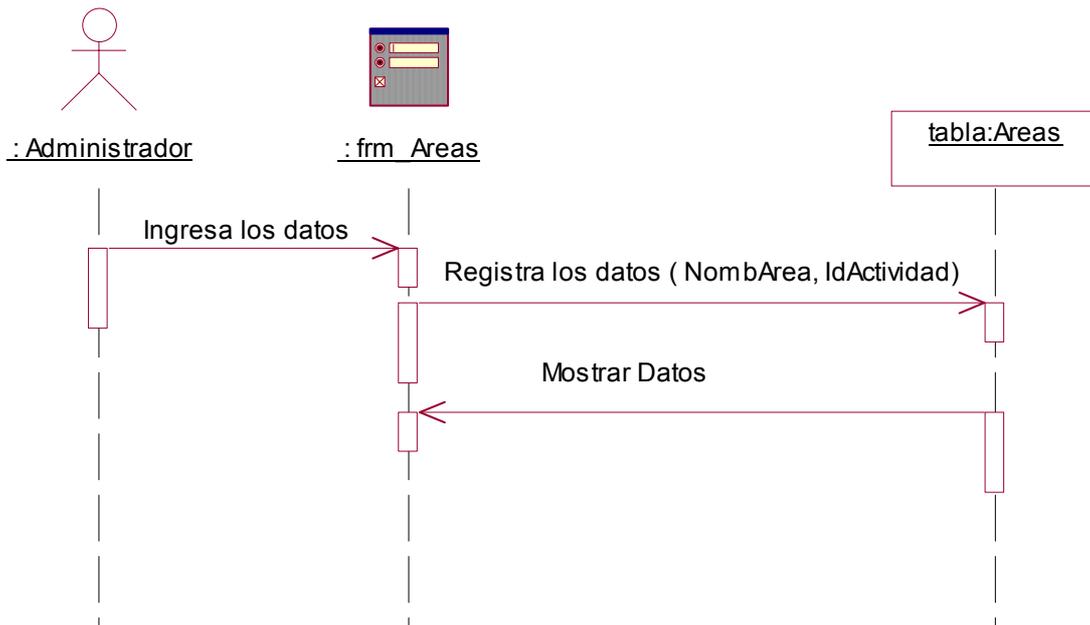


Figura 35. Diagrama de secuencia CU <Insertar Areas>

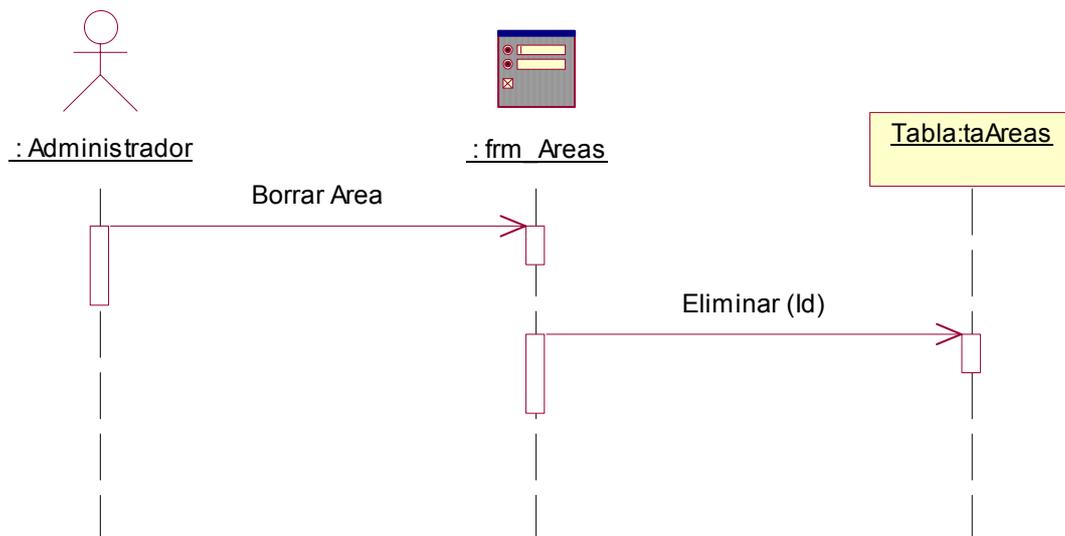
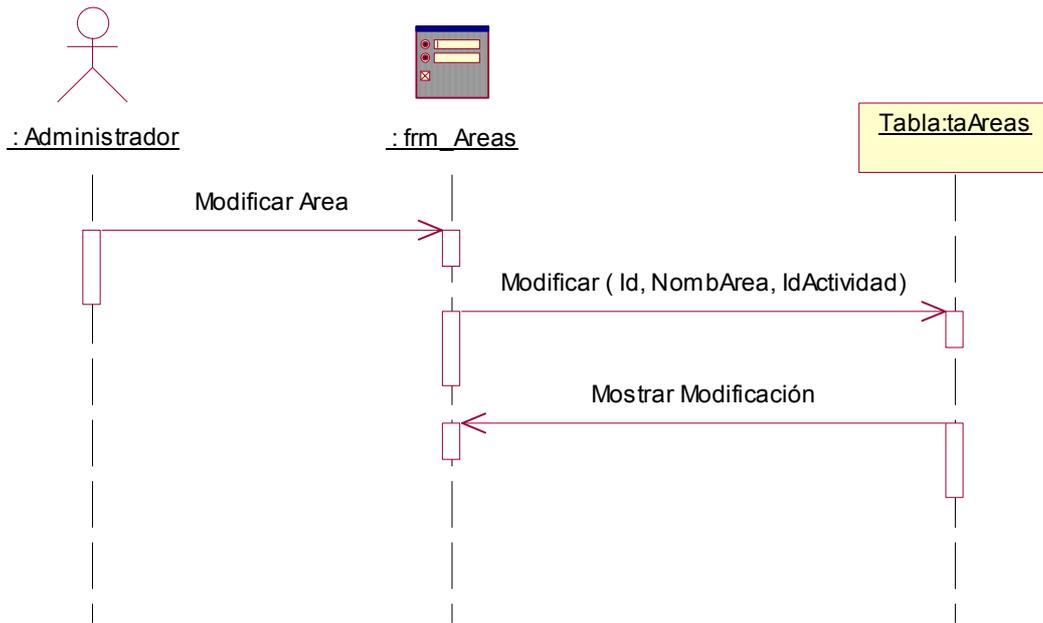
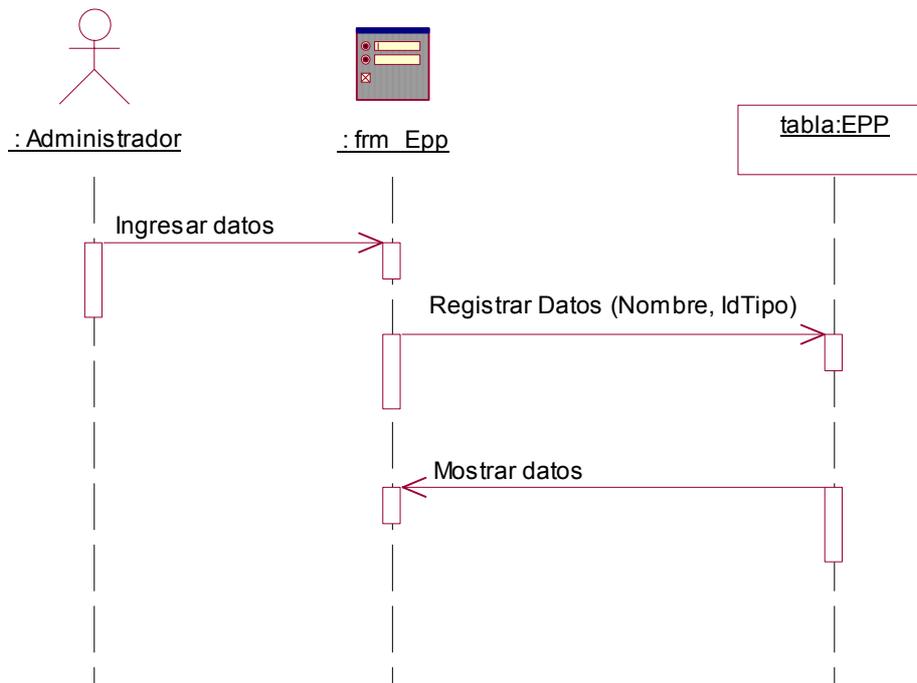


Figura 36. Diagrama de secuencia CU <Eliminar Areas>



**Figura 37. Diagrama de secuencia CU <Modificar Areas>**



**Figura 38. Diagrama de secuencia CU <Registrar EPP>**

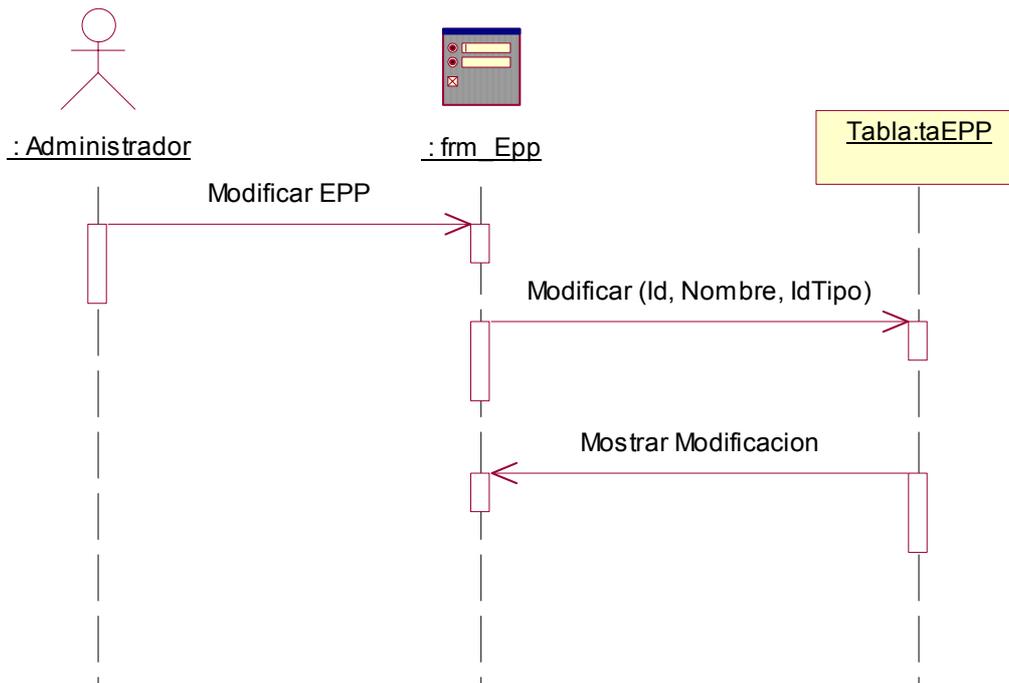


Figura 39. Diagrama de secuencia CU <Modificar EPP>

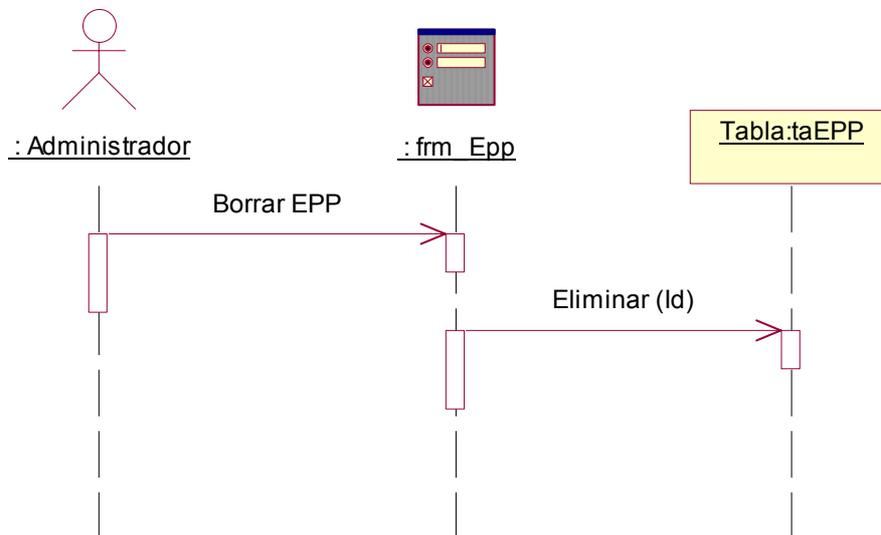


Figura 40. Diagrama de secuencia CU <Eliminar EPP>

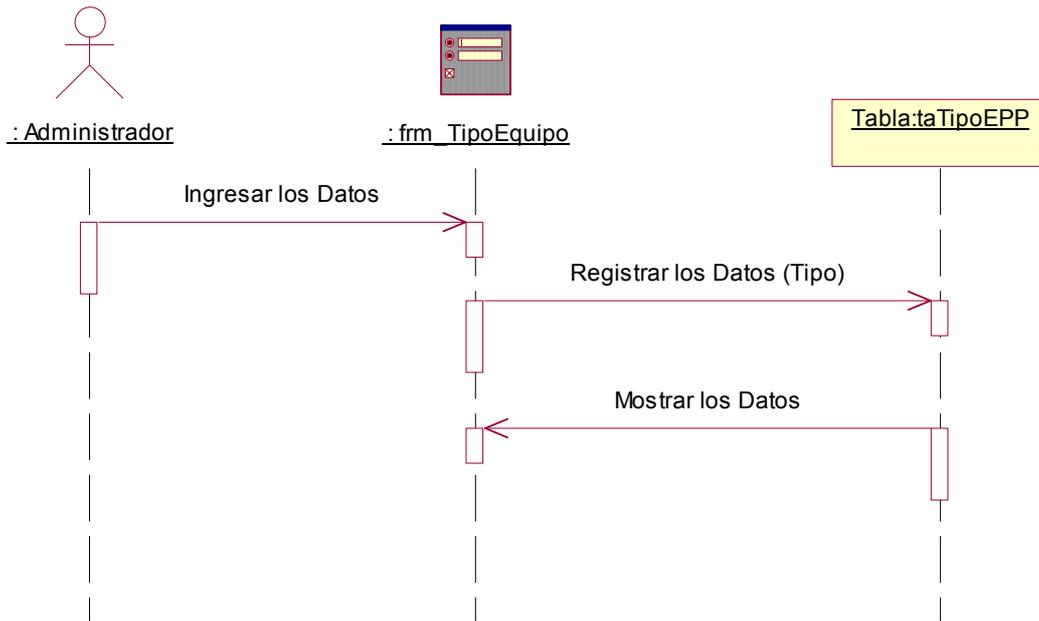


Figura 41. Diagrama de secuencia CU <Insertar TipoEPP>

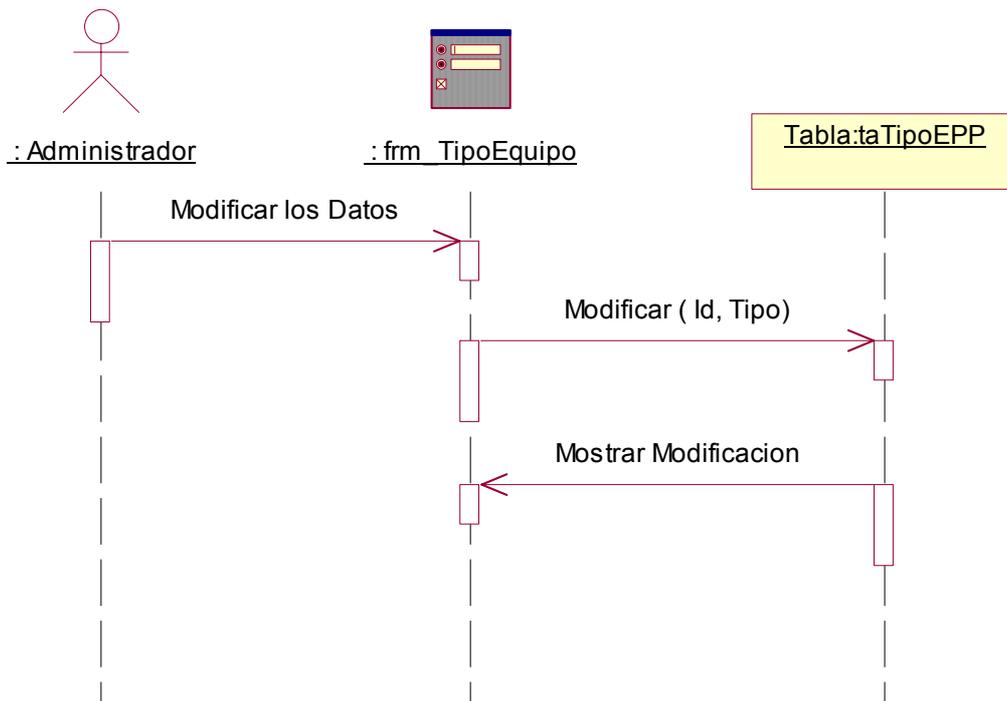


Figura 42. Diagrama de secuencia CU <Modificar TipoEPP>

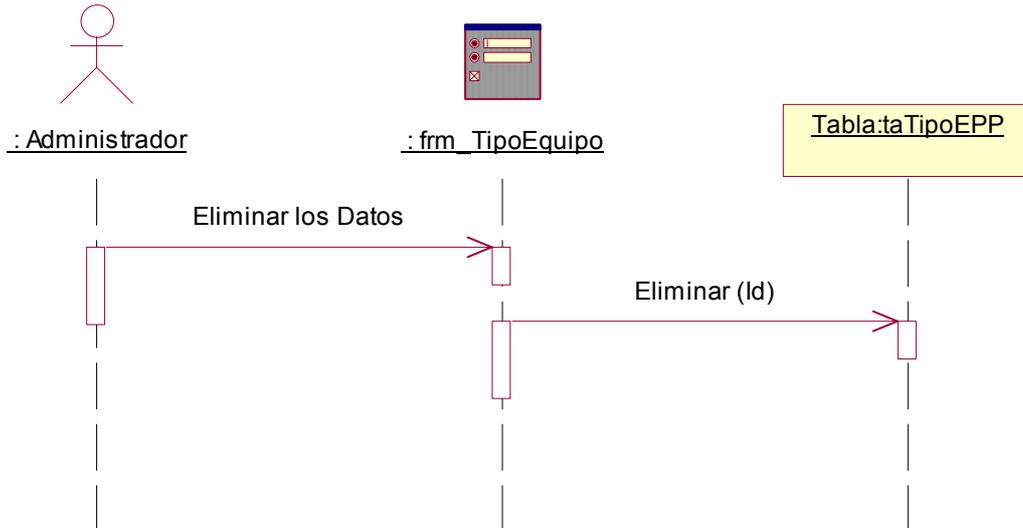


Figura 43. Diagrama de secuencia CU <Eliminar TipoEPP>

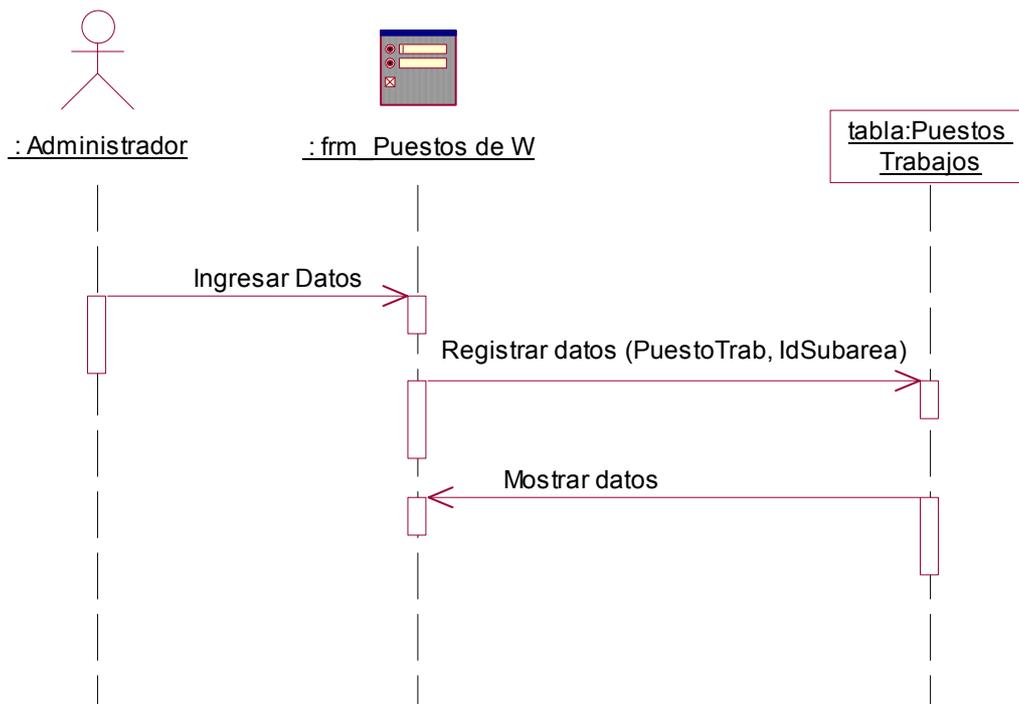
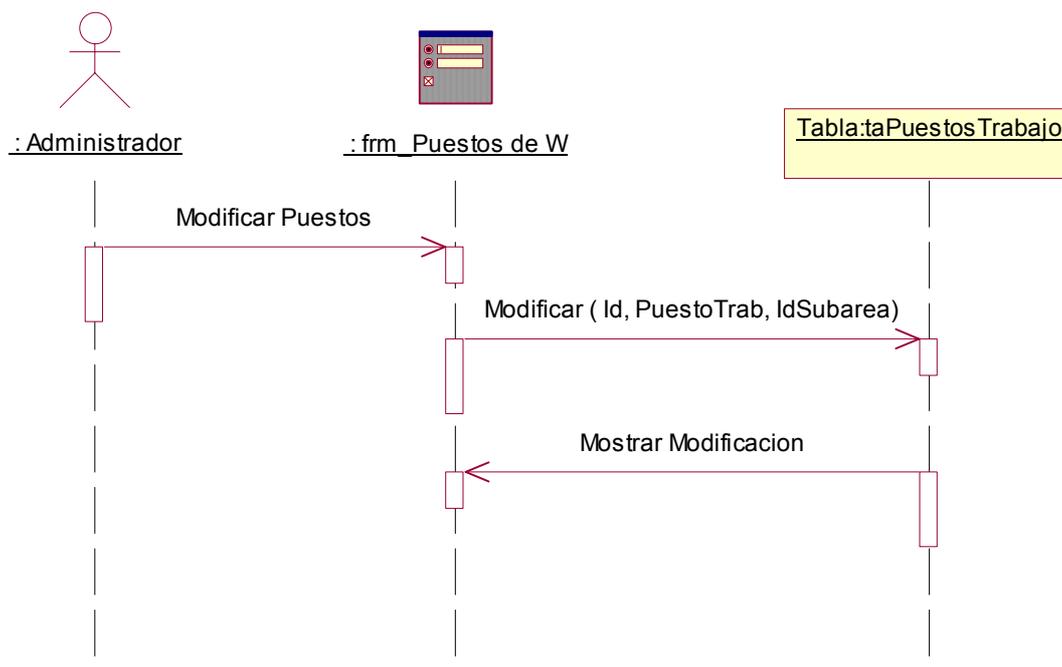
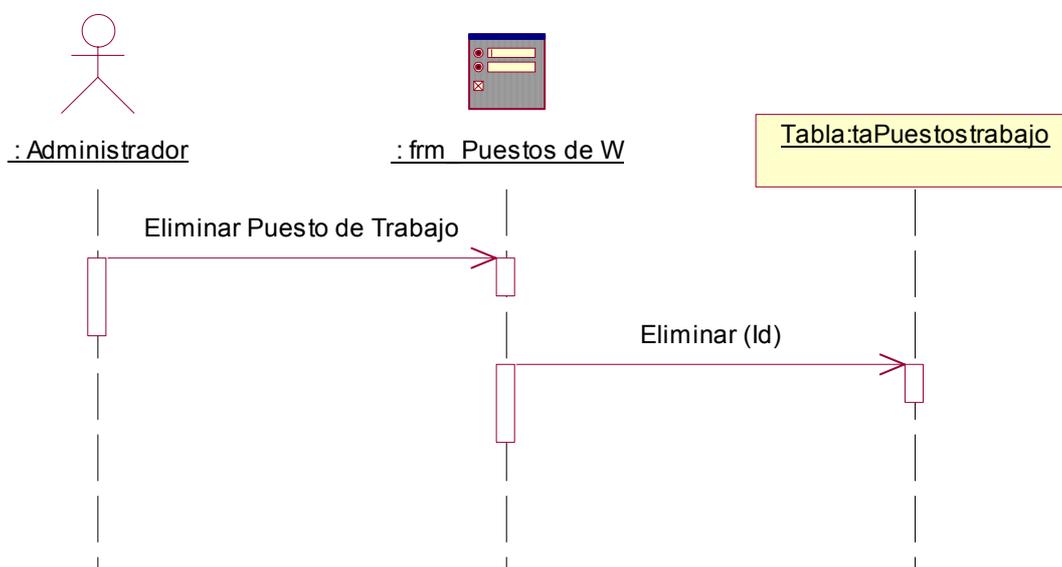


Figura 44. Diagrama de secuencia CU <Insertar Puestos de Trabajo>



**Figura 45. Diagrama de secuencia CU <Modificar Puestos de Trabajo >**



**Figura 46. Diagrama de secuencia CU <Eliminar Puestos de Trabajo >**

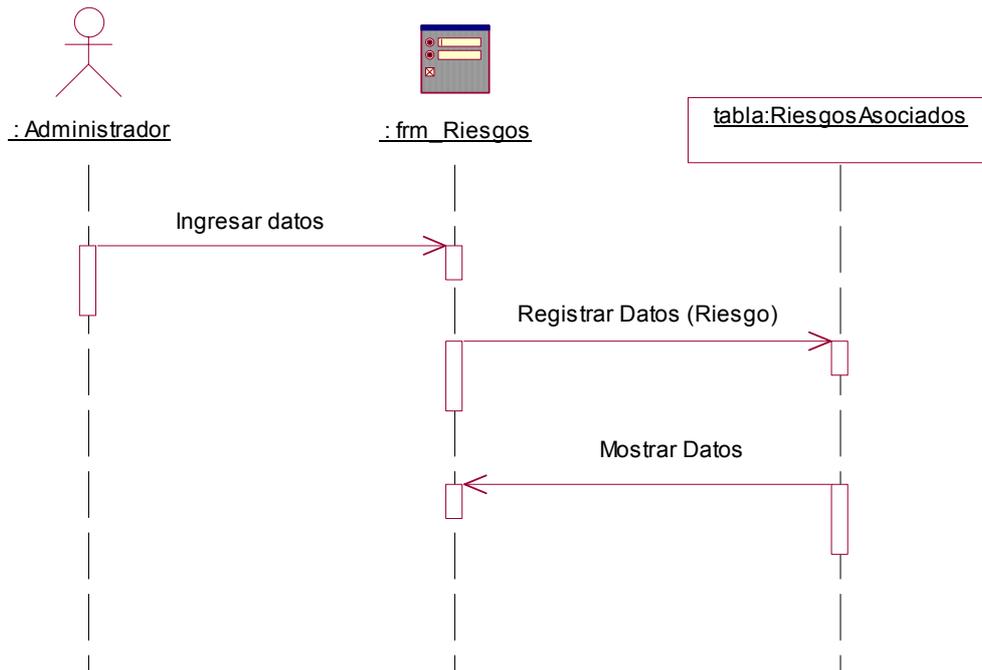


Figura 47. Diagrama de secuencia CU <Insertar Riesgos >

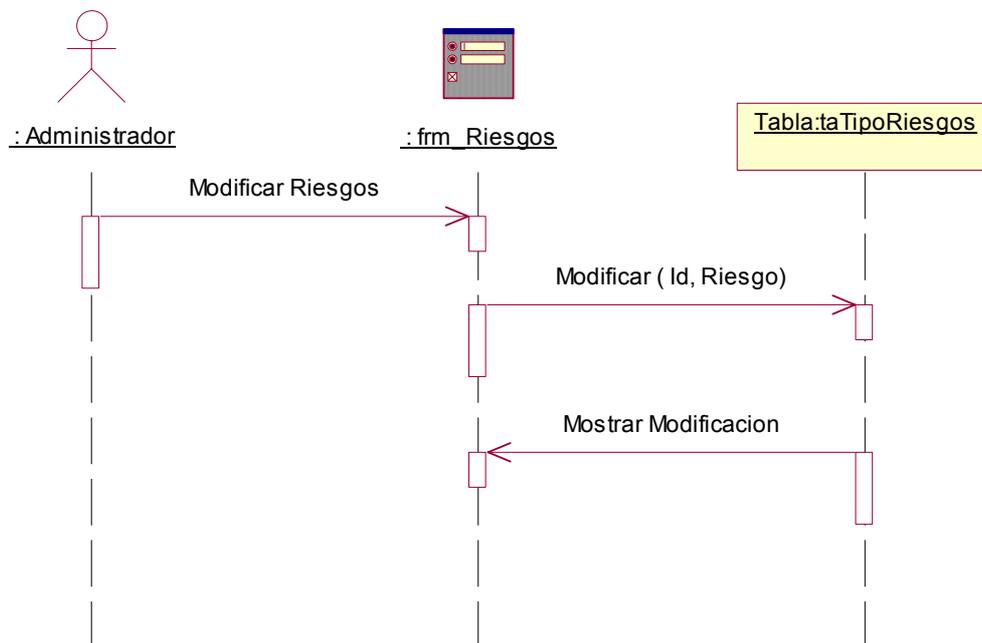


Figura 48. Diagrama de secuencia CU <Modificar Riesgos >

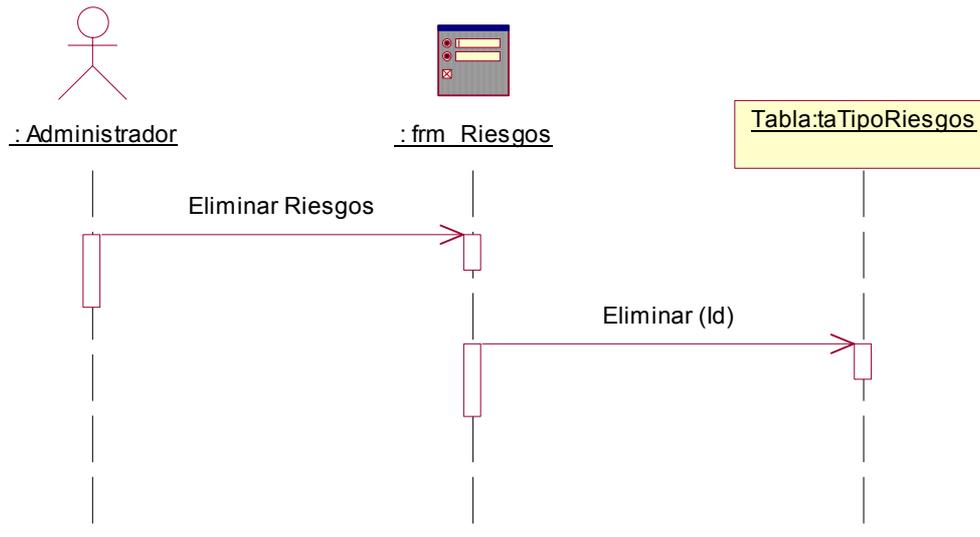


Figura 49. Diagrama de secuencia CU <Eliminar Riesgos >

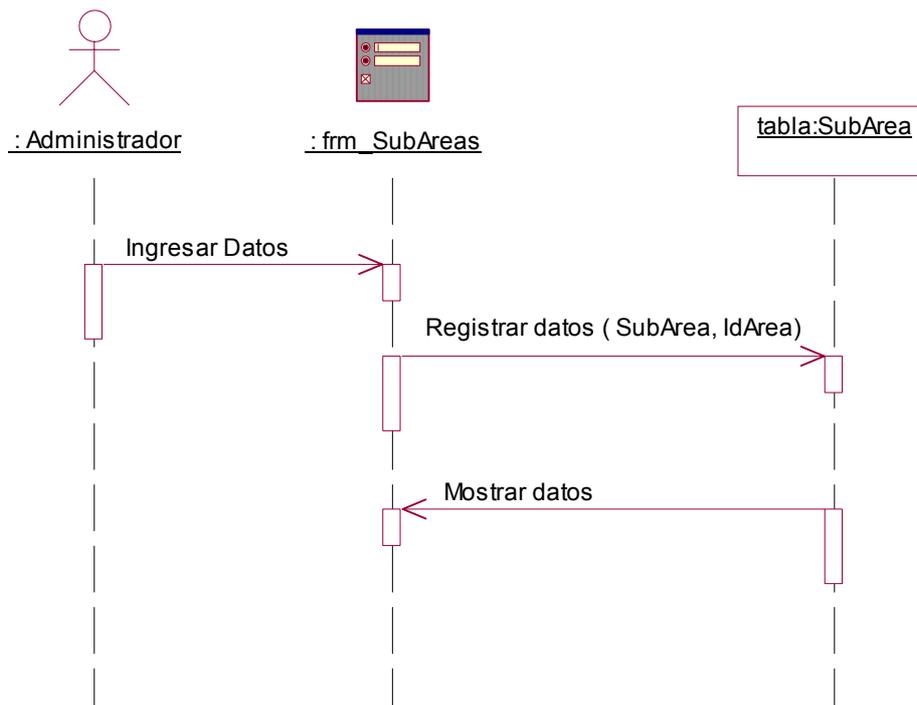
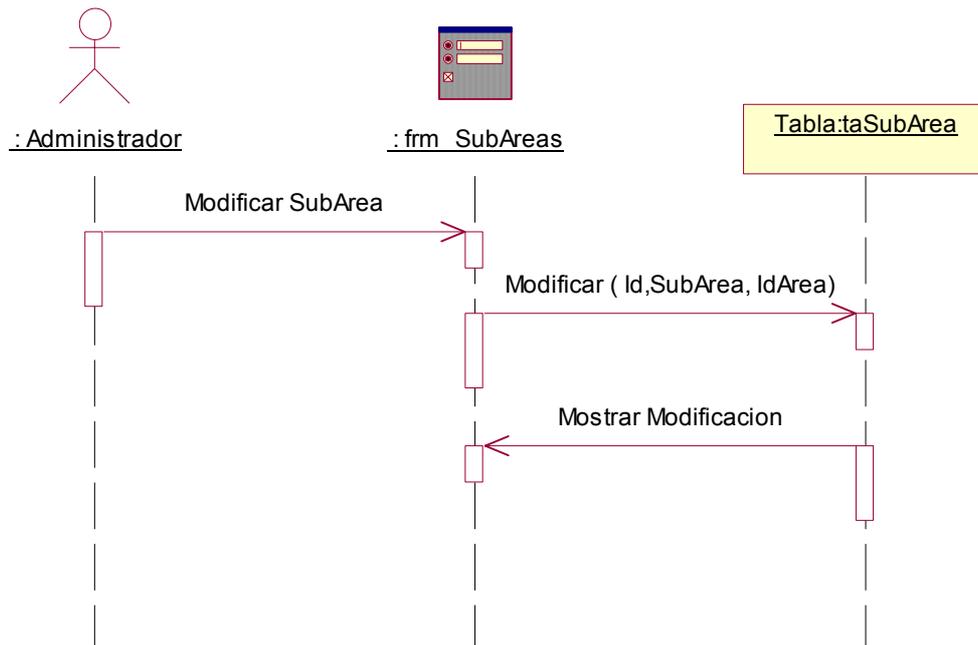
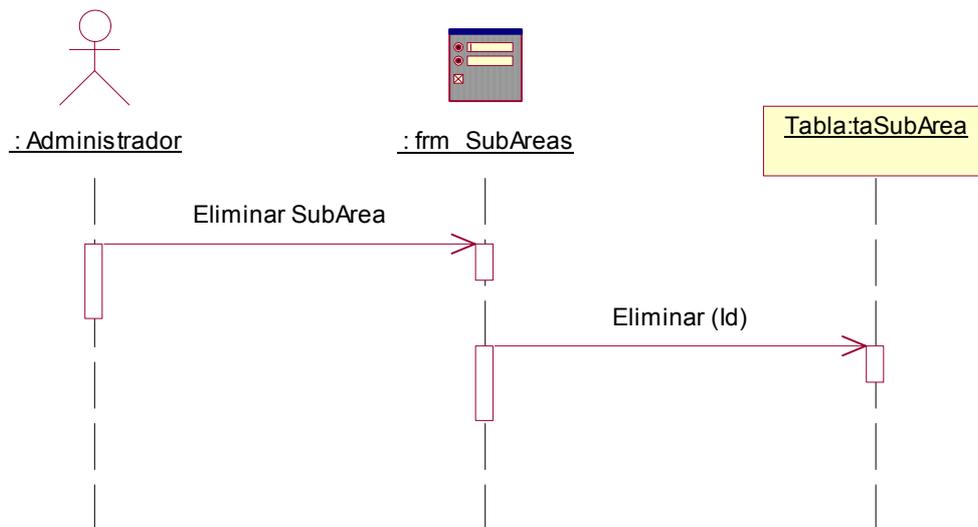


Figura 50. Diagrama de secuencia CU <Insertar SubArea >



**Figura 51. Diagrama de secuencia CU <Modificar SubArea >**



**Figura 52. Diagrama de secuencia CU < Eliminar SubArea >**

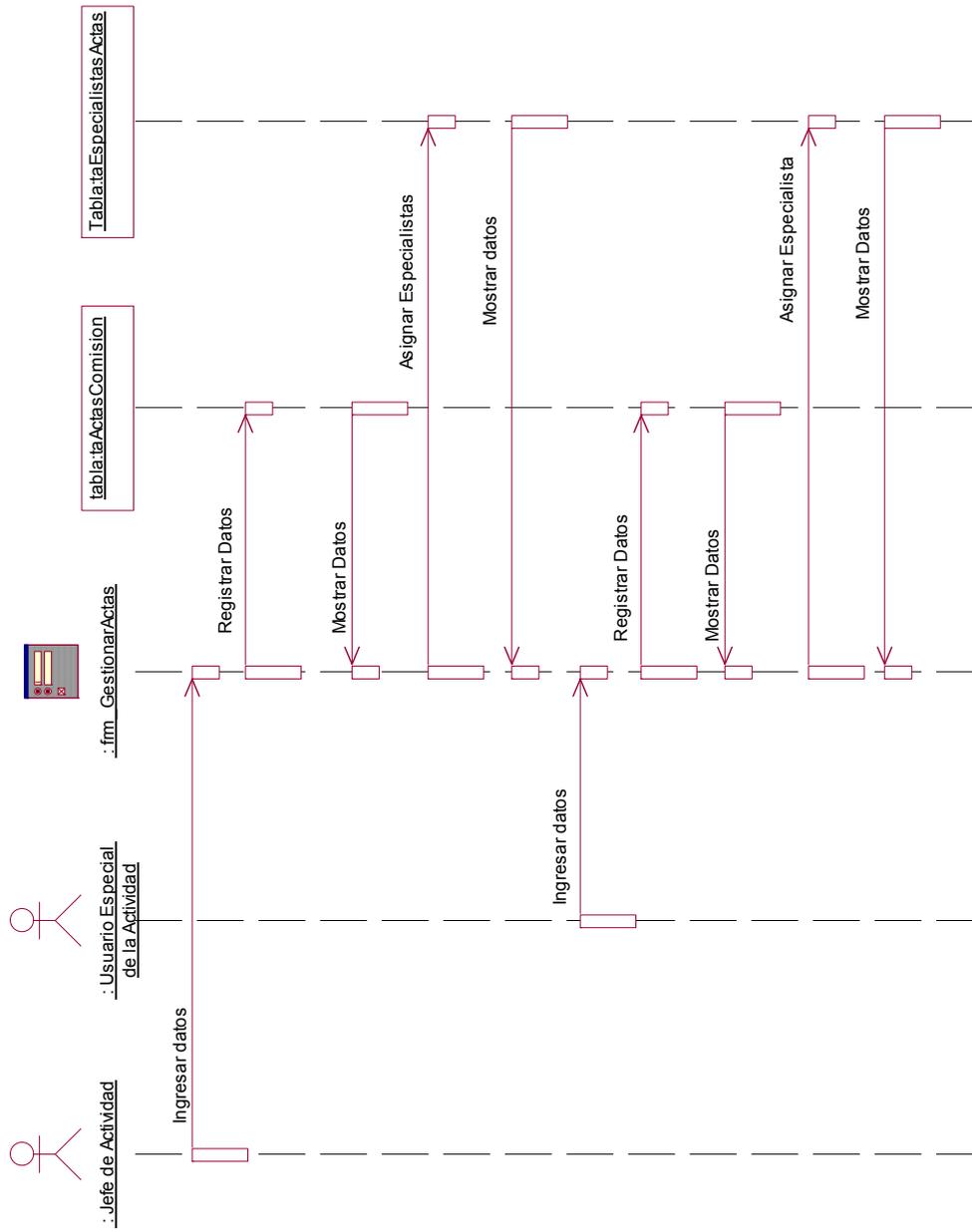


Figura 53. Diagrama de secuencia del paquete < Crear Comision >

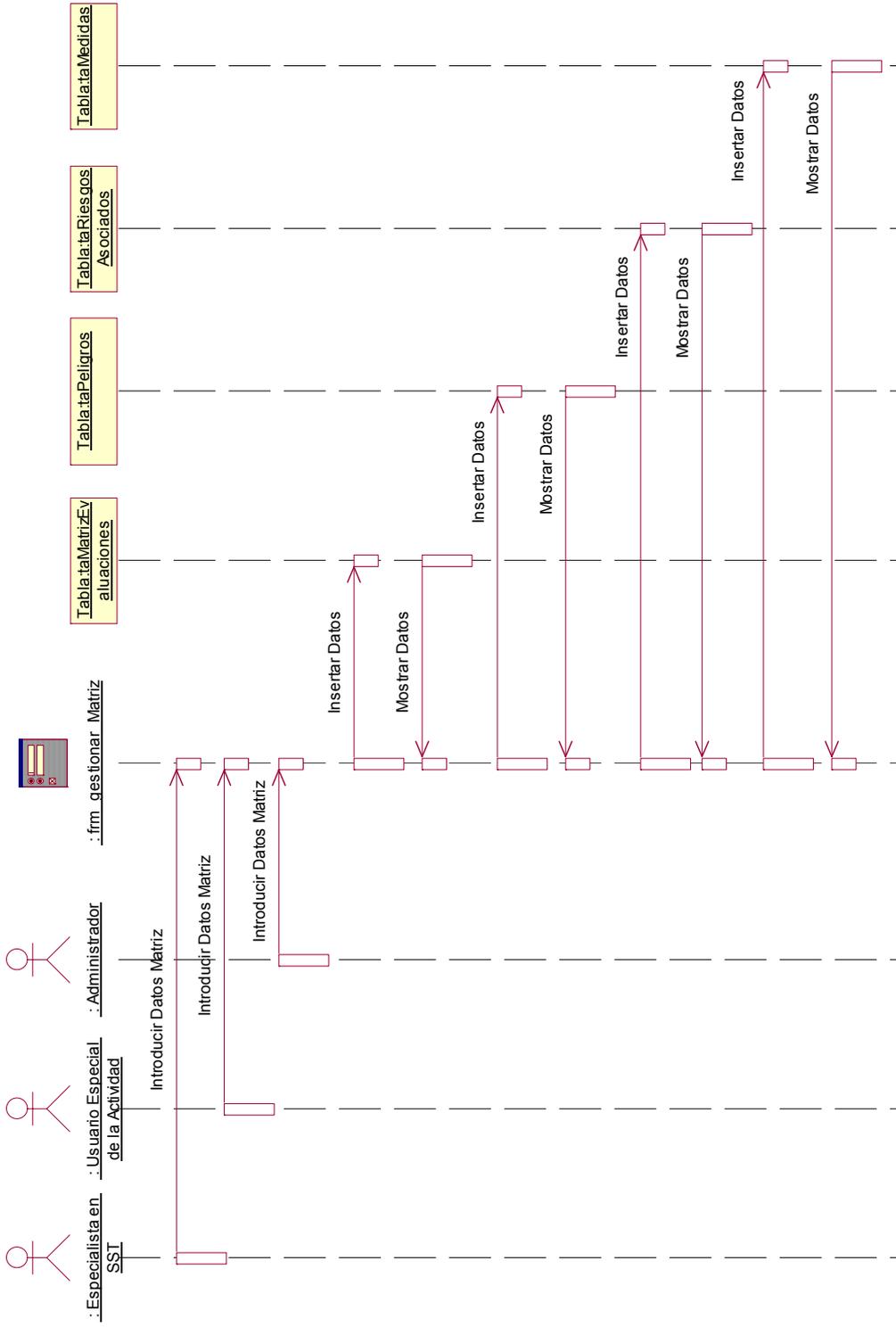


Figura 54. Diagrama de secuencia CU < Insertar Matriz >

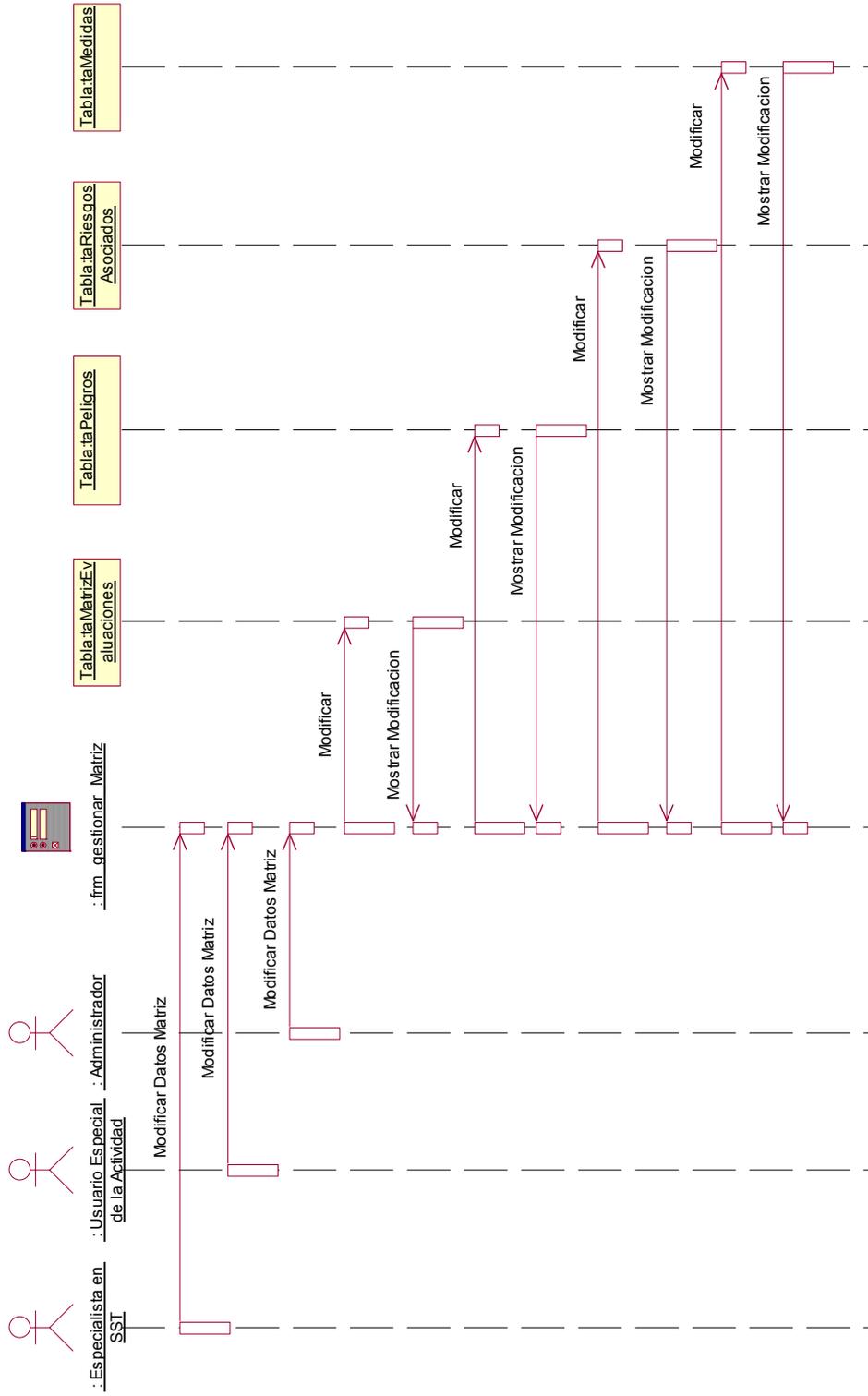


Figura 55. Diagrama de secuencia CU < Modificar Matriz >

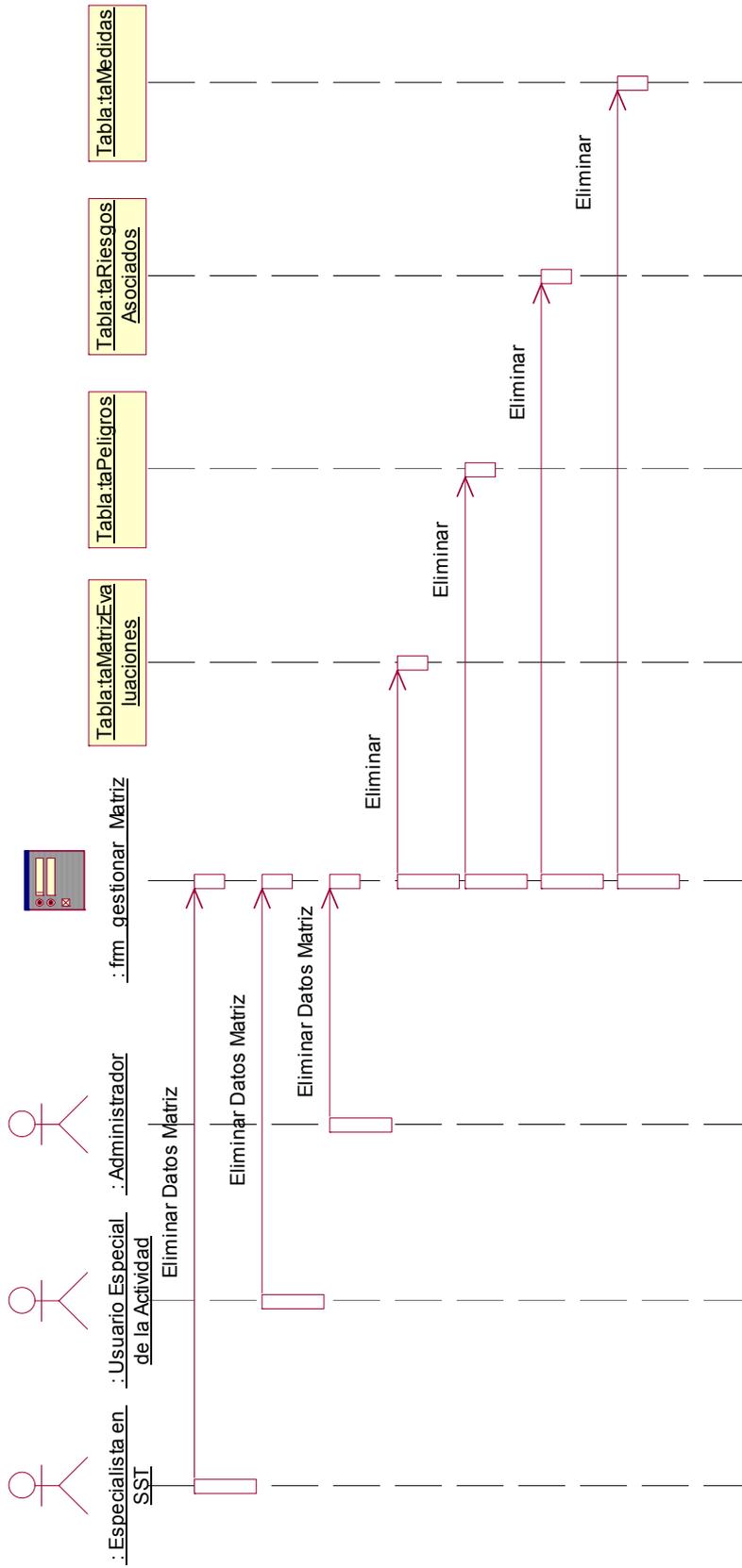


Figura 56. Diagrama de secuencia CU < Eliminar Matriz >

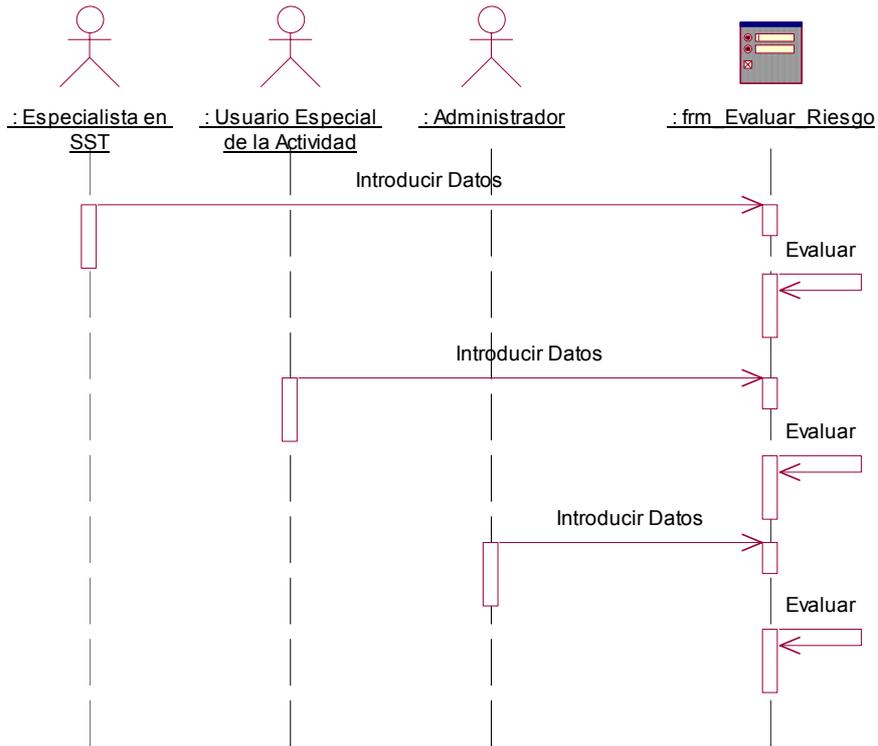


Figura 57. Diagrama de secuencia CU < Evaluar Riesgos >

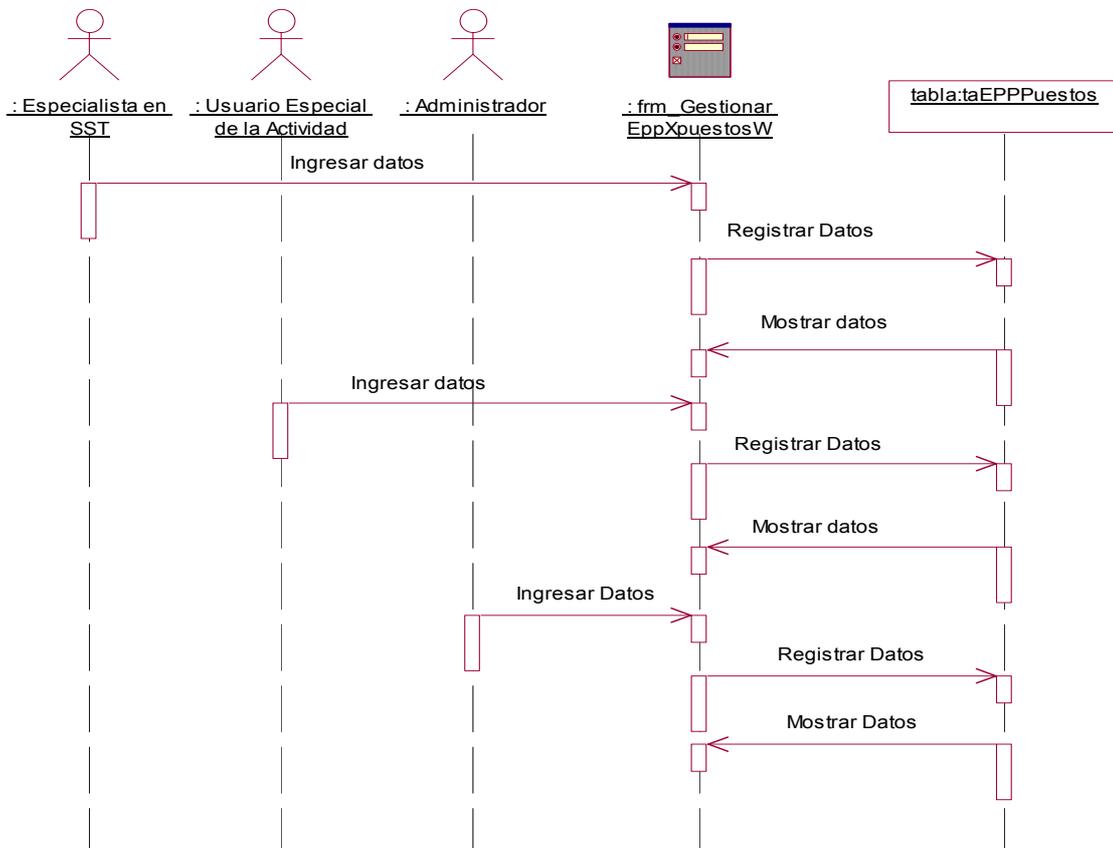


Figura 58. Diagrama de secuencia CU < Registrar EPP por Puestos de Trabajo >

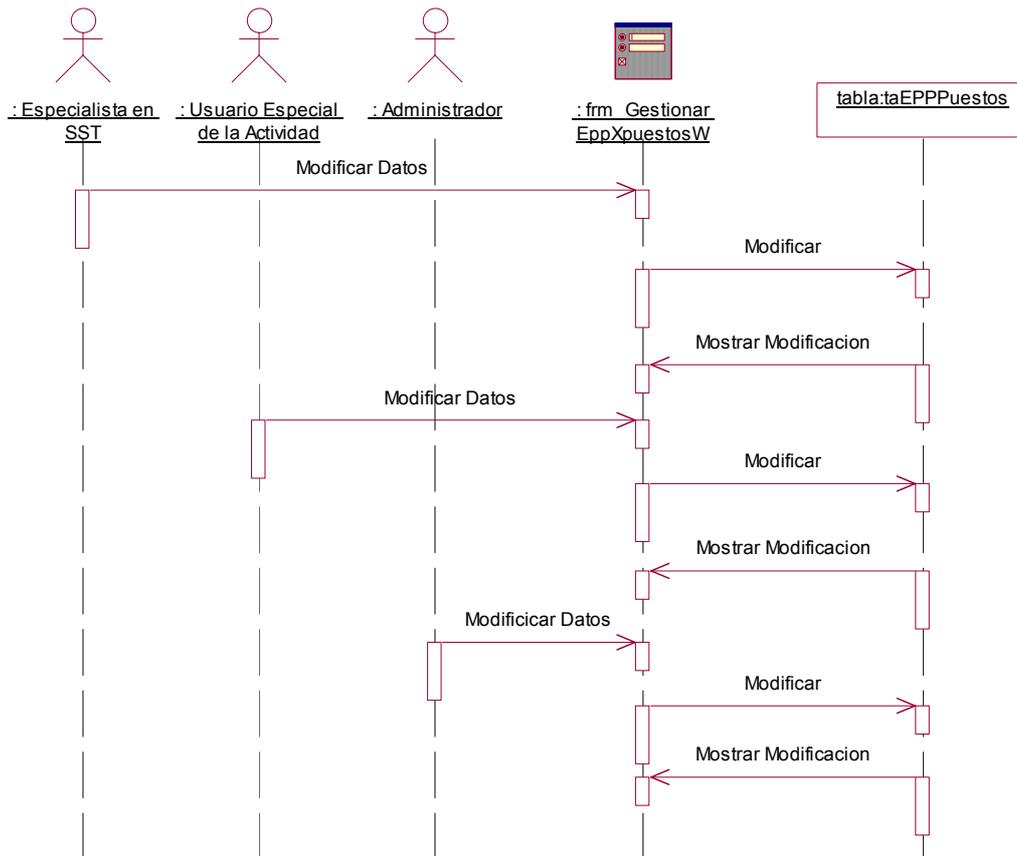


Figura 59. Diagrama de secuencia CU < Modificar EPP por Puestos de Trabajo >

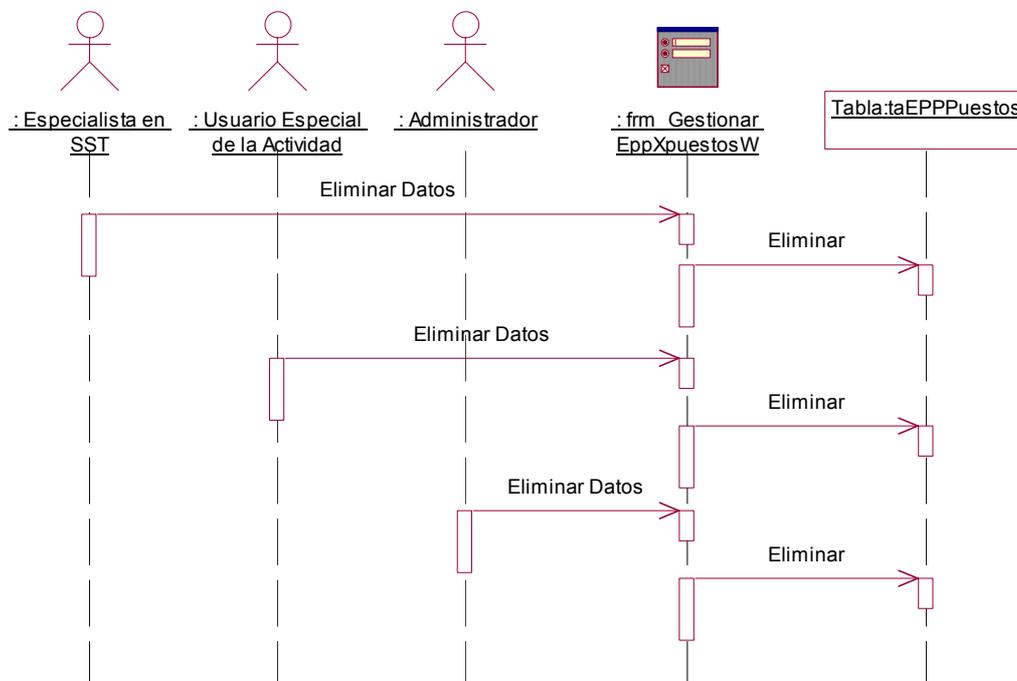


Figura 60. Diagrama de secuencia CU < Eliminar EPP por Puestos de Trabajo >

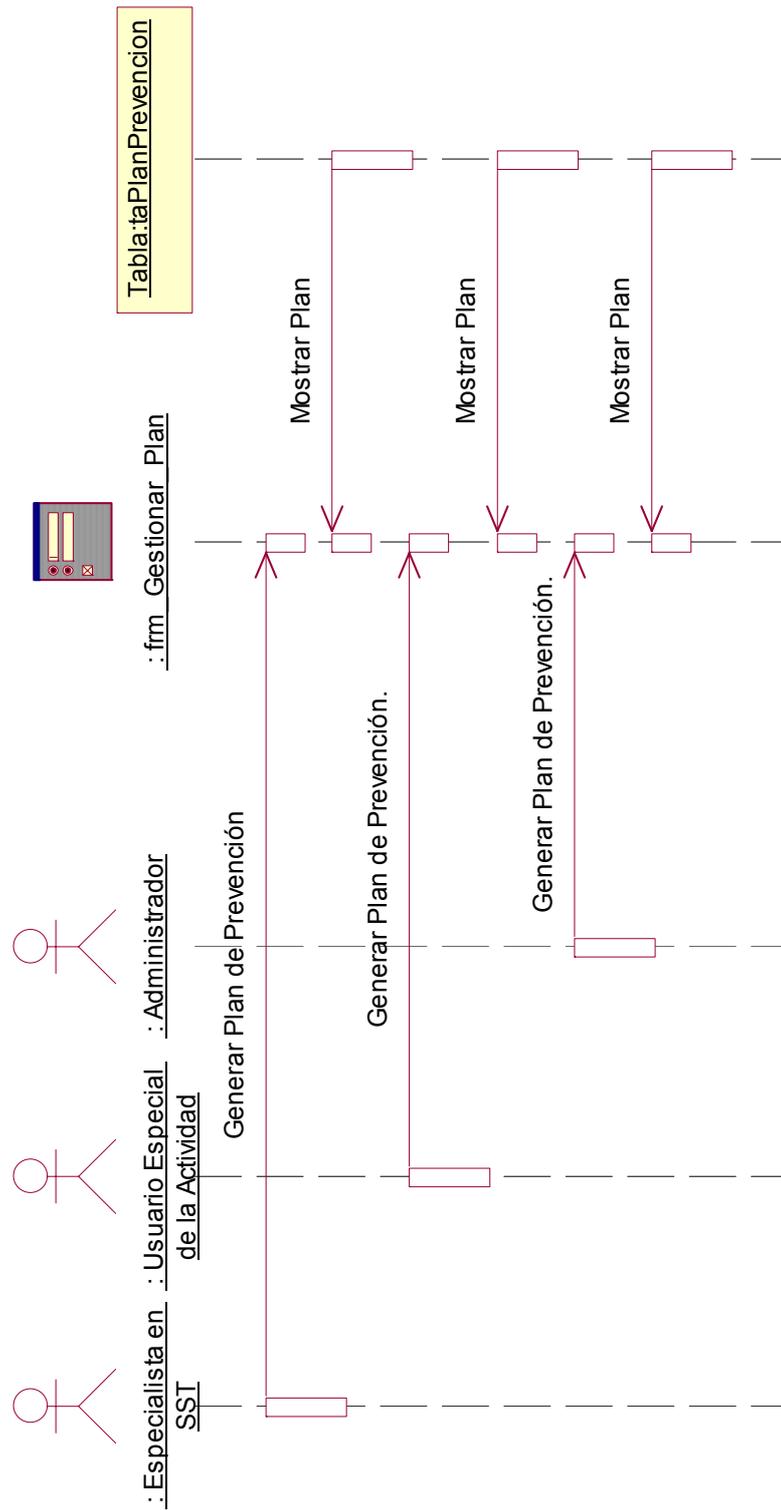


Figura 61. Diagrama de secuencia CU < Generar Plan de Prevencion >

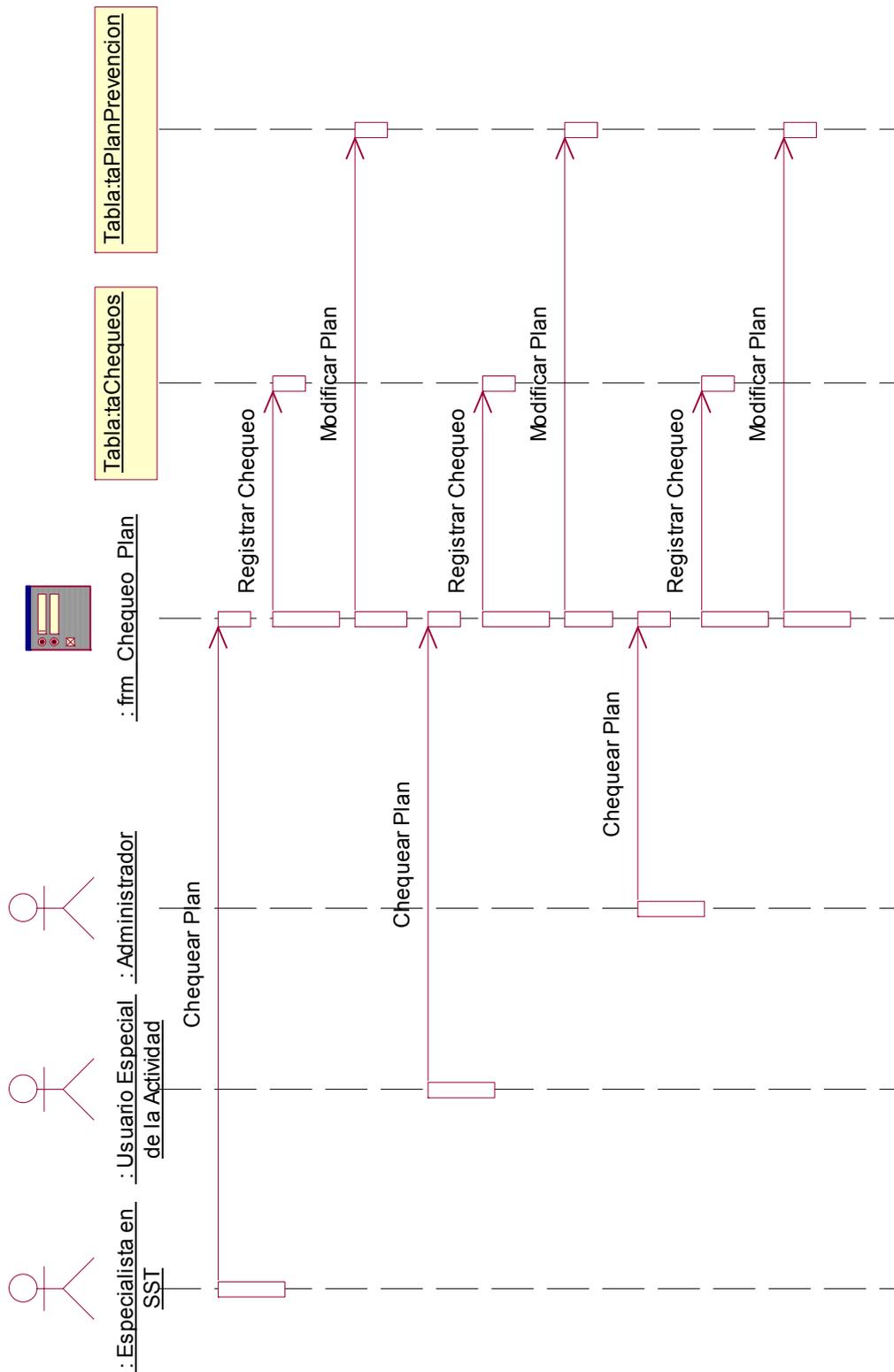


Figura 62. Diagrama de secuencia CU <Chequear Plan >

## Anexo 4

Tabla 16. Descripción del caso de uso < Registrar EPP por Puesto de Trabajo >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Registrar EPP por Puesto de Trabajo
<b>Actores</b>	Especialista en SST, Usuario Especial de la Actividad, Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando alguno de los Actores introduce los datos correspondientes para registro de los Equipos de Protección Personal por puesto de trabajo, este termina cuando los datos son registrados en el sistema.
<b>Referencias</b>	RF 8 a)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 17. Descripción del caso de uso < Modificar EPP por Puesto de Trabajo >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar EPP por Puesto de Trabajo
<b>Actores</b>	Especialista en SST, Usuario Especial de la Actividad, Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando alguno de los Actores realiza alguna modificación a los registros de los Equipos de Protección Personal por puesto de trabajo, este termina cuando los datos son registrados en el sistema con la modificación.
<b>Referencias</b>	RF 8 b)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 18. Descripción del caso de uso < Eliminar por Puesto de Trabajo >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar EPP por Puesto de Trabajo
-------------------------------	------------------------------------

<b>Actores</b>	Especialista en SST, Usuario Especial de la Actividad, Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando alguno de los Actores realiza la selección de la información del Equipo de Protección Personal por puesto de trabajo que desea eliminar y ejecuta la acción <b>Eliminar</b> , este termina cuando los datos son eliminados del sistema.
<b>Referencias</b>	RF 8 c)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 19. Descripción del caso de uso < Gestionar EPP por Puesto de Trabajo >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar EPP por Puesto de Trabajo
<b>Actores</b>	Especialista en SST, Usuario Especial de la Actividad, Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando alguno de los Actores realiza alguna acción de Insertar, modificar y eliminar de los Equipos de Protección Personal por puesto de trabajo, este termina cuando alguna de las acciones son ejecutadas.
<b>Referencias</b>	RF 8
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 20. Descripción del caso de uso <Gestionar Matriz Ident. Eval >

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Matriz Ident. Eval.
<b>Actores</b>	Especialista en SST, Usuario Especial de la Actividad, Administrador.

<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando alguno de los Actores realiza alguna acción de Insertar, modificar o eliminar la Matriz para la Identificación de peligros y evaluación de los riesgos asociados, o evalúa los riesgos asociados, este termina cuando alguna de las acciones es ejecutada.
<b>Referencias</b>	RF 2
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 21. Descripción del caso de uso &lt;Insertar Matriz &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar Matriz
<b>Actores</b>	Especialista en SST, Usuario Especial de la Actividad, Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando alguno de los Actores introduce los datos correspondientes para registro de la Matriz para la Identificación peligro y evaluación de los riesgos asociados, este termina cuando los datos son registrados en el sistema.
<b>Referencias</b>	RF 2 a)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 22. Descripción del caso de uso &lt;Modificar Matriz &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar Matriz
<b>Actores</b>	Especialista en SST, Usuario Especial de la Actividad, Administrador.

<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando alguno de los Actores realiza alguna modificación a los registros de la Matriz para la Identificación peligro y evaluación de los riesgos asociados, este termina cuando los datos son registrados en el sistema con la modificación.
<b>Referencias</b>	RF 2 b)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 23. Descripción del caso de uso &lt;Eliminar Matriz &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar Matriz
<b>Actores</b>	Especialista en SST, Usuario Especial de la Actividad, Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando alguno de los Actores realiza la selección de la información de la Matriz para la Identificación peligro y evaluación de los riesgos asociados que desea eliminar y ejecuta la acción <b>Eliminar</b> , este termina cuando los datos son eliminados del sistema.
<b>Referencias</b>	RF 2 c)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 24. Descripción del caso de uso &lt;Evaluar Riesgos &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Evaluar Riesgos
<b>Actores</b>	Especialista en SST, Usuario Especial de la Actividad, Administrador.

<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando alguno de los Actores selecciona la opción Evaluar Riesgos e introduce los datos correspondientes a la evaluación, este termina cuando el sistema devuelve los resultados de la evaluación realizada.
<b>Referencias</b>	RF 3
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 25. Descripción del caso de uso <Gestionar Plan de Prevención>

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Plan de Prevención
<b>Actores</b>	Especialista en SST, Usuario Especial de la Actividad, Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando alguno de los Actores realiza alguna acción de Generar o Chequear el Plan de Prevención, este termina cuando alguna de las acciones son ejecutadas.
<b>Referencias</b>	RF 5
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 26. Descripción del caso de uso <Generar Plan de Prevención>

<b>Nombre del caso de uso</b>	Generar Plan de Prevención
<b>Actores</b>	Especialista en SST, Usuario Especial de la Actividad, Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando alguno de los Actores accede al formulario para Plan de Prevención y selecciona la actividad para la cual se generará el mismo, este termina cuando el sistema genera dicho plan con las

	acciones preventivas registradas pertenecientes a dicho plan con sus datos correspondientes.
<b>Referencias</b>	RF 5 a)
<b>Precondiciones</b>	Las acciones preventivas deben haber sido registradas por puestos de trabajo en la Matriz para la identificación de Peligros y evaluación de los riesgos asociados.
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 27. Descripción del caso de uso <Gestionar Plan de Prevención>

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Plan de Prevención
<b>Actores</b>	Especialista en SST, Usuario Especial de la Actividad, Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando alguno de los Actores verifica el estado de cumplimiento de las acciones preventivas que se muestran en los planes de medidas que se generan, permitiendo modificar el estado de cumplimiento de dichas acciones preventivas, así como la fecha de cumplimiento de aquellas que hayan arribado a esta fecha sin cumplirse, este termina cuando el sistema registra las modificaciones realizadas, así como los datos correspondientes al chequeo realizado.
<b>Referencias</b>	RF 5 b)
<b>Precondiciones</b>	Debe haberse generado el Plan de prevención a chequear
<b>Poscondiciones</b>	Si el chequeo produce alguna modificación al plan de prevención este debe generar un nuevo Plan que incluya las modificaciones.
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 28. Descripción del caso de uso &lt;Gestionar Información Riesgos&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Información Riesgos
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador realiza alguna acción de Insertar, modificar o eliminar los Tipos de Riesgos, este termina cuando alguna de las acciones es ejecutada.
<b>Referencias</b>	RF 4 a)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 29. Descripción del caso de uso &lt;Insertar Riesgos&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar Riesgos
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador introduce los datos correspondientes al registro de los Tipos de Riesgos, este termina cuando los datos son registrados en el sistema.
<b>Referencias</b>	RF 4 a)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 30. Descripción del caso de uso &lt;Modificar Riesgos&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar Riesgos
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador modifica alguno de los datos correspondientes al registro de los Tipos de Riesgos, este termina cuando el sistema registra los datos con la nueva modificación.

<b>Referencias</b>	RF 4 a)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 31. Descripción del caso de uso &lt;Eliminar Riesgos&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar Riesgos
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador selecciona el Tipo de Riesgos que desea eliminar y ejecuta la acción <b>Eliminar</b> , este termina cuando el sistema elimina el elemento seleccionado con todos sus datos.
<b>Referencias</b>	RF 4 a)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 32. Descripción del caso de uso &lt;Gestionar Información Actividad&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Información Actividad
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador realiza alguna acción de Insertar, modificar o eliminar las Actividades, este termina cuando alguna de las acciones es ejecutada.
<b>Referencias</b>	RF 4 b)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 33. Descripción del caso de uso &lt;Insertar Actividad&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar Actividad
<b>Actores</b>	Administrador.

<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador introduce los datos correspondientes al registro de las Actividades, este termina cuando los datos son registrados en el sistema.
<b>Referencias</b>	RF 4 b)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 34. Descripción del caso de uso &lt;Modificar Actividad&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar Actividad
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador modifica alguno de los datos correspondientes al registro de las Actividades, este termina cuando el sistema registra los datos con la nueva modificación.
<b>Referencias</b>	RF 4 b)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 35. Descripción del caso de uso &lt;Eliminar Actividad&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar Actividad
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador selecciona la Actividad que desea eliminar y ejecuta la acción <b>Eliminar</b> , este termina cuando el sistema elimina el elemento seleccionado con todos sus datos.
<b>Referencias</b>	RF 4 b)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-

<b>Requisitos especiales</b>	-
------------------------------	---

Tabla 36. Descripción del caso de uso <Gestionar Información Areas>

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Información Areas
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador realiza alguna acción de Insertar, modificar o eliminar las Areas, este termina cuando alguna de las acciones es ejecutada.
<b>Referencias</b>	RF 4 c)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 37. Descripción del caso de uso <Insertar Areas>

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar Areas
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador introduce los datos correspondientes al registro de las Areas, este termina cuando los datos son registrados en el sistema.
<b>Referencias</b>	RF 4 c)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 38. Descripción del caso de uso <Modificar Areas>

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar Areas
<b>Actores</b>	Administrador.

<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador modifica alguno de los datos correspondientes al registro de las Areas, este termina cuando el sistema registra los datos con la nueva modificación.
<b>Referencias</b>	RF 4 c)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 39. Descripción del caso de uso &lt;Eliminar Areas&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar Areas
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador selecciona el Area que desea eliminar y ejecuta la acción <b>Eliminar</b> , este termina cuando el sistema elimina el elemento seleccionado con todos sus datos.
<b>Referencias</b>	RF 4 c)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-

Tabla 40. Descripción del caso de uso &lt;Gestionar Información SubAreas&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Información SubAreas
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador realiza alguna acción de Insertar, modificar o eliminar las SubAreas, este termina cuando alguna de las acciones es ejecutada.
<b>Referencias</b>	RF 4 d)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 41. Descripción del caso de uso &lt;Insertar SubAreas&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar SubAreas
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador introduce los datos correspondientes al registro de las SubAreas, este termina cuando los datos son registrados en el sistema.
<b>Referencias</b>	RF 4 d)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 42. Descripción del caso de uso &lt;Modificar SubAreas&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar SubAreas
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador modifica alguno de los datos correspondientes al registro de las SubAreas, este termina cuando el sistema registra los datos con la nueva modificación.
<b>Referencias</b>	RF 4 d)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 43. Descripción del caso de uso &lt;Eliminar SubAreas&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar SubAreas
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador selecciona el SubArea que desea eliminar y ejecuta la acción <b>Eliminar</b> , este termina cuando el sistema elimina el elemento seleccionado con

	todos sus datos.
<b>Referencias</b>	RF 4 d)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-

**Tabla 44. Descripción del caso de uso <Gestionar Información Puestos de Trabajo>**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Información Puestos de Trabajo
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador realiza alguna acción de Insertar, modificar o eliminar los Puestos de Trabajo, este termina cuando alguna de las acciones es ejecutada.
<b>Referencias</b>	RF 4 e)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

**Tabla 45. Descripción del caso de uso <Insertar Puestos de Trabajo>**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar Puestos de Trabajo
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador introduce los datos correspondientes al registro de los Puestos de Trabajo, este termina cuando los datos son registrados en el sistema.
<b>Referencias</b>	RF 4 e)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 46. Descripción del caso de uso &lt;Modificar Puestos de Trabajo&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar Puestos de Trabajo
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador modifica alguno de los datos correspondientes al registro de los Puestos de Trabajo, este termina cuando el sistema registra los datos con la nueva modificación.
<b>Referencias</b>	RF 4 e)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 47. Descripción del caso de uso &lt;Eliminar Puestos de Trabajo&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar Puestos de Trabajo
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador selecciona el Puestos de trabajo que desea eliminar y ejecuta la acción <b>Eliminar</b> , este termina cuando el sistema elimina el elemento seleccionado con todos sus datos.
<b>Referencias</b>	RF 4 e)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-

Tabla 48. Descripción del caso de uso &lt;Gestionar EPP&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Información Tipo EPP
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador realiza alguna acción de Insertar, modificar o eliminar los EPP o los Tipo EPP, este termina cuando alguna de las acciones es ejecutada.
<b>Referencias</b>	RF 4 f)

<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

**Tabla 49. Descripción del caso de uso <Insertar Tipo EPP>**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar Tipo EPP
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador introduce los datos correspondientes al registro de los Tipo EPP, este termina cuando los datos son registrados en el sistema.
<b>Referencias</b>	RF 4 f)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

**Tabla 50. Descripción del caso de uso <Modificar Tipo EPP>**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar Tipo EPP
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador modifica alguno de los datos correspondientes al registro de los Tipo EPP, este termina cuando el sistema registra los datos con la nueva modificación.
<b>Referencias</b>	RF 4 f)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

**Tabla 51. Descripción del caso de uso <Eliminar Tipo EPP>**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar Tipo EPP
<b>Actores</b>	Administrador.

<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador selecciona el Tipo EPP que desea eliminar y ejecuta la acción <b>Eliminar</b> , este termina cuando el sistema elimina el elemento seleccionado con todos sus datos.
<b>Referencias</b>	RF 4 f)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-

Tabla 52. Descripción del caso de uso &lt;Insertar EPP&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Insertar EPP
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador introduce los datos correspondientes al registro de los EPP, este termina cuando los datos son registrados en el sistema.
<b>Referencias</b>	RF 4 f)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 53. Descripción del caso de uso &lt;Modificar EPP&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar EPP
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador modifica alguno de los datos correspondientes al registro de los EPP, este termina cuando el sistema registra los datos con la nueva modificación.
<b>Referencias</b>	RF 4 f)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-
<b>Requisitos especiales</b>	-

Tabla 54. Descripción del caso de uso &lt;Eliminar EPP&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Eliminar EPP
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador selecciona el EPP que desea eliminar y ejecuta la acción <b>Eliminar</b> , este termina cuando el sistema elimina el elemento seleccionado con todos sus datos.
<b>Referencias</b>	RF 4 f)
<b>Precondiciones</b>	-
<b>Poscondiciones</b>	-

### Descripción textual de las Tablas de la Base de Datos

Tabla 55. Tabla Actas.

<b>Nombre: taActasComision</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda las Actas de conformación de la comisión.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
Fecha	DateTime	Es el campo que almacena la fecha en que se crea el Acta.
IdActividad	int	Es el campo que guarda el número de identificación de la Actividad donde se crea el Acta.

Tabla 56. Tabla Actividad.

<b>Nombre: taActividad</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda las Actividades de la Empresa.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
NombActividad	varchar	Es el campo que almacena el

		nombre de la Actividad.
JefeActividad	int	Es el campo que guarda el número de identificación del principal responsable de la Actividad.

Tabla 57. Tabla Areas.

<b>Nombre: taAreas</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda la información de las Areas.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
NombArea	varchar	Es el campo que almacena el nombre del Area.
IdActividad	int	Es el campo que guarda el número de identificación de la Actividad a la que pertenece el Area.

Tabla 58. Tabla Cargos.

<b>Nombre: taCargos</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda la información de los Cargos.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
Cargo	varchar	Es el campo que almacena el tipo de cargo.

Tabla 59. Tabla Chequeos.

<b>Nombre: taChequeos</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda la información de los Chequeos realizados a los planes de prevención.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
Fecha	Datetime	Es el campo que almacena la fecha en que se realiza el chequeo
MedCump	int	Es el campo que guarda la cantidad de medidas cumplidas en

		el plan de prevención.
MedIncump	int	Es el campo que guarda la cantidad de medidas incumplidas en el plan de prevención.
MedPend	int	Es el campo que guarda la cantidad de medidas pendientes en el plan de prevención.
NumRevPlan	int	Es el campo que guarda el número de revisión del Plan de prevención al que se le realiza el chequeo.

**Tabla 60. Tabla Equipos de Protección Personal.**

<b>Nombre: taEPP</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda la información de los Equipos de Protección Personal.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
Nombre	varchar	Es el campo que almacena el nombre del Equipo.
IdTipo	int	Es el campo que guarda el número de identificación del Tipo al que pertenece el Equipo de protección Personal.

**Tabla 61. Tabla Equipos de protección por Puestos de Trabajo.**

<b>Nombre: taEPPPuestos</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda la información de los Equipos de Protección personal por Puestos de Trabajo.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
IdEPP	int	Es el campo que guarda el número de identificación de del Equipo de Protección.
IdPuesto	int	Es el campo que guarda el número de identificación del Puesto de

		trabajo al que pertenece el Equipo.
Cantidad	int	Es el campo que guarda la cantidad de equipos por puesto de trabajo.

Tabla 62. Tabla Especialistas de la comisión.

<b>Nombre: taEspecialistasActas</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda la información de los Especialistas que conforman el Acta.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
Fecha	datetime	Es el campo que guarda el número de identificación del Acta a la que pertenece el especialista.
NumRev	int	Es el campo que guarda el número de identificación de la Persona.
IdPuesto	int	Es el campo que guarda el número de identificación del cargo del especialista en la comisión.
Ocupacion	varchar	Es el campo que guarda la ocupación del especialista.

Tabla 63. Tabla Matriz de Evaluaciones.

<b>Nombre: taMatrizEvaluaciones</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda la información de las Matrices para la Identificación de Peligros y Evaluación de los Riesgos Asociados.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
Fecha	datetime	Es el campo que guarda la fecha en que se realiza la Matriz.
NumRev	int	Es el campo que guarda el número de revisión de la Matriz.
IdPuesto	int	Es el campo que guarda el número

		de identificación del Puesto de Trabajo al que pertenece la Matriz.
Motivo	varchar	Es el campo que guarda el Motivo de la Evaluación.

Tabla 64. Tabla Acciones Preventivas.

<b>Nombre: taMedidas</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda la información de las medidas tomadas en la evaluación de riesgos.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
Medida	varchar	Es el campo que almacena la medida tomada.
Responsable	int	Es el campo que guarda el número de identificación de la persona responsable del cumplimiento de la medida.

Tabla 65. Tabla Peligros.

<b>Nombre: taPeligros</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda la información de los peligros identificados en la matriz de evaluaciones.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
DescripPeligro	varchar	Es el campo que almacena la descripción del peligro identificado.
IdEval	int	Es el campo que guarda el número de identificación de la matriz a la que pertenece el peligro identificado.
Interpretacion	int	Es el campo que guarda el número de identificación de la interpretación seleccionada para el peligro.

Tabla 66. Tabla Plan de Prevención.

<b>Nombre: taPlanPrevencion</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda la información de las Acciones preventivas que conforman los planes de prevención.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
IdMedida	int	Es el campo que guarda el número de identificación de la medida.
FechaCump	Datetime	Es el campo que guarda la fecha de cumplimiento de la medida.
EstadoCump	char	Es el campo que guarda el estado de cumplimiento de la medida (cumplida, incumplida o pendiente).
FechaModMed	Datetime	Es el campo que guarda la fecha en que se le realizo alguna modificación a la medida.
IdChequeo	int	Es el campo que guarda el número de identificación del chequeo realizado a la Medida.

Tabla 67. Tabla Puestos de Trabajo.

<b>Nombre: taPuestosTrabajo</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda la información de las Areas.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
PuestoTrab	varchar	Es el campo que almacena el nombre del Puesto de Trabajo.
IdSubarea	int	Es el campo que guarda el número de identificación de la Subarea a la que pertenece el Puesto de Trabajo.

Tabla 68. Tabla Riesgos Asociados.

<b>Nombre: taRiesgosAsociados</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda la información de los riesgos asociados a los peligros identificados en la Matriz de Evaluaciones con sus respectivas evaluaciones.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
Probabilidad	varchar	Es el campo que guarda la probabilidad del riesgo.
Consecuencia	varchar	Es el campo que guarda el valor de consecuencia del riesgo.
Exposición	int	Es el campo que guarda la frecuencia de exposición al riesgo.
Magnitud	varchar	Es el campo que guarda el valor o magnitud del riesgo.
Prioridad	varchar	Es el campo que guarda la prioridad del riesgo teniendo en cuenta su magnitud.
Descripcion	varchar	Es el campo que guarda la descripción de las posibles consecuencias del riesgo.
Expuestos	int	Es el campo que guarda la cantidad de personas expuestas al riesgo.
Sensibles	int	Es el campo que guarda la cantidad de personas sensibles al riesgo.
IdPeligro	int	Es el campo que guarda el número de identificación del peligro al que esta asociado el riesgo.
IdTipoRiesgo	int	Es el campo que guarda el número de identificación del tipo de riesgo al que pertenece el riesgo asociado.

Tabla 69. Tabla SubAreas.

<b>Nombre: taSubAreas</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda la información de las SubAreas.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
SubArea	varchar	Es el campo que almacena el nombre del SubArea.
IdArea	int	Es el campo que guarda el número de identificación del Area a la que pertenece el SubArea.

Tabla 70. Tabla Tipo de Equipo de Protección Personal.

<b>Nombre: taSubAreas</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda la información de las SubAreas.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
Tipo	varchar	Es el campo que almacena el tipo de Equipo de Protección Personal.

Tabla 71. Tabla Tipo de Riesgos.

<b>Nombre: taTipoRiesgos</b>		
<b>Descripción:</b> Es la tabla que guarda la información de los Tipos de Riesgo.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	int	Es la llave de la tabla
Riesgo	varchar	Es el campo que almacena tipo de riesgo.

## Anexo 5



## GESTION DE RIESGOS LABORALES



## Identificación de los EPP por Puestos de Trabajo

Empresa ECG

Fecha: 18/06/2008 11:14 a.m.

Reporte Emitido por: Yanesky Rodríguez Pupo

Puesto de Trabajo: Ayudante operaciones molino

Vestuario Laboral y Protección del cuerpo	Cant/año	Protección extremidades superiores	Cant/año	Protección en las Vías Respiratoria	Cant/año
Overol de trabajo	2	Guantes reforzado	0	Mascarillas desechable	0
Traje c/ácido	0	Guantes para soldar	0	Mascara Panorámica	0
Overol desech /recub polímero	2	Guante c/ácido	0	Semimascara	2
Traje de lluvia	1	Guante c/calor	0	Filtros c/polvo	12
Traje de soldar	0	Guante para mecánico	0	Filtros c/ NH3	0
Chaleco reflectante	0	Guante de nitrilo p/pintura	0	Filtro combinado	0
Polaina de soldar	0	Guante dieléctrico	0	Filtros c/gases sulfurados	0
Manga de soldar	0	Guante depolimetano	0	Filtro c/cloro ,gases acidos	0
Delantal de soldar	0	Guante antivibratorio	0	Filtro c/vapores orgánicos	0
Traje c/calor aluminizado	0	Otros	0	Otros	0
Otros	0	Otros	0	Otros	0
Protección Ocular y Facial	Cant/año	Protección extremidades inferiores	Cant/año	Protección de Cabeza	Cant/año
Espejuelo c/partícula	1	Botas de seguridad	2	Casco de Seguridad	1
Gafas Panorámicas	0	Botas de goma c/casquillo	2	Casco p/moto	0
Gafas /radiac UV el IR	0	Chanclos dieléctrico	0	Casco p/Soldador	0
Espejuelo de Oxicorte	0	Zapatos de mujer	0	Otros	0
Pantalla c/ Impacto	0	Zapatos de hombre	1	Otros	0
Pantalla para Soldar	0	Botas dieléctrica	0	Otros	0
Capucha Aluminizante	0	Otros	0	Otros	0
Otros	0	Otros	0	Otros	0
Protección c/caída	Cant/año	Ergonomía		Protección Auditiva	Cant/año
Arnés antiácida	0	Faja Lumbar	1	Orejeras c/ruido	1
Otros	0	Muñequera	0	Tapones c/ruido	0
Otros	0	Otros	0	Otros	0

Figura 63. Formato de Reporte