

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**



**“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODULO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE  
COMPROMISOS PARA EL ÁREA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LA  
MINERA YANACOCHA”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE  
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**ÁREA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA DE INFORMACIÓN**

**AUTOR: Br. JOSÉ LUIS TORRES RODRÍGUEZ**

**ASESOR: Ing. KARLA VANESSA MELÉNDEZ REVILLA**

**N° de Registro: \_\_\_\_\_**

**TRUJILLO, JUNIO DEL 2015**

**Tesis: “IMPLEMENTACIÓN DE UN MODULO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL  
DE COMPROMISOS PARA EL ÁREA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LA  
MINERA YANACOCHA”**

Por: Br. JOSÉ LUIS TORRES RODRÍGUEZ

**JURADO EVALUADOR**

Presidente:

Ing. Dr. VLADIMIR URRELO HUIMAN

\_\_\_\_\_

Secretario:

Ing. JAIME DÍAZ SANCHEZ

\_\_\_\_\_

Vocal:

Ing. SILVIA RODRÍGUEZ AGUIRRE

\_\_\_\_\_

Asesor:

Ing. KARLA MELÉNDEZ REVILLA

\_\_\_\_\_

## **PRESENTACIÓN**

**Señores Miembros del Jurado:**

Dando cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada “Antenor Orrego”, para el título Profesional de Ingeniero Civil, es grato poner a vuestra consideración, la presente tesis titulada: “IMPLEMENTACIÓN DE UN MODULO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE COMPROMISOS PARA EL ÁREA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LA MINERA YANACOCHA”

Atentamente,

Trujillo, julio del 2015

**Br. JOSÉ LUIS TORRES RODRÍGUEZ.**

## DEDICATORIA

*A todos aquellos quienes encuentran en la ciencia, tecnología e investigación los instrumentos para engendrar conocimiento e innovar todos los ámbitos del pensamiento humano.*

*A mis Padres: Benjamín y Teresa,  
Quienes me dieron todo y son mi fuente  
de motivación para ser un gran hombre.  
A Cecilia, mi amor de toda la vida.*

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi sincero agradecimiento a todas las personas que de alguna manera intervinieron e hicieron posible el desarrollo del presente proyecto.

## **RESUMEN**

### **“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODULO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE COMPROMISOS PARA EL ÁREA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LA MINERA YANACOCHA”**

**Por el Br. José Luis Torres Rodríguez**

En la Actualidad las empresas apuestan por integrar sus Sistemas para llevar a cabo un mejor seguimiento y control de sus procesos, es allí donde nacen la construcción de diversos Sistemas Integrados para dar soporte a los procesos de negocio o Core de estas, dichos Sistemas surgen de manera paulatina empezando con la construcción de módulos, los cuales se van acoplando entre ellos para dar origen a un sistema completo y poder así integrar la información de la empresa y poder otorgar mejores datos e indicadores para la toma de decisiones.

El Área de Responsabilidad Social de la Minera Yanacocha ha desarrollado un Sistema Web llamado Compromisos en el cual se registran todos los compromisos que Yanacocha hace con: las comunidades del área de impacto, entidades del estado y los expropietarios de las tierras donde ahora es la Mina.

El objetivo principal de este proyecto, es la implementación de un Módulo de Seguimiento en el Sistema de Compromisos para tener el conocimiento de cómo se viene desarrollando cada uno de estos y tomar decisiones oportunas y poder culminarlos en el tiempo y costos propuestos. Por lo cual se propone: “Implementación de un Módulo de seguimiento de Compromisos para el Área de Responsabilidad Social de la Minera Yanacocha” con la finalidad optimizar el desarrollo de estos compromisos.

## **ABSTRACT**

### **“IMPLEMENTATION OF A MODULE TRACKING AND CONTROL OF COMMITMENTS FOR THE SOCIAL RESPONSIBILITY AREA OF THE MINERAL YANACOCCHA”**

**For Br. José Luis Torres Rodríguez**

Nowadays companies bet on integrating their systems to carry out better monitoring and control of its processes, is there where are born the construction of various integrated systems to support business processes or Core, such systems arise gradually starting with the construction of modules, which are mating among themselves to give rise to a complete system and be able to integrate the company's information and to provide better data and indicators for decision making

The Area of Social Responsibility of Mine Yanacocha has developed a Web system called commitments which are recorded all the commitments that Yanacocha makes with: the communities of the area of impact, State entities and the former owners of the land where it is now mine.

The main objective of this project is the implementation of a monitoring module in the system of commitments to have knowledge of how each of these comes developing and make timely decisions and be able to complete them in time and costs proposed. By which is proposed: "Implementation of a tracking module of commitments for the Social responsibility of the Mine Yanacocha Area" in order to optimize the development of these commitments.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR .....	2
PRESENTACIÓN .....	3
DEDICATORIA .....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	16
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
2.1.1 Tesis, “Implementación de un Sistema de monitoreo en tiempo real para las operaciones de la planta concentradora de una empresa minera”, ....	16
2.1.2 Tesis: “Sistema experto basado en lógica difusa para optimizar la selección de personal en las empresas mineras ubicadas en la sierra “ (Quispe Pérez, 2013.).....	16
2.1.3 Tesis: “Construcción e implementación de un simulador para mejorar la Operación en la etapa molienda y clasificación de la planta concentradora que incrementara la producción en Volcán Compañía Minera S.A.A. ” (Reyes Santos, 2009 ) .....	17
2.2 FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
2.2.1 Responsabilidad Social.....	18
2.2.2 Responsabilidad Social Corporativa.....	18
2.2.3 Compromiso.....	19
2.2.4 Áreas de influencia o Ámbito de Influencia .....	19
2.2.5 Módulo de Seguimiento.....	20
2.2.6 Sistemas Informáticos.....	20
2.2.7 Tipos de sistemas.....	21
2.2.8 Microsoft Visual Studio.....	22
2.2.9 Agile Unified Process (AUP) .....	23
2.2.10 Ciclo De Vida Del Proceso Unificado Ágil (AUP).....	26
2.2.11 Incremento y Desarrollo de AUP.....	27
2.2.12 Principios de la AUP.....	28
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS .....	30
3.1. MATERIAL.....	30
3.1.1. Población .....	30
3.1.2. Muestra .....	30



3.2.	MÉTODO .....	30
3.2.1.	Tipo de Investigación.....	30
3.2.2.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
3.2.3.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	31
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....		32
4.1.	FASE DE INCEPCIÓN.....	32
4.1.1.	Definir el Alcance del Módulo .....	32
4.1.2.	Estimación del Costo y Presupuesto.....	32
4.1.3.	Definición de Requerimientos .....	35
4.1.4.	Lista de Requerimientos Funcionales .....	36
4.1.5.	Requerimientos No Funcionales .....	37
4.1.6.	Cronograma de Actividades.....	38
4.1.7.	Determinar la Factibilidad del Modulo.....	39
4.2.	FASE DE ELABORACIÓN.....	40
4.2.1.	Definición y Validación de la Arquitectura del Modulo.....	40
4.2.2.	Elección de la Metodología.....	43
4.2.3.	Vista Lógica del Módulo .....	43
4.2.4.	Cronograma de Entregables.....	45
4.2.5.	Designar el Equipo de Trabajo .....	46
4.2.8.	Roles .....	46
4.3.	FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	47
4.3.1.	MODELAR EL MÓDULO .....	47
4.3.2.	CONSTRUIR EL MÓDULO .....	87
4.4.	FASE DE TRANSICIÓN.....	90
4.4.1.	Pruebas de Sistema y Usuario del Módulo.....	90
4.4.2.	Estrategia de Pruebas para el Módulo.....	90
4.4.3.	Tipos de Pruebas para el Módulo .....	90
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		93
5.1.	Planteamiento de la hipótesis.....	93
5.2.	Contrastación de la hipótesis .....	94
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES .....		97
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES.....		98
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		99
ANEXOS.....		101

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 PROCESO UNIFICADO ÁGIL (AUP).....	26
ILUSTRACIÓN 2 INCREMENTO Y DESARROLLO DE AUP .....	28
ILUSTRACIÓN 3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	38
ILUSTRACIÓN 4 PATRÓN DE ARQUITECTURA EN N-CAPAS .....	42
ILUSTRACIÓN 5 VISTA LÓGICA DEL MÓDULO .....	44
ILUSTRACIÓN 6 CRONOGRAMA DE ENTREGABLES .....	45
ILUSTRACIÓN 7 CASOS DE USO .....	49
ILUSTRACIÓN 8 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – BUSCAR COMPROMISO.....	50
ILUSTRACIÓN 9 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – GENERAR REPORTE AVANCE COMPROMISOS .....	50
ILUSTRACIÓN 10 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – REPORTE COMPROMISO RESPONSABLE.....	50
ILUSTRACIÓN 11 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – INGRESAR AL SISTEMA COMPROMISOS .....	51
ILUSTRACIÓN 12 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – REGISTRAR ADJUNTO .....	51
ILUSTRACIÓN 13 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – MODIFICAR ADJUNTO .....	51
ILUSTRACIÓN 14 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – REGISTRAR ALCANCE COMPROMISO .....	52
ILUSTRACIÓN 15 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – MODIFICAR ALCANCE COMPROMISO .....	52
ILUSTRACIÓN 16 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – REGISTRAR COMPROMISO.....	53
ILUSTRACIÓN 17 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – MODIFICAR COMPROMISO .....	53
ILUSTRACIÓN 18 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – REGISTRO GANTT COMPROMISO.....	54
ILUSTRACIÓN 19 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – MODIFICAR GANTT COMPROMISO .....	54
ILUSTRACIÓN 20 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – REGISTRAR GESTIÓN ADMINISTRATIVA .....	54
ILUSTRACIÓN 21 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – MODIFICAR GESTIÓN ADMINISTRATIVA .....	55
ILUSTRACIÓN 22 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – REGISTRAR PLANTILLA GANTT .....	55
ILUSTRACIÓN 23 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – MODIFICAR PLANTILLA GANTT .....	55
ILUSTRACIÓN 24 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – REGISTRAR RIESGO SOCIAL.....	56
ILUSTRACIÓN 25 DIAGRAMA DE ROBUSTEZ – MODIFICAR RIESGO SOCIAL .....	56
ILUSTRACIÓN 26 PROTOTIPO - LISTA DE COMPROMISOS .....	57
ILUSTRACIÓN 27 PROTOTIPO - COMPROMISOS: DATOS GENERALES – REGISTRO / MODIFICACIÓN .....	58
ILUSTRACIÓN 28 PROTOTIPO - COMPROMISOS: RIESGO SOCIAL – REGISTRO / MODIFICACIÓN .....	59
ILUSTRACIÓN 29 PROTOTIPO - COMPROMISOS: ALCANCE – REGISTRO / MODIFICACIÓN .....	60
ILUSTRACIÓN 30 PROTOTIPO - COMPROMISOS: ADJUNTOS – REGISTRO / MODIFICACIÓN .....	61
ILUSTRACIÓN 31 PROTOTIPO - COMPROMISOS: GANTT – AVANCE GANTT COMPROMISO .....	62
ILUSTRACIÓN 32 PROTOTIPO - COMPROMISOS: GANTT – REGISTRO / MODIFICACIÓN.....	63
ILUSTRACIÓN 33 PROTOTIPO - COMPROMISOS: GANTT – REPORTE DE GANTT POR COMPROMISO .....	64
ILUSTRACIÓN 34 DIAGRAMA DE SECUENCIA BUSCAR COMPROMISO .....	65
ILUSTRACIÓN 35 DIAGRAMA DE SECUENCIA REPORTE DE AVANCE COMPROMISO .....	66
ILUSTRACIÓN 36 DIAGRAMA DE SECUENCIA REPORTE DE COMPROMISO POR RESPONSABLE .....	67
ILUSTRACIÓN 37 DIAGRAMA DE SECUENCIA REPORTE INGRESAR AL SISTEMA COMPROMISOS .....	68
ILUSTRACIÓN 38 DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR ADJUNTO.....	69
ILUSTRACIÓN 39 DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR ADJUNTO .....	70
ILUSTRACIÓN 40 DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR ALCANCE COMPROMISO.....	71
ILUSTRACIÓN 41 DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR ALCANCE COMPROMISO .....	72
ILUSTRACIÓN 42 DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR COMPROMISO .....	73
ILUSTRACIÓN 43 DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR COMPROMISO.....	74
ILUSTRACIÓN 44 DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR GANTT COMPROMISO .....	75
ILUSTRACIÓN 45 DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR GANTT COMPROMISO.....	76
ILUSTRACIÓN 46 DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR GESTIÓN ADMINISTRATIVA .....	77
ILUSTRACIÓN 47 DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR GESTIÓN ADMINISTRATIVA.....	78
ILUSTRACIÓN 48 DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR PLANTILLA GANTT .....	79
ILUSTRACIÓN 49 DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR PLANTILLA GANTT.....	80
ILUSTRACIÓN 50 DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR RIESGO SOCIAL .....	81
ILUSTRACIÓN 51 DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR RIESGO SOCIAL .....	82

ILUSTRACIÓN 52 DIAGRAMA DE CLASES.....	83
ILUSTRACIÓN 53 DIAGRAMA DE BASE DE DATOS .....	84
ILUSTRACIÓN 54 DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	85
ILUSTRACIÓN 55 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE .....	86

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	31
TABLA 2 COSTOS DEL PERSONAL.....	35
TABLA 3 COSTOS DE LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	35
TABLA 4 EQUIPO DE TRABAJO .....	46
TABLA 5 TIEMPO ESTIMADO DEL EQUIPO DE TRABAJO .....	46
TABLA 6 REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL VS. SOLUCIÓN PROPUESTA .....	47
TABLA 7 MODELO DE CLASES DE EQUIVALENCIA.....	91
TABLA 8 MODELO DE CASO DE PRUEBA UNITARIA.....	91
TABLA 9 CATÁLOGO DE PRUEBAS DEL SISTEMA .....	92
TABLA 10 SEGUIMIENTO DE COMPROMISO MANUAL VS MÓDULO.....	94
TABLA 11 COMPROMISOS PENDIENTES Y REPROGRAMADOS .....	95
TABLA 12 COMPROMISOS TERMINADOS .....	96

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Las empresa Minera Yanacocha actualmente están dando bastante prioridad al área de Responsabilidad Social, ya que de esta manera pretende elevar el nivel de satisfacción y contribuye a un ciclo de interacción eficiente entre los Compromisos pactados con las Área de Influencia, para eso el Módulo de Seguimiento y Control que se plantea en este proyecto tiene todas las herramientas e indicadores con las que se tendrá el conocimiento necesario para poder tomar las decisiones más acertadas y en el tiempo necesario para poder concretar y cumplir con dichos Compromisos.

Lo importante de esto es que al cumplir eficientemente con los Compromiso el clima social que está muy inestable y en contra de los proyectos mineros en Cajamarca tendría que mejorar paulatinamente para poder así continuar con los proyecto paralizados.

Se identificaron una serie de problemas que el Área de Responsabilidad Social está pasando actualmente y los cuales se exponen en la siguiente lista:

- Existe una falta de conocimiento en :
  - Porcentaje de avance de un Compromiso.
  - Riesgos Sociales y Alcance de un Compromiso.
  - Gestión Administrativa de un Compromiso.
  
- El tiempo que lleva revisar en qué estado de avance esta un compromiso es entre 7 y 8 horas aproximadamente.

La “Implementación de un Módulo de Seguimiento y Control de Compromisos para el Área de Responsabilidad social de la Minera Yanacocha”, tiene como misión, llevar eficientemente la realización de Compromisos del “Área de Responsabilidad Social de Minera Yanacocha”, debiendo dar como resultado:

- Mejorar e informatizar el registro de Riesgo Sociales de los Compromisos del “Área de Responsabilidad Social de Minera Yanacocha”.

- Mejorar e informatizar el proceso de registro de Alcances de los Compromisos del “Área de Responsabilidad Social de Minera Yanacocha”.
- Mejorar e informatizar el proceso de registro de Gantt de los Compromisos del “Área de Responsabilidad Social de Minera Yanacocha”.
- Llevar un mejor Seguimiento y Control de los Compromisos que se tiene con las Áreas de Influencia.

Con la finalidad de evitar un conflicto social entre la Minera Yanacocha y sus áreas de influencia, es que es necesario llevar a cabo un seguimiento y control sobre el desarrollo y cumplimiento de los compromisos pactados con estas.

Por lo antes mencionado, se formula el problema siguiente:

***¿Cómo realizar y culminar los compromisos del Área de Responsabilidad Social de Minera Yanacocha?***

Ante este problema se plantea la siguiente hipótesis:

***La implementación de un Módulo de Seguimiento y Control de Compromisos para el Área de Responsabilidad Social de Minera Yanacocha asegurará la ejecución del compromiso otorgados a las áreas de influencia.***

El objetivo general de la tesis es:

***Implementación del Módulo de seguimiento de Compromisos para el Área de Responsabilidad Social de Minera Yanacocha***

Los objetivos específicos son:

- Obtener un aumento de Compromisos terminados en el tiempo planificado.
- Reducir el Tiempo de seguimiento de Compromisos
- Mejorar el clima social para con Minera Yanacocha con la culminación oportuna de Compromisos.
- Planificar Analizar y Diseñar el desarrollo del software usando la metodología AUP.
- Implementación del software empleando el lenguaje de programación Visual Basic .Net 2010. y SQL Server 2008.

A continuación se describe lo que contiene cada capítulo de esta Tesis:

**En el Capítulo II: Marco Teórico:** Explica el marco teórico en que se basa ésta investigación, teniendo en cuenta aspectos como: procesos de los Compromisos de Minera Yanacocha. Así como también el proceso de desarrollo a usar que en este caso será la metodología AUP y las herramientas tecnológicas que se usará para la solución: Visual Studio 2010, Framework 4.0 y SQL Server 2008 que serán aplicadas en la presente tesis.

**En el Capítulo III: Materiales y Métodos** Describe la conducción del estudio de la tesis. Se describe cuáles son los Materiales y Métodos con los que se plantea realizar el presente estudio de investigación.

**En el Capítulo IV: Resultados:** Describe los resultados obtenidos en la aplicación de la metodología AUP en el desarrollo de la solución web usando las herramientas tecnológicas de Visual Studio 2010, Framework 4.0 y SQL Server 2008 para el seguimiento y control de los Compromisos de Minera Yanacocha, mostrando las siguientes fases : Incepción, Elaboración Transacción y Transición.

**En el Capítulo V: Discusión de Resultados:** Se desarrolla la contratación de la hipótesis a partir de los resultados obtenidos y su correspondiente método de contrastación.

Finalmente en el **Capítulo VI y VII** comprende las Conclusiones y Recomendaciones respectivamente resultado de la investigación, y a continuación las referencias bibliográficas y anexos.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1.1 Tesis, *“Implementación de un Sistema de monitoreo en tiempo real para las operaciones de la planta concentradora de una empresa minera”*,

En esta tesis se describe una implementación en un sistema de monitoreo para poder optimizar y llevar un mejor seguimiento a diferentes etapas o procesos para poder así lograr que estos procesos se realicen de forma correcta y en menor tiempo y se logre un mejor rendimiento. La Solución muestra el impacto de la aplicación de las herramientas de sistemas (arquitectura de información y sistemas de información de planta) en el rendimiento un proceso clave del negocio minero (Ponce Travezaño, 2013)

La diferencia más importante con la implementación que se va a realizar es que los procesos son de diferentes áreas de una Empresa Minera, mientras que Ponce Travezaño hace una implementación en el área de Operaciones específicamente en una planta concentradora, la implementación del módulo de seguimiento de Compromisos es específicamente en el área de Responsabilidad Social con procesos diferentes.

#### 2.1.2 Tesis: *“Sistema experto basado en lógica difusa para optimizar la selección de personal en las empresas mineras ubicadas en la sierra “* (Quispe Pérez, 2013.)

Esta Tesis propone un sistema de selección de personal basado en lógica difusa que ayudará a las empresas mineras de la sierra central del Perú a encontrar el talento humano de manera eficiente.

El presente trabajo de investigación expone una propuesta de desarrollo de un Sistema experto usando lógica difusa para la selección de personal, la solución se basa principalmente en el uso del método de inferencia tipo MANDANI, que fue el método fundamental para la construcción del sistema. Finalmente, se verifican la confiabilidad del sistema experto mediante el coeficiente alfa de Cronbach.



**2.1.3 Tesis: “*Construcción e implementación de un simulador para mejorar la Operación en la etapa molienda y clasificación de la planta concentradora que incrementara la producción en Volcán Compañía Minera S.A.A.*”**  
(Reyes Santos, 2009 )

En esta tesis se describe una implementación de en un simulador para las operaciones de molienda y clasificación de minerales de la planta concentradora.

La planta concentradora tiene una capacidad de diseño de 108 mil toneladas métricas de mineral procesado por día, esta fue diseñada por la necesidad de procesar sulfuros primarios. Con el paso de los años la extracción de mineral de las zonas superiores se fueron agotando razón por la cual las operaciones en la mina se dirigieron a la extracción a los niveles inferiores teniendo características diferentes de dureza. Por lo cual la preocupación para la empresa era optimizar la molienda ya que de esto dependía la recuperación de los minerales económicos en planta.

Mejorar la recuperación es un objetivo trazado por este motivo se decide implementar un simulador para mejorar la operación de la planta concentradora para optimizar el circuito de molienda y clasificación los cuales se verán reflejados en buenos resultados de una mejor recuperación, reducción de otros costos y beneficios

## **2.2 FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.2.1 Responsabilidad Social.**

La responsabilidad social es un término que se refiere a la carga, compromiso u obligación, de los miembros de una sociedad ya sea como individuos o como miembros de algún grupo tienen, tanto entre sí como para la sociedad en su conjunto. El concepto introduce una valoración positiva o negativa al impacto que una decisión tiene en la sociedad. Esa valoración puede ser tanto ética como legal, etc. Generalmente se considera que la responsabilidad social se diferencia de la responsabilidad política porque no se limita a la valoración del ejercicio del poder a través de una autoridad estatal. La responsabilidad social es la teoría ética o ideológica que una entidad ya sea un gobierno, corporación, organización o individuo tiene una responsabilidad hacia la sociedad. Esta responsabilidad puede ser “negativa”, significando que hay responsabilidad de abstenerse de actuar (actitud de “abstención”) o puede ser “positiva”, significando que hay una responsabilidad de actuar (actitud proactiva). (Yepes, 2008)

### **2.2.2 Responsabilidad Social Corporativa.**

“Para la Organización Internacional del Trabajo (OIT) la responsabilidad social de la empresa es el conjunto de acciones que toman en consideración las empresas para que sus actividades tengan repercusiones positivas sobre la sociedad y que afirman los principios y valores por los que se rigen, tanto en sus propios métodos y procesos internos como en su relación con los demás actores. La RSE es una iniciativa de carácter voluntario”. (Trabajo, 2008)

“La Responsabilidad social corporativa es el conjunto de obligaciones inherentes a la libre asunción de un estado o condición, aun no tipificado por el ordenamiento jurídico positivo, pero cuya fuerza vinculante y previa tipificación proceden de la íntima convicción social de que su incumplimiento supone la infracción de la norma de cultura”. (Navarro García, 2012)

"Responsabilidad social empresarial es una forma de gestión que se define por la relación ética de la empresa con los accionistas, y por el establecimiento de metas empresariales compatibles con el respeto de la

diversidad y promoviendo la reducción de las desigualdades sociales". (Definición elaborada por el Instituto Ethos de Empresa y Responsabilidad Social, Brasil.)

### **2.2.3 Compromiso.**

“La palabra compromiso deriva del término latino *compromissum* y se utiliza para describir a una obligación que se ha contraído o a una palabra ya dada”. (Real Academia Española, 2015). Un compromiso es una promesa o una declaración de principios de Minera Yanacocha ya sea con una comunidad, distrito, población o Entidad Pública para realizar un proyecto específico.

Para que exista un compromiso con Minera Yanacocha es necesario que haya conocimiento. Es decir, no podemos estar comprometidos a hacer algo si desconocemos los aspectos de ese compromiso, es decir las obligaciones que supone se tienen para con las comunidades o distritos o población o Entidad Pública. De todas formas se considera que Minera Yanacocha está realmente comprometida con un proyecto cuando actúa en pos de alcanzar objetivos por encima de lo que se espera.

### **2.2.4 Áreas de influencia o Ámbito de Influencia**

“El área de influencia directa corresponde a la concesión minera propiamente dicha y los componentes del proyecto a partir del cual se generarán todos los impactos ambientales. El Área de Influencia Directa (AID) corresponde al área donde se ubican los componentes de la Minera Yanacocha, como: Planta de tratamiento de minerales, donde se llevan a cabo los trabajos de beneficio de mineral, Relaveras, Cancha de secado de lodos, plantas de tratamiento de aguas industriales y domésticas, almacén de concentrados, almacenes temporales de residuos sólidos, campamento, comedor, espacios geográficos de emplazamiento de población trabajadora que recibirán la influencia positiva y negativa de las actividades del proyecto”. (MTC, 2011)

“El área de influencia indirecta se determina por la integración especializada multidisciplinaria del equipo técnico, y según criterios descritos más adelante, los cuales delimitan espacialmente la superficie territorial sobre la cual se identificarán y evaluarán las consecuencias positivas y negativas del

proyecto. Es el espacio geográfico hasta donde resultan significativas las implicancias de todas y cada una de las actividades de la Minera Yanacocha. Esta área incluye los ecosistemas naturales e intervenidos que recibirán la influencia positiva y negativa del proyecto minero”. (Viceversa Consulting, 2010)

### **2.2.5 Módulo de Seguimiento.**

En programación un módulo de seguimiento es una porción de un sistema web o de escritorio. De las varias funciones que debe realizar un sistema para cumplir con sus objetivos, un módulo de seguimiento evaluará las etapas del proyecto periódicamente, con la finalidad de identificar desviaciones y poner en práctica las medidas correctivas, Es decir, hay que darle un cuidadoso seguimiento hasta la terminación del proyecto o compromiso en el tiempo planificado.

### **2.2.6 Sistemas Informáticos**

#### **2.2.6.1 Definición**

“La Organización Internacional de Normalización (ISO por sus siglas en inglés) define sistema informático como el sistema compuesto de equipos y de personal pertinente que realiza funciones de entrada, proceso, almacenamiento, salida y control con el fin de llevar a cabo una secuencia de operaciones de datos. O también es un conjunto de elementos que hacen posible el tratamiento automatizado de la información. Se trata por tanto de un subconjunto del sistema de información”. (Rodríguez Rodríguez, 2008)

“Un sistema de información es un conjunto de procedimientos, manuales y automatizados, y de funciones dirigidas a la recogida, elaboración, evaluación, almacenamiento, recuperación, condensación y distribución de informaciones dentro de una organización, orientado a promover el flujo de las mismas desde el punto en el que se generan hasta el destinatario final. Estructuralmente un sistema se puede dividir en partes, pero funcionalmente es indivisible”. (Rodríguez Rodríguez, 2008)

### **2.2.6.2 Componentes**

Un sistema informático está constituido por:

Componente Físico, que corresponde a la quincallería o materia física de una máquina. Los elementos físicos constituyen el hardware del sistema informático y se encuentran distribuidos en el ordenador, los periféricos y el subsistema de comunicaciones.

Componente lógico, que hace referencia a todo aquello que no es materia y que en términos vulgares se ha considerado programación. Los elementos lógicos constituyen el software de un sistema informático y está constituido por programas, estructuras de datos y documentación asociada. El software también se encuentra distribuido en el ordenador, los periféricos y el subsistema de comunicaciones.

Componente Humano, constituidas por las personas que participan en el diseño, desarrollo, implantación y explotación de un sistema informático. Está constituido por el personal de dirección, desarrollo y explotación

## **2.2.7 Tipos de sistemas**

### **2.2.7.1 Sistemas de procesamiento de datos**

Los sistemas de procesamiento de datos son aquellos sistemas informáticos que se desarrollan para procesar grandes volúmenes de información generada en las funciones administrativas, tales como la nómina (sueldos y jornales) o el control de inventarios (stock). Los sistemas de procesamiento de datos liberan del tedio y la rutina a las tareas que se realizan manualmente, sin embargo, el elemento humano sigue participando, al llevar a cabo la captura de la información requerida (la cual también puede estar automatizada: el código de barra, utilizando en supermercados, por ejemplo).

Tales sistemas ejecutan periódicamente los programas de manera automática. Una vez preparados, escasamente se requiere el tomar decisiones. En términos generales, los sistemas de procesamiento

de datos ejecutan las actividades de carácter rutinario de las empresas.

#### **2.2.7.2 Sistemas informáticos para la administración**

Los sistemas informáticos para la administración no sustituyen a los sistemas de procesamiento de datos, más bien se basan en los datos obtenidos por estos. Son sistemas que se sustentan en la relación que surge entre las personas y las computadoras.

#### **2.2.7.3 Sistemas de apoyo para la toma de decisiones**

El sistema de apoyo para la toma de decisiones es un tercer tipo de sistema informático. Es similar a los sistemas informáticos tradicionales para la administración, en el sentido de que ambos dependen de una base de datos como fuente de información, pero se distingue del anterior, al hacer énfasis en el soporte en cada una de las etapas de la toma de decisiones. Sin embargo la decisión en sí depende de la persona responsable de la misma. Los sistemas de apoyo para la toma de decisiones se diseñan con una orientación hacia la persona o el grupo que los utilizara, y no como los sistemas informáticos tradicionales para la administración.

#### **2.2.7.4 Sistemas expertos e inteligencia artificial**

Puede considerarse a la inteligencia artificial como el campo principal de los sistemas expertos. La idea central de la inteligencia artificial es llegar a desarrollar máquinas que cuenten con un desempeño inteligente. Dos áreas de investigación de la inteligencia artificial son la comprensión del lenguaje natural y la habilidad para interiorizarse racionalmente en los problemas hasta alcanzar su conclusión lógica. Los sistemas expertos utilizan los enfoques del razonamiento de la inteligencia artificial para resolver aquellos problemas que el sector de los negocios (u otros usuarios) le proponen.

### **2.2.8 Microsoft Visual Studio.**

Según (MSDN - Microsoft, 2009) Es un entorno (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos Windows. Soporta múltiples lenguajes de programación tales como C++, C#, Visual Basic .NET, F#, Java, Python, Ruby, PHP; al igual que entornos de desarrollo web como ASP.NET MVC, Django, etc., a lo cual sumarle las nuevas capacidades online bajo Windows Azure en forma del editor Monaco. Visual Studio permite a los desarrolladores crear aplicaciones, sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET (a partir de la versión .NET 2002). Así se pueden crear aplicaciones que se comuniquen entre estaciones de trabajo, páginas web, dispositivos móviles, dispositivos embebidos, consolas, etc.

### **2.2.9 Agile Unified Process (AUP)**

“AUP es una metodología de desarrollo ágil heredera de otros paradigmas como la programación extrema (XP) y RUP. Esta metodología consta de principios y prácticas influyentes en la construcción del software en armonía con la documentación esencial de entregables específicos para el entendimiento de la solución. Entre sus objetivos destaca la reducción del costo del cambio en el proyecto en base a procedimientos iterativos (característica propia de RUP) donde la codificación y pruebas del software se llevan a cabo paralelamente”. (AMBYSOFT, 2005).

“Por experiencia de proyectos anteriores se recomienda la aplicación de esta metodología en equipos con menos de diez integrantes aunque cuenta con casos de éxito en proyectos de mayor envergadura”. (AMBYSOFT, 2005)

Además de la estructura metodológica fijada por RUP (como el desarrollo de producto por iteraciones y presentación de prototipos en modo incremental), AUP introduce propuestas como la programación por pares (“todos los desarrolladores conocen el código implementado por todos”), la gestión de requerimientos por niveles de prioridad (toda solicitud de cambio es analizada y/o ejecutada durante la construcción del software), independencia entre herramientas para la concepción del producto y el refactoring o la modificación del código del programa sin alterar su comportamiento original mejorando en su estructura, performance y diseño. Asimismo propone el desarrollo dirigido por pruebas (TDD) a partir de un

concepto denominado unidad de prueba (sincronizando tanto la construcción como las pruebas en el prototipo) de carácter reutilizable.

Pese a su evolución y demanda como metodología de desarrollo en la última década, por sus semejanzas con el paradigma XP enfrenta críticas dado el enfoque orientado a la optimización en la programación en lugar de la documentación del producto así como por la no profundización en ámbitos como la gestión de costo. A su vez, XP no provee plantillas de proyecto para facilitar la adaptación de esta metodología: particularmente en proyectos con mayor número de programadores, propuestas como la programación por pares terminan siendo una labor crítica.

Los procesos ágiles de desarrollo de software, conocidos anteriormente como *metodologías livianas*, intentan evitar los tortuosos y burocráticos caminos de las metodologías tradicionales enfocándose en la gente y los resultados. Es un marco de trabajo conceptual de la ingeniería de software que promueve iteraciones en el desarrollo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

“Existen muchos métodos de desarrollo ágil; la mayoría minimiza riesgos desarrollando software en cortos lapsos de tiempo. El software desarrollado en una unidad de tiempo es llamado una iteración, la cual debe durar de una a cuatro semanas. Cada iteración del ciclo de vida incluye: planificación, análisis de requerimientos, diseño, codificación, revisión y documentación. Una iteración no debe agregar demasiada funcionalidad para justificar el lanzamiento del producto al mercado, pero la meta es tener un demo (sin errores) al final de cada iteración. Al final de cada iteración el equipo vuelve a evaluar las prioridades del proyecto”. (AMBYSOFT, 2005)

Los métodos Ágiles enfatizan las comunicaciones cara a cara en vez de la documentación. La mayoría de los equipos Ágiles están localizados en una simple oficina abierta, a veces llamadas "plataformas de lanzamiento" (bullpen en inglés). La oficina debe incluir revisores, diseñadores de iteración, escritores de documentación y ayuda y directores de proyecto. Los métodos ágiles también enfatizan que el software funcional es la



primera medida del progreso. Combinado con la preferencia por las comunicaciones cara a cara, generalmente los métodos ágiles son criticados y tratados como "indisciplinados" por la falta de documentación técnica.

## 2.2.10 Ciclo De Vida Del Proceso Unificado Ágil (AUP).

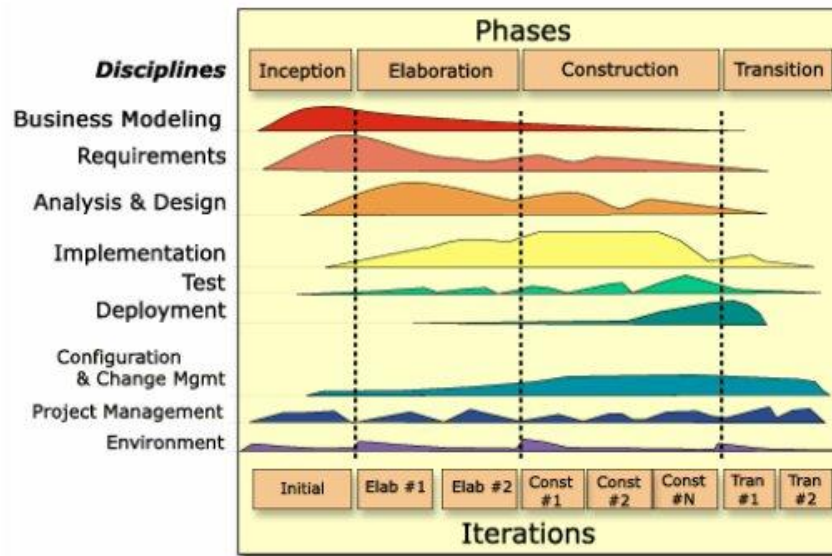


Ilustración 1 Proceso Unificado Ágil (AUP)  
(AMBYSOFT, 2005)

Al igual que en RUP, en AUP se establecen cuatro fases que transcurren de manera consecutiva y que acaban con hitos claros alcanzados:

- **Incepción** (Concepción): El objetivo de esta fase es obtener una comprensión común cliente- equipo de desarrollo del alcance del nuevo sistema y definir una o varias arquitecturas candidatas para el mismo.
- **Elaboración**: El objetivo es que el equipo de desarrollo profundice en la comprensión de los requisitos del sistema y en validar la arquitectura.
- **Construcción**: Durante la fase de construcción el sistema es desarrollado y probado al completo en el ambiente de desarrollo.
- **Transición**: el sistema se lleva a los entornos de preproducción donde se somete a pruebas de validación y aceptación y finalmente se despliega en los sistemas de producción.

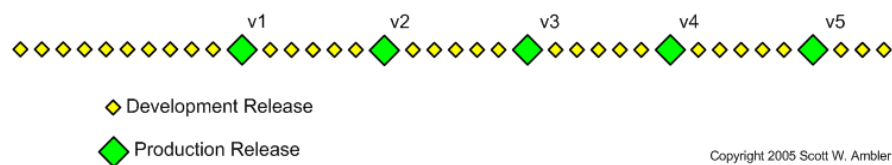
Las disciplinas se llevan a cabo de manera sistemática, a la definición de las actividades que realizan los miembros del equipo de desarrollo a fin de desarrollar, validar, y entregar el software de trabajo que responda a las necesidades de sus interlocutores. Las disciplinas son:

- **Modelo.** El objetivo de esta disciplina es entender el negocio de la organización, el problema de dominio que se abordan en el proyecto, y determinar una solución viable para resolver el problema de dominio.
- **Aplicación.** El objetivo de esta disciplina es transformar su modelo (s) en código ejecutable y realizar un nivel básico de las pruebas, en particular, la unidad de pruebas.
- **Prueba.** El objetivo de esta disciplina consiste en realizar una evaluación objetiva para garantizar la calidad. Esto incluye la búsqueda de defectos, validar que el sistema funciona tal como está establecido, y verificando que se cumplan los requisitos.
- **Despliegue.** El objetivo de esta disciplina es la prestación y ejecución del sistema y que el mismo este a disposición de los usuarios finales.
- **Gestión de configuración.** El objetivo de esta disciplina es la gestión de acceso a herramientas de su proyecto. Esto incluye no sólo el seguimiento de las versiones con el tiempo, sino también el control y gestión del cambio para ellos.
- **Gestión de proyectos.** El objetivo de esta disciplina es dirigir las actividades que se lleva a cabo en el proyecto. Esto incluye la gestión de riesgos, la dirección de personas (la asignación de tareas, el seguimiento de los progresos, etc), coordinación con el personal y los sistemas fuera del alcance del proyecto para asegurarse de que es entregado a tiempo y dentro del presupuesto.
- **Entorno.** El objetivo de esta disciplina es apoyar el resto de los esfuerzos por garantizar que el proceso sea el adecuado, la orientación (normas y directrices), y herramientas (hardware, software, etc) estén disponibles para el equipo según sea necesario.

### 2.2.11 Incremento y Desarrollo de AUP.

Los equipos de AUP suelen ofrecer versiones de desarrollo al final de cada iteración en pre- producción área (s). Una versión de desarrollo de una aplicación es algo que podrían ser liberados en la producción si se ponen a través de su pre-producción de garantía de calidad (QA), las pruebas y los procesos de despliegue. La primera producción de liberación

a menudo toma más tiempo para entregar versiones posteriores. La primera producción de liberación puede tomar doce meses para entregar la segunda versión de nueve meses, y luego otras liberaciones se entregan cada seis meses. Una de las primeras se centra en cuestiones de despliegue, no sólo permite evitar los problemas, sino que también permite tomar ventaja de sus experiencias durante el desarrollo. Por ejemplo, cuando despliegue un software en su área deberá tomar notas de lo que funciona y lo que no, toma nota de que puede servir como la columna vertebral de su instalación de scripts.



**Ilustración 2 Incremento y Desarrollo de AUP**  
(AMBYSOFT, 2005)

### 2.2.12 Principios de la AUP.

La AUP es ágil, porque está basada en los siguientes principios:

- ✓ El personal sabe lo que está haciendo. La gente no va a leer detallado el proceso de documentación, pero algunos quieren una orientación de alto nivel y / o formación de vez en cuando. La AUP producto proporciona enlaces a muchos de los detalles, si usted está interesado, pero no obliga a aquellos que no lo deseen.
- ✓ Simplicidad. Todo se describe concisamente utilizando un puñado de páginas, no miles de ellos.
- ✓ Agilidad. El ajuste a los valores y principios de la Alianza Ágil.
- ✓ Centrarse en actividades de alto valor. La atención se centra en las actividades que se ve que son esenciales para el de desarrollo, no todas las actividades que suceden forman parte del proyecto.
- ✓ Herramienta de la independencia. Usted puede usar cualquier conjunto de herramientas que usted desea con el ágil UP. Lo aconsejable es utilizar las herramientas que son las más adecuadas para el trabajo, que a menudo son las herramientas simples o incluso herramientas de código abierto.

- ✓ Adaptación de este producto para satisfacer sus propias necesidades. La AUP producto es de fácil acomodo común a través de cualquier herramienta de edición de HTML. No se necesita comprar una herramienta especial, o tomar un curso, para adaptar la AUP.

Si deseamos un método ágil entre XP y RUP tradicionales, que incluya explícitamente las actividades y las herramientas que están acostumbrados, entonces la más aconsejable es la AUP. XP no muestra explícitamente cómo crear algunos de las herramientas que la administración quiere ver. En el otro extremo del espectro está RUP, que es el gestor más utilizado de los desarrolladores, pero presenta una gran cantidad de herramientas. La AUP en comparación entre los dos, es la adopción de muchas de las técnicas ágiles de XP y otros procesos ágiles que mantiene de las RUP. El usuario final es el mejor juez que determina se la AUP es el método ágil más adecuado.

## CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. MATERIAL

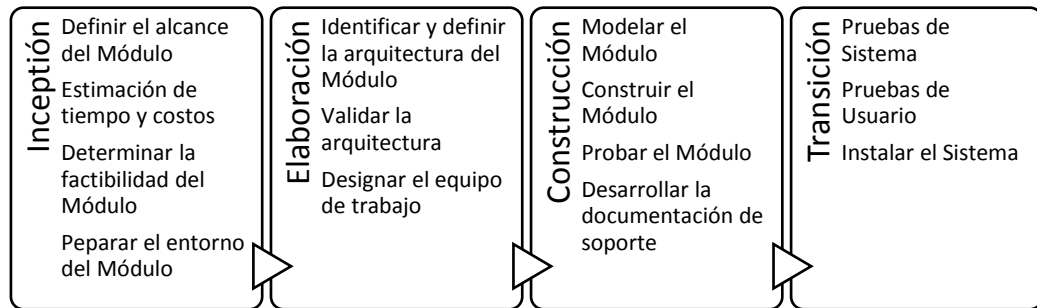
#### 3.1.1. Población

Todos los Compromisos registrados de Minera Yanacocha en el Área de Responsabilidad Social.

#### 3.1.2. Muestra

Compromisos registrados en el sistema del año 2010 al 2015

### 3.2. MÉTODO



#### 3.2.1. Tipo de Investigación

La investigación es Ingeniería de Información.

- ✓ Por el propósito o fin que persigue es Aplicada-Tecnológica.
- ✓ Por el diseño de contrastación es Cuasi-Experimental.

El diseño que se aplica es experimental:

$$O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

- $O_1$ : Medición de la cantidad de compromisos realizado y/o culminados en sus fechas programadas. (Pre-Test de la culminación de compromisos).
- $X$ : Implementación de un Módulo de Seguimiento y Control de Compromisos para el Área de Responsabilidad Social de la Minera Yanacocha
- $O_2$ : Nueva medición de la Cantidad de compromisos realizado y/o culminados en sus fechas programadas. (Post-Test de la culminación de compromisos).

### 3.2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Dependiendo de la naturaleza del Compromiso la recolección de información puede ser realizada mediante:

- Fichas Técnicas.
- Encuestas.
- Checklist.
- Registro de Personas.
- Informes de Gestión.

Mediante el Módulo de Seguimiento el procedimiento es el siguiente.

- Registro de las etapas sus fechas de planificación y realización, porcentaje de avance, carga de documento para sustentar dicho avance, responsable y so hubiera alguna observación.
- El Módulo construye automáticamente un Gantt de seguimiento indicando Gráficamente el porcentaje de avance y mediante un código e colores definido por Minera Yanacocha, se pueden tener un reporte grafico detallado.
- La Gerencia de Responsabilidad Social pueda tomar decisiones en cuanto al desempeño de los responsables y los compromisos a su cargo y poder culminar a tiempo estos.

### 3.2.3. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Cada compromiso tiene un responsable según la naturaleza de este por ejemplo si es sobre construcción de algún colegio o carretera el responsable es un Ingeniero Civil y es este quien define la técnica y procesamiento de los datos para registrar y procesar el seguimiento de las etapas y todo mediante documentos en Excel, en este proceso se utilizan :

**Tabla 1 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos**

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Entrevistas	Guía de Entrevistas
Fichas Técnicas	Formato de Ficha Técnica
Informes de Gestión	Formato de Informe de Gestión
Checklist	Formato de Registro de Checklist
Registro de Personas	Formato de Registro de Personas
Encuestas	Formato de Cuestionario
Medición de Indicadores	Método de Medición de Indicadores

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. FASE DE INCEPCIÓN.

El objetivo en esta fase es asimilar los requerimientos esperados de la solución y plasmarlos en la definición y especificación de los casos de uso. Asimismo, como apoyo a los procesos de gestión, se presenta la programación definitiva de las actividades y tareas conforme a la planificación del proyecto (diagrama de Gantt) junto con la relación de riesgos identificados. Los documentos como el catálogo de requerimientos, las especificaciones de requisitos de software, el cronograma del proyecto, el plan de proyecto y enunciado de alcance se encuentran en observación durante esta fase.

#### 4.1.1. Definir el Alcance del Módulo

El Alcance del Módulo está definido por los siguientes requerimientos del Área de Responsabilidad Social.

- ✓ El Registro de los Riesgos Sociales de los Compromiso.
- ✓ El Registro del Alcance del Compromiso.
- ✓ El Registro del Gantt de Compromisos.
- ✓ El Registro de Adjuntos.
- ✓ El Registro de Gestión Administrativa.

#### 4.1.2. Estimación del Costo y Presupuesto.

Para la **Estimación del Costo y Presupuesto** se presentan las restricciones en hardware y software con miras a la construcción de la solución planteada, así como su disponibilidad. Con la salvedad del software de ofimática para labores documentarias, las restricciones técnicas identificadas son las siguientes:

**4.1.2.1.** Disponibilidad del equipo de cómputo/servidor para albergar a la base de datos. En este punto Yanacocha tiene el servidor con Windows Server 2008 y SQL Server 2008.

**4.1.2.2.** Disponibilidad del equipo de cómputo/servidor para su utilización como servidor de aplicaciones Web. Yanacocha tiene instalado el IIS 7.0 configurado para soportar el proyecto en desarrollo.



- 4.1.2.3.** Disponibilidad del equipo de cómputo para las labores de análisis, diseño, construcción y pruebas. Para este caso Minera Yanacocha nos da el acceso a un servidor de base de datos para realizar las pruebas correspondientes, también se tiene acceso a un servidor de pruebas de aplicaciones para hacer el testeo necesario y corregir errores si los hubiese.
- 4.1.2.4.** Herramientas CASE de libre distribución para el modelamiento UML y construcción de la base de datos de la solución.
- 4.1.2.5.** Herramienta IDE para la construcción de la interfaz gráfica y codificación de las funcionalidades bajo la plataforma ASP.NET.
- 4.1.2.6.** Librerías DLL con capacidad de transmisión de datos entre aplicaciones en .NET y servidor de base de datos SQL Server 2008. A su vez, compatible con las operaciones de persistencia de datos en ADO.NET Entity Framework (EF4).
- 4.1.2.7.** El lenguaje de programación y sus características para la construcción bajo el paradigma orientado a objetos.
- 4.1.2.8.** Disponibilidad de un servidor Web ASP.NET para labores de implementación. Este proyecto es técnicamente viable porque el tesista cuenta con todos los requisitos citados. Bajo una adecuada planificación de recursos y con miras a maximizar las capacidades logísticas existentes, se adoptarán las siguientes medidas:

Los requerimientos (4.1.2.1) y (4.1.2.2) quedan cubiertos ya que Minera Yanacocha tiene todos los recursos y equipos para el correcto funcionamiento del Módulo.

Para el requerimiento (4.1.2.3) está constituido por un equipo portátil Core Duo de 2GHz y 3GB de memoria RAM ofreciendo así un rendimiento superior para las fases de análisis, diseño, desarrollo y pruebas por parte del tesista. Esta disposición obedece estrictamente a razones de simplificación de recursos, en contraparte con entornos de trabajo reales donde sí se exige una clara separación entre servidores.

Para el requisito (4.1.2.4) existen productos como Visual Paradigm CE, ArgoUML y StarUML sujetos a las exigencias técnicas propias de la documentación con RUP y además son de libre distribución.

En el proyecto se hará uso del software Visual Paradigm CE. Los requerimientos (4.1.2.5) y (4.1.2.6) se encuentran cubiertos con la incorporación de las herramientas IDE Microsoft Visual Web Developer 2010 Express (una versión gratuita y liviana para el desarrollo Web con ASP.NET) y del administrador de base de datos SQL Server Express. (Una versión gratuita y liviana para el desarrollo)

Para el desarrollo del proyecto del requisito (4.1.2.7) se utilizará versión de estudiante de SQL Server 2008 Express, pero ya en la implementación en el Servidor de Minera Yanacocha se estará Utilizando la Versión Enterprise la cual ya la tienen instalada y funcionando.

La elección del lenguaje Visual Basic, .aspx y del servidor Web IIS 7.0 comprende los requerimientos (4.1.2.8).

En cuanto a la viabilidad económica, tomando como punto de partida los ítems técnicos citados para la implementación, se establecen los siguientes considerandos como parte del costo en el proyecto:

Los requisitos a nivel de hardware (4.1.2.1), (4.1.2.2) y (4.1.2.3) se encuentran excluidos asumiendo su aprovisionamiento bajo la responsabilidad de Minera Yanacocha.

Las herramientas CASE para el modelamiento UML y de la base de datos (4.1.2.4) permanecen libres de costo.

El IDE Microsoft Visual Web Developer Express, a emplear para la construcción (4.1.2.5), se encuentra a disposición desde Internet y libre de costo para el programador.

En cuanto al requisito (4.1.2.6) referente al sistema administrador de base de datos, se trabajará con el SQL Server 2008 Enterprise, cuyo uso requiere del pago por una licencia cubierta por Minera Yanacocha.

La tabla siguiente muestra el costo asumido por concepto del personal (según los roles y funciones) durante la realización del proyecto.

Rol	Abrev.	Cant.	Costo/Hora \$
Jefe de Proyecto	JP	1	18.00
Analista Funcional	AF	1	10.00
Analista Programador	AP	1	8.00
Analista de Pruebas	AQ	1	7.00

**Tabla 2 Costos del Personal**

Del mismo modo la tabla siguiente resume la inversión realizada en cada fase de proyecto con un horizonte de once (04) meses, expresada en \$. USD ya que Minera Yanacocha realiza el pago a las consultorías en esa moneda.

Fase	Responsable	Horas Estimadas	Costo \$.	Items	Gasto \$.
<b>Iniciación</b>	JP	20	400.00	<b>Luz</b>	100.00
	AF	50	500.00	<b>Internet</b>	100.00
<b>Elaboración / Diseño</b>	JP	10	180.00	<b>Telefonía Móvil</b>	60.00
	AF	320	3,200.00	<b>Materiales Oficina</b>	100.00
<b>Construcción (Implementación / Pruebas)</b>	AP	648	11,664.00	<b>Otros Gastos</b>	150.00
	AQ	250	1,750.00	<b>Total Mensual</b>	510.00
<b>Transición</b>	AP	60	480.00	<b>(04 Meses)</b>	1020.00
	AF	90	900.00		
<b>TOTAL</b>			19,074.00	<b>MONTO TOTAL</b>	<b>20,094.00</b>

**Tabla 3 Costos de la Realización del Proyecto**

#### 4.1.3. Definición de Requerimientos

El modelo de requisitos tiene como objetivo delimitar el sistema y capturar la funcionalidad que se debe ofrecer desde la perspectiva del usuario (Weitzenfeld, 2004).

#### **4.1.4. Lista de Requerimientos Funcionales**

##### **4.1.4.1. Supervisor Planificación.**

- Registrar Compromiso
- Modificar Compromiso
- Registrar Riesgos Sociales Compromiso
- Modificar Riesgos Sociales Compromiso
- Registrar Alcance del Compromiso
- Modificar Alcance del Compromiso
- Registro del Gantt del Compromiso.
- Modificar del Gantt del Compromiso.
- Registrar Plantilla Gantt
- Modificar Plantilla Gantt
- Registrar Adjuntos
- Modificar Adjuntos
- Registrar Gestión Administrativa del Compromiso
- Modificar Gestión Administrativa del Compromiso
- Consultar Compromisos
- Consultar Gantt de Compromisos

##### **4.1.4.2. Responsable**

- Modificar Compromiso
- Registrar Riesgos Sociales Compromiso
- Modificar Riesgos Sociales Compromiso
- Registrar Alcance del Compromiso
- Modificar Alcance del Compromiso
- Registro del Gantt del Compromiso.
- Modificar del Gantt del Compromiso.
- Registrar Adjuntos
- Modificar Adjuntos
- Registrar Gestión Administrativa del Compromiso
- Modificar Gestión Administrativa del Compromiso
- Consultar Compromisos
- Consultar Gantt de Compromisos

#### **4.1.4.3. Gerente**

- Consultar Compromisos
- Consultar Gantt de Compromisos

#### **4.1.5. Requerimientos No Funcionales**

- ✓ El sistema será desarrollado con una interfaz gráfica de usuario basada en controles Web.
- ✓ El sistema será accesible desde cualquier equipo de trabajo con navegadores Web Microsoft Internet Explorer (8.0 o superior).
- ✓ El sistema se ejecutará sobre un servidor de aplicaciones Web con sistema operativo Windows Server 2008 en adelante.
- ✓ El sistema trabajará con el administrador de base de datos SQL Server 2008

#### 4.1.6. Cronograma de Actividades.

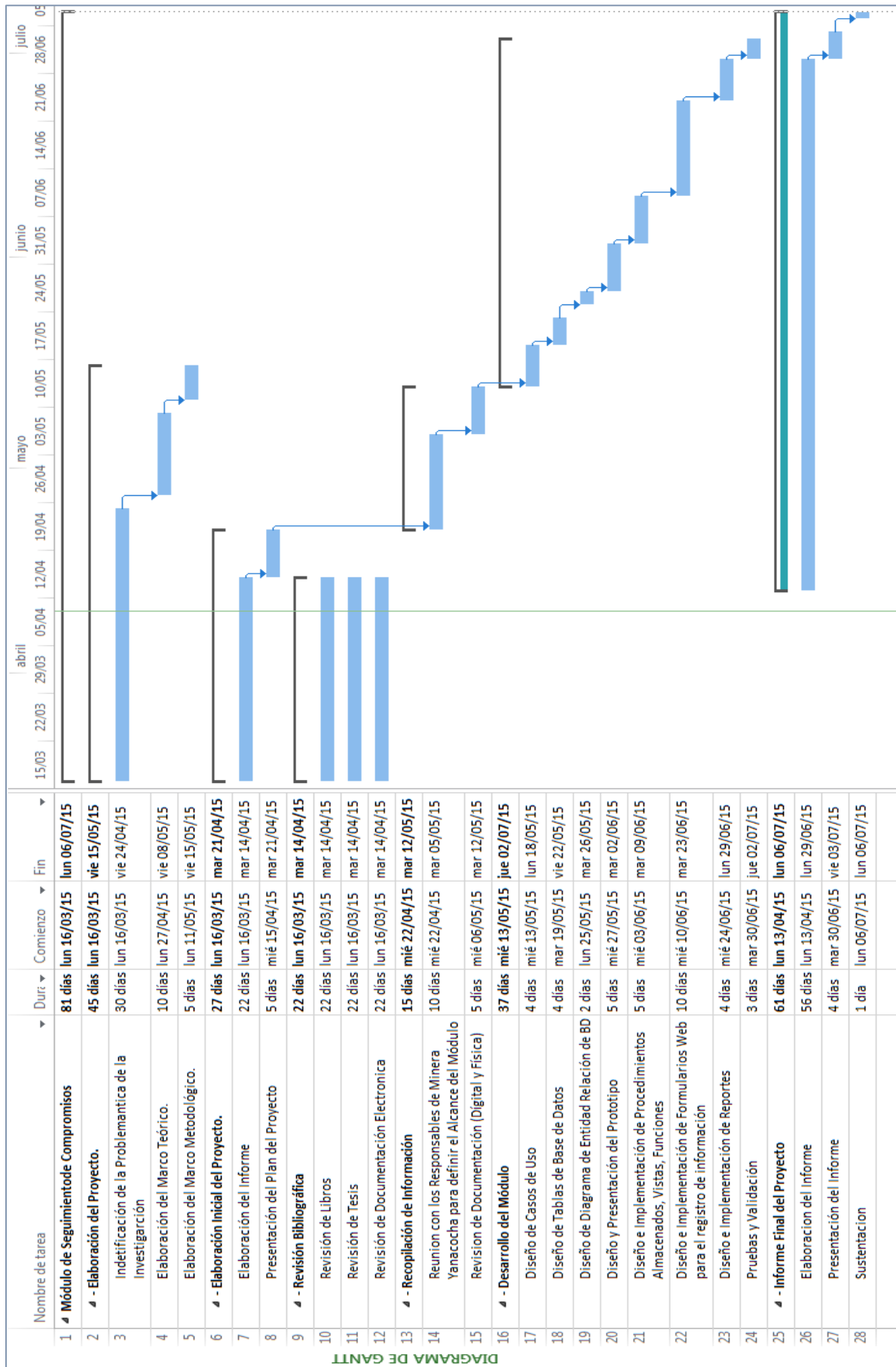


Ilustración 3 Cronograma de Actividades

#### **4.1.7. Determinar la Factibilidad del Modulo**

Es necesario analizar los objetivos del Proyecto para determinar la aplicabilidad del módulo que permita el alcance de las metas trazadas, es por ello que se debe determinar la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implantación del Módulo en cuestión, así como los costos, beneficios y el grado de aceptación que la propuesta genera en la Empresa.

##### **4.1.7.1. Objetivos que determinan la Factibilidad del Módulo.**

- Reducción de errores y mayor precisión en la culminación de Compromisos.
- Integración de todos los diferentes módulos y sistemas y subsistemas del Área de Responsabilidad Social.
- Aceleración en la recopilación de los datos de los Compromisos.
- Reducción en el tiempo de procesamiento y ejecución de los Compromisos.
- Disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos señalados en cada compromiso

## **4.2. FASE DE ELABORACIÓN.**

En esta fase el objetivo es construir y probar la arquitectura descrita en la fase de Incepción. Otras actividades involucradas en esta fase son:

- ✓ Identificación de las necesidades de hardware y software para el proyecto.
- ✓ Elaboración del documento de arquitectura del sistema.
- ✓ Elaboración del documento de diseño de base de datos.
- ✓ Elaboración de estándares de programación e interfaz gráfica.
- ✓ Establecimiento de las iteraciones así como de las especificaciones del plan de pruebas de software.

### **4.2.1. Definición y Validación de la Arquitectura del Modulo**

En esta sección se explica el diseño a alto nivel y el paradigma arquitectónico seleccionado.

#### **4.2.1.1. Representación de la arquitectura**

La arquitectura está orientada a entornos Web. Bajo este diseño las tareas se ejecutan por el lado del servidor, evitando delegar tales responsabilidades hacia las máquinas clientes desde sus navegadores. Asimismo asegura la disponibilidad a tiempo completo y desde un equipo fijo conectado a la Intranet de Yanacocha. Es así como el diseño debe garantizar un óptimo aprovechamiento de las capacidades propias de los sistemas Web satisfaciendo adecuadamente los requisitos no funcionales del producto. Entre las fortalezas exigidas a la arquitectura se encuentran:

- La arquitectura respetará el paradigma de programación orientado a objetos. Esta característica si bien depende del lenguaje de programación utilizado, la propuesta de diseño debe asegurar la manipulación de los datos y operaciones de manera encapsulada a través de clases y objetos interrelacionados entre sí por invocaciones a los métodos respectivos. El manejo de cambios en el producto se logra modificando las características de un número determinado de



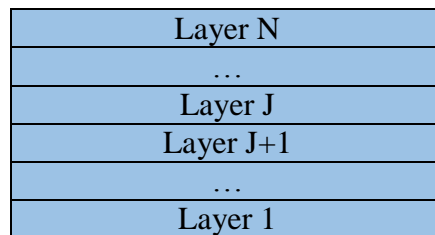
componentes sin comprometer el funcionamiento del resto de módulos.

- Para la lógica de negocio la arquitectura trabajará bajo el patrón Modelo de Dominio. (Microsoft, The Repository Pattern. Material de enseñanza, 2007) Este patrón consta de un conjunto de objetos de negocio representando las entidades en un dominio y sus relaciones entre ellos. El modelo representa en forma abstracta el negocio real encapsulando las reglas de negocio y recreando así un flujo de trabajo habitual. Bajo este patrón no se tiene conocimiento del mecanismo de persistencia de los datos, delegando esta responsabilidad a otro ámbito.
- La arquitectura, para el manejo de la capa de datos, adoptará el patrón de Repositorio. Un repositorio encapsula un conjunto de objetos “persistidos” en una base de datos junto con sus operaciones de lectura y escritura. Este esquema provee una visión más orientada a objetos en la capa de persistencia logrando dos metas: brindar una clara separación y dependencia en un solo sentido entre el modelo de dominio y el mapeo de datos colocando una “fachada” sobre el nivel de persistencia, eximiendo así a la capa de lógica de negocio de la responsabilidad del funcionamiento del mecanismo de persistencia de datos (Microsoft, The Repository Pattern. Material de enseñanza, 2007).

#### **4.2.1.2. Arquitectura orientada hacia la implementación Web**

El patrón de arquitectura en N-Capas (Mancini & Trowbridge, 2003) comprende la implementación de la presentación, la lógica de negocio y la base de datos en capas por separado donde N representa el número de capas conformadas en la arquitectura. Los componentes residentes en una determinada capa pueden interactuar con sus pares ubicados en la misma capa o con componentes residentes en capas inferiores. Cada capa podría

residir físicamente en ambientes diferentes favoreciendo así a la escalabilidad del software.



**Ilustración 4 Patrón de arquitectura en N-Capas  
(Mancini & Trowbridge, 2003)**

La interacción con las capas inferiores presenta dos enfoques. El enfoque estricto en capas ocurre cuando interactúan una capa (J) y la capa inmediata inferior (J-1). El enfoque flexible ocurre con la interacción entre una capa (capa N) con otras ubicadas en niveles inferiores y en cualquier orden (capas J, J-1, J-3, entre otras). El enfoque flexible ofrece mejoras en eficiencia pues los tiempos de respuesta de las llamadas entre capas son inferiores a diferencia del primer enfoque. No obstante podría presentar conflictos en caso amerite el cambio en el orden de capas, pues no provee el mismo nivel de aislamiento a diferencia del primer enfoque (Mancini & Trowbridge, 2003)

#### 4.2.2. Elección de la Metodología.

La metodología de desarrollo seleccionada para el presente proyecto es Agile Unified Process por las razones expuestas a continuación:

- El enfoque AUP ofrece un amplio marco de buenas prácticas en la fase de construcción de software en búsqueda de la optimización promoviendo medidas como la ejecución de pruebas en paralelo con la programación así como el manejo de unidades de prueba. Del mismo modo por sus principios derivados de RUP, se constituye como una de las metodologías más aplicadas para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.
- AUP cuenta con actividades de carácter iterativo e incremental y tomando en cuenta las propuestas del paradigma XP (como el tratamiento de solicitudes de cambios del producto en paralelo con la codificación) favorecen al logro de un producto software en menor tiempo y bajo una comunicación horizontal en el tratamiento de cambios (el equipo de desarrolladores reunido directamente con el cliente para conocer sus necesidades) en lugar de una comunicación vertical (la solicitud de cambio transmitida a través de una serie de revisiones, usuarios y analistas).
- Como RUP prioriza a un grado mayor la documentación se opta por un Paradigma de trabajo con entregables esenciales y específicos para el entendimiento de la solución final.
- Finalmente por tratarse de un equipo de proyecto conformado únicamente por el **tesista** como responsable de las labores de análisis, diseño e implementación, el escenario resulta propicio para esta metodología considerando su aplicación en entornos organizacionales no masivos o en equipos con una estructura jerárquica reducida.

#### 4.2.3. Vista Lógica del Módulo

La ilustración siguiente representa la vista lógica del software con las cuatro capas descritas, así como los principales componentes encargados de su funcionamiento.

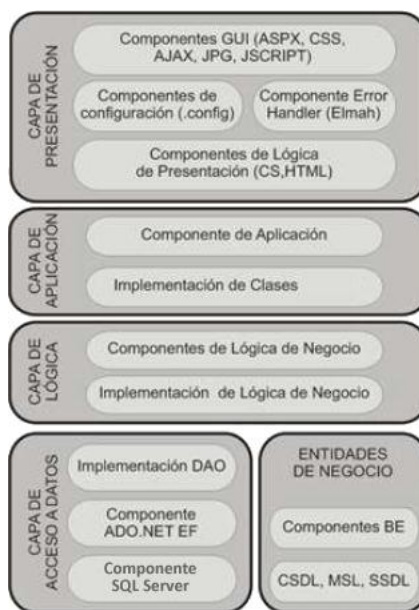


Ilustración 5 Vista Lógica del Módulo

- **Capa de Presentación:** Esta capa integra los elementos de la interfaz gráfica y las clases con la lógica del comportamiento de las páginas para su interacción con el usuario. Involucra librerías CSS, JavaScript, Ajax, Flash, páginas maestras y ficheros ASPX y HTML además de contenido audiovisual. Esta capa actúa de forma similar a la Vista en el patrón MVC.
- **Capa de Aplicación:** Esta capa tiene como función delegar las solicitudes de usuario provenientes de la capa previa hacia los módulos y clases correspondientes de la Capa de Lógica de Negocio, sin involucrar la implementación en líneas de código de dicha solicitud. Asimismo actúa como fachada para futuras implementaciones de integración con otros dispositivos, plataformas y sistemas a través de aplicaciones como servicios Web.
- **Capa de Lógica:** Esta capa sigue la línea de trabajo de la entidad Modelo del patrón MVC. Conformada por clases cuyas funciones recaen en la implementación de la lógica de negocio atendiendo el requerimiento de usuario. Interactúa con la capa de base de datos de acuerdo con el tratamiento deseado de la información intercambiada. La codificación de la lógica de negocio sigue el patrón modelo de dominio.

- **Capa de Acceso a Datos:** En esta capa se ubicarán las clases DAO y librerías de conexión encargadas de administrar las operaciones CRUD (Create – Read – Update – Delete) y sentencias SQL a nivel de base de datos. La codificación de esta capa sigue el patrón repositorio.

#### 4.2.4. Cronograma de Entregables

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	<b>Modulo de Control de Compromisos</b>	<b>74 días</b>	<b>lun 16/03/15</b>	<b>jue 25/06/15</b>
2	<b>Incepción</b>	<b>15 días</b>	<b>lun 16/03/15</b>	<b>vie 03/04/15</b>
3	<b>Levanatamiento de Información</b>	<b>15 días</b>	<b>lun 16/03/15</b>	<b>vie 03/04/15</b>
4	Definir Alcance	2 días	lun 16/03/15	mar 17/03/15
5	Estimación de Costo y Presupuesto	2 días	mié 18/03/15	jue 19/03/15
6	Lista de Requerimientos Funcionales	7 días	vie 20/03/15	lun 30/03/15
7	Requerimientos No Funcionales	2 días	mar 31/03/15	mié 01/04/15
8	Determinar la Factibilidad del Modulo	2 días	jue 02/04/15	vie 03/04/15
9	<b>Elaboración</b>	<b>3 días</b>	<b>lun 06/04/15</b>	<b>mié 08/04/15</b>
10	Definición y Validación de la Arquitectura del Modulo	1 día	lun 06/04/15	lun 06/04/15
11	Vista Logica del Módulo	1 día	mar 07/04/15	mar 07/04/15
12	Designar el Equipo de Trabajo	1 día	mié 08/04/15	mié 08/04/15
13	<b>Construcción</b>	<b>41 días</b>	<b>jue 09/04/15</b>	<b>jue 04/06/15</b>
14	<b>Modelado</b>	<b>10 días</b>	<b>jue 09/04/15</b>	<b>mié 22/04/15</b>
15	Diagrama de Casos de Uso	1 día	jue 09/04/15	jue 09/04/15
16	Diagrama de Robustez	1 día	vie 10/04/15	vie 10/04/15
17	Prototipos	2 días	lun 13/04/15	mar 14/04/15
18	Diagrama de Clases	2 días	mié 15/04/15	jue 16/04/15
19	Diagrama de Base de Datos	2 días	vie 17/04/15	lun 20/04/15
20	Diagrama de Componentes	1 día	mar 21/04/15	mar 21/04/15
21	Diagrama de Despliege	1 día	mié 22/04/15	mié 22/04/15
22	<b>Construcción</b>	<b>31 días</b>	<b>jue 23/04/15</b>	<b>jue 04/06/15</b>
23	<b>Iteracción I</b>	<b>6 días</b>	<b>jue 23/04/15</b>	<b>jue 30/04/15</b>
24	Implementación y Pruebas del Registro de los Riegos Sociales de los Compromiso	3 días	jue 23/04/15	lun 27/04/15
25	Ejecución de Pruebas Integrales	1 día	mar 28/04/15	mar 28/04/15
26	Versión I del Sistema	1 día	mié 29/04/15	mié 29/04/15
27	Diagramas de Secuencia	1 día	jue 30/04/15	jue 30/04/15
28	<b>Iteracción II</b>	<b>6 días</b>	<b>vie 01/05/15</b>	<b>vie 08/05/15</b>
29	Implementación y Pruebas del Registro del Alcance del Compromiso	3 días	vie 01/05/15	mar 05/05/15
30	Ejecución de Pruebas Integrales	1 día	mié 06/05/15	mié 06/05/15
31	Versión II del Sistema - Entrega Versión II	1 día	jue 07/05/15	jue 07/05/15
32	Diagramas de Secuencia	1 día	vie 08/05/15	vie 08/05/15
33	<b>Iteracción III</b>	<b>7 días</b>	<b>lun 11/05/15</b>	<b>mar 19/05/15</b>
34	Implementación y Pruebas del Registro del Gantt de Compromisos	4 días	lun 11/05/15	jue 14/05/15
35	Ejecución de Pruebas Integrales	1 día	vie 15/05/15	vie 15/05/15
36	Versión III del Sistema - Entrega Versión III	1 día	lun 18/05/15	lun 18/05/15
37	Diagramas de Secuencia	1 día	mar 19/05/15	mar 19/05/15
38	<b>Iteracción IV</b>	<b>6 días</b>	<b>mié 20/05/15</b>	<b>mié 27/05/15</b>
39	Implementación y Pruebas del Registro de Adjuntos de Compromisos	3 días	mié 20/05/15	vie 22/05/15
40	Ejecución de Pruebas Integrales	1 día	lun 25/05/15	lun 25/05/15
41	Versión IV del Sistema - Entrega Versión IV	1 día	mar 26/05/15	mar 26/05/15
42	Diagramas de Secuencia	1 día	mié 27/05/15	mié 27/05/15
43	<b>Iteracción V</b>	<b>6 días</b>	<b>jue 28/05/15</b>	<b>jue 04/06/15</b>
44	Implementación y Pruebas del Registro de la Gestión Administrativa de Compromisos	3 días	jue 28/05/15	lun 01/06/15
45	Ejecución de Pruebas Integrales	1 día	mar 02/06/15	mar 02/06/15
46	Versión V del Sistema - Entrega Versión V	1 día	mié 03/06/15	mié 03/06/15
47	Diagramas de Secuencia	1 día	jue 04/06/15	jue 04/06/15
48	<b>Transición</b>	<b>15 días</b>	<b>vie 05/06/15</b>	<b>jue 25/06/15</b>
49	Implantación y Afinación de Pruebas	5 días	vie 05/06/15	jue 11/06/15
50	Cierre de Documentación del Proyecto	10 días	vie 12/06/15	jue 25/06/15

Ilustración 6 Cronograma de Entregables

#### 4.2.5. Designar el Equipo de Trabajo

4.2.6. El Equipo de Trabajo está definido por 04 Personas las cual se describen en la Tabla Siguiente.

<b>Rol</b>	<b>Abrev.</b>	<b>Cant.</b>
Jefe de Proyecto	JP	1
Analista Funcional	AF	1
Analista Programador	AP	1
Analista de Pruebas	AQ	1

Tabla 4 Equipo de Trabajo

4.2.7. La tabla siguiente muestra las horas estimadas de trabajo para el desarrollo del proyecto describiendo que fase y cuantas horas se deben tomar para la realización y culminación del Módulo.

<b>Fase</b>	<b>Responsable</b>	<b>Horas Estimadas</b>
<b>Iniciación</b>	JP	20
	AF	50
<b>Elaboración / Diseño</b>	JP	10
	AF	320
<b>Construcción (Implementación / Pruebas)</b>	AP	648
	AQ	250
<b>Transición</b>	AP	60
	AF	90

Tabla 5 Tiempo estimado del Equipo de Trabajo

#### 4.2.8. Roles

Los roles son las asignaciones de responsabilidad a cada uno de los integrantes del equipo de trabajo, para el presente proyecto se dividió de la siguiente manera:

- Jefe de Proyecto: José Luis Torres Rodríguez
- Analista Funcional: José Luis Torres Rodríguez
- Analista Programador: José Luis Torres Rodríguez
- Analista de Pruebas: José Luis Torres Rodríguez

### 4.3. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Esta fase comprende las labores de codificación y pruebas del producto a partir de las pautas definidas en los documentos de análisis y diseño. Se establecieron siete iteraciones identificadas en la siguiente tabla.

#### 4.3.1. MODELAR EL MÓDULO

##### 4.3.1.1. Requerimiento No funcional vs. Solución Propuesta

Para el intercambio de información entre las capas tratadas, se hace uso de un conjunto de entidades de negocio, cuyas clases representan el escenario real del negocio. La arquitectura propuesta satisface los requerimientos no funcionales de diseño definidos en la fase anterior. La tabla refleja cómo esta elección satisface los requerimientos de diseño.

Requerimiento No Funcional	Solución Propuesta
El sistema será desarrollado con una interfaz gráfica de usuario basada en controles Web.	La codificación de la Capa de Presentación no será controlada por la Capa de Lógica, otorgando mayor libertad para incorporar los elementos gráficos y HTML adecuados.
El sistema será accesible desde cualquier equipo de trabajo con navegadores Web Microsoft Internet Explorer (8.0 o superior).	La lógica de la Capa de presentación residirá en el servidor de aplicaciones Web y por el lado del cliente sólo observará código HTML compatible con los navegadores Web. En caso se requiera ejecutar lógica por el lado del cliente las librerías AJAX de igual forma simplifican esta labor conservando la compatibilidad.
El sistema se ejecutará sobre un servidor de aplicaciones Web con sistema operativo Windows Server 2008 en delante.	El sistema será albergado en el servidor IIS de Minera Yanacocha.
El sistema trabajará con el administrador de base de datos SQL Server 2008	En la Capa de Acceso a Datos se ubicará el componente de conexión a la base de datos deseada, independiente del resto de la aplicación.

Tabla 6 Requerimiento No funcional vs. Solución propuesta





### 4.3.1.2. Diagrama de Casos de Uso

El modelo de casos de uso describe un sistema en término de sus distintas formas de utilización, cada uno de estas formas es conocida como un caso de uso. Los casos de uso describen el sistema a desarrollarse y es la respuesta que se obtiene al responder las siguientes (Weitzenfeld, 2004):

- ¿Cuáles son las tareas principales de cada actor?
- ¿Tendrá el actor que consultar y modificar información del sistema?
- ¿Deberá el actor informar al sistema sobre cambios externos?
- ¿Desea el actor ser informado sobre cambios inesperados?

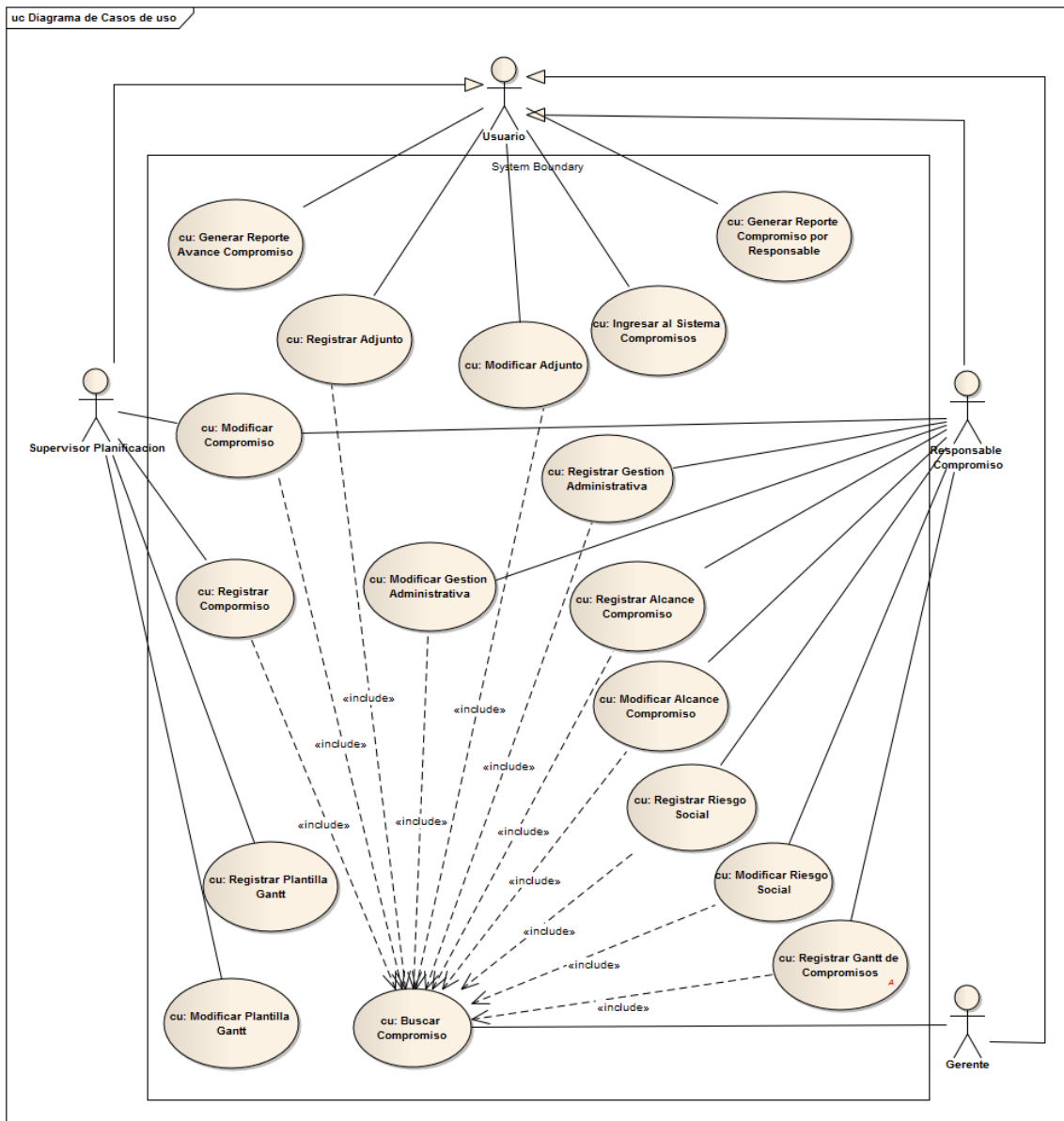


Ilustración 7 Casos de Uso

### 4.3.1.3. Diagramas de Robustez

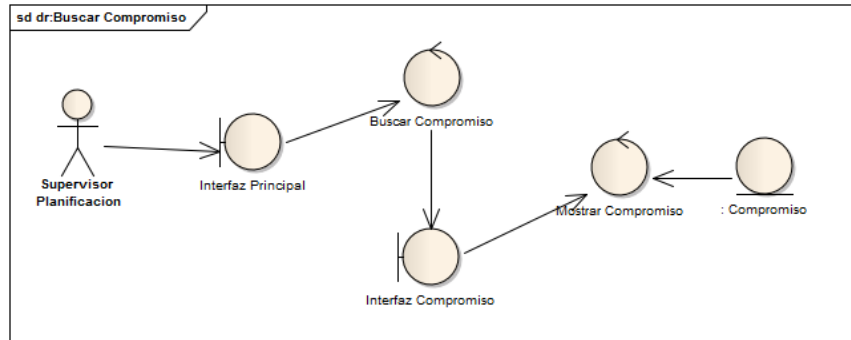


Ilustración 8 Diagrama de Robustez – Buscar Compromiso

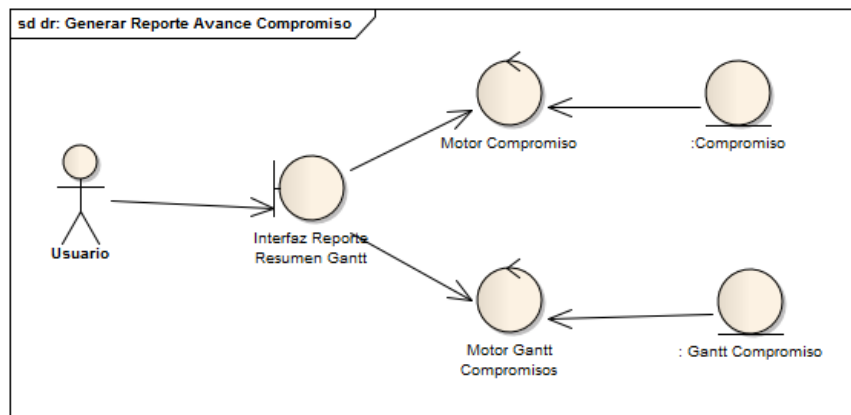


Ilustración 9 Diagrama de Robustez – Generar Reporte Avance Compromisos

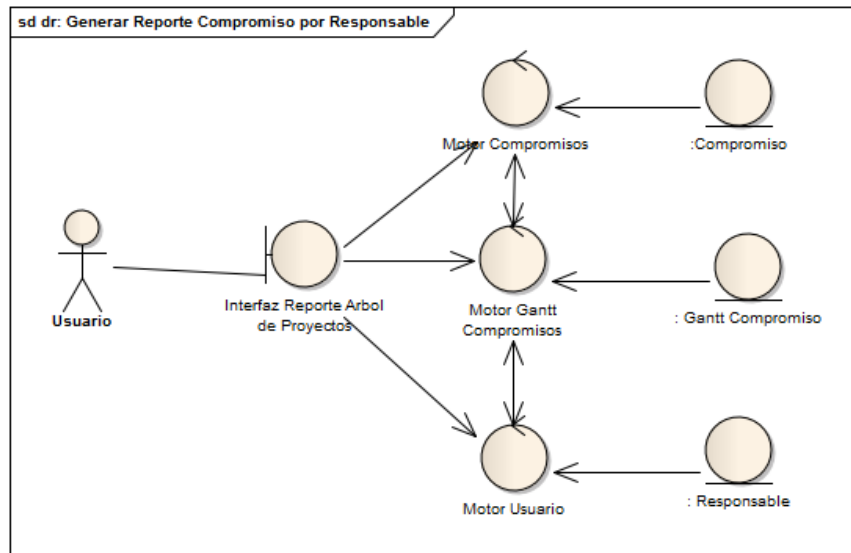
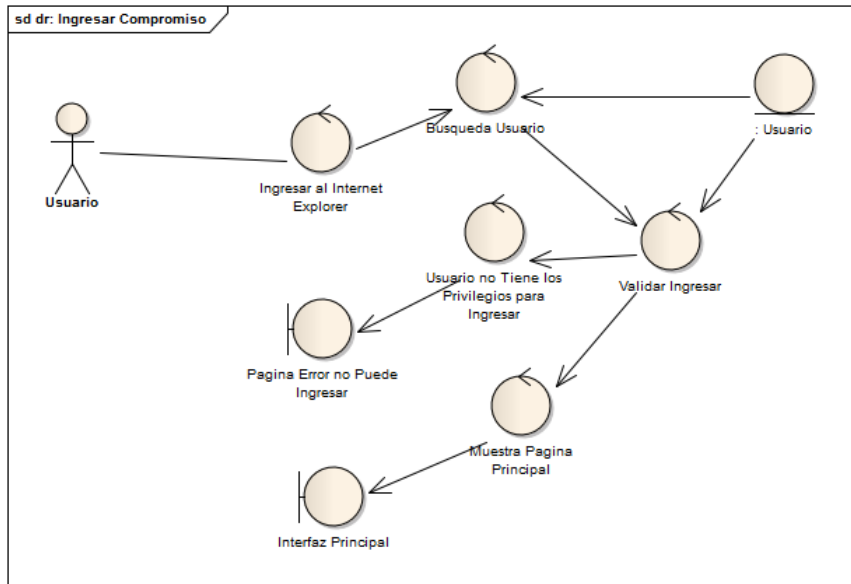
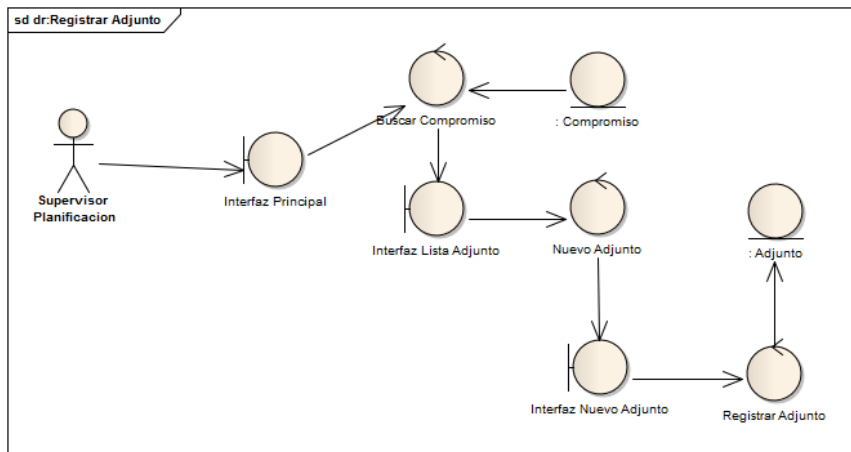


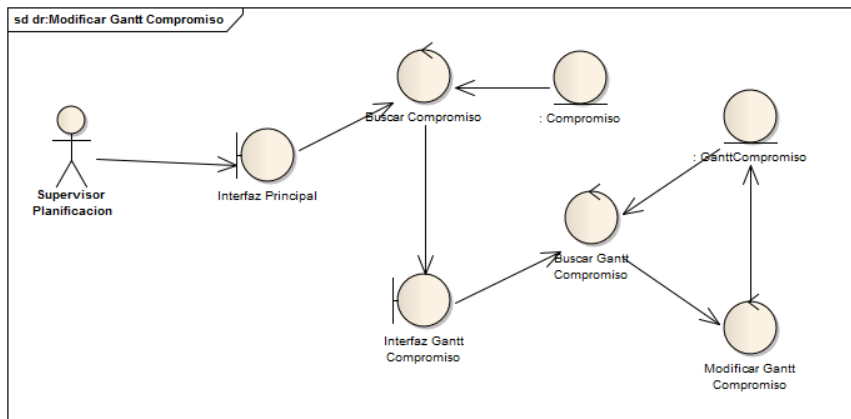
Ilustración 10 Diagrama de Robustez – Reporte Compromiso Responsable



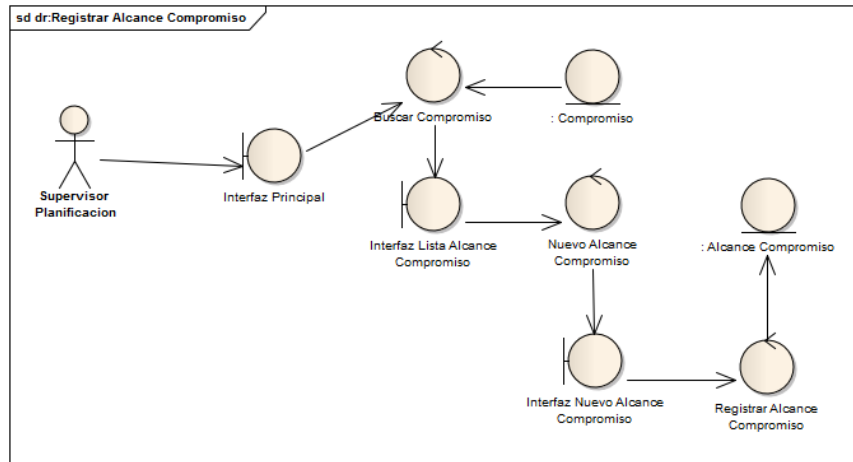
**Ilustración 11 Diagrama de Robustez – Ingresar al Sistema Compromisos**



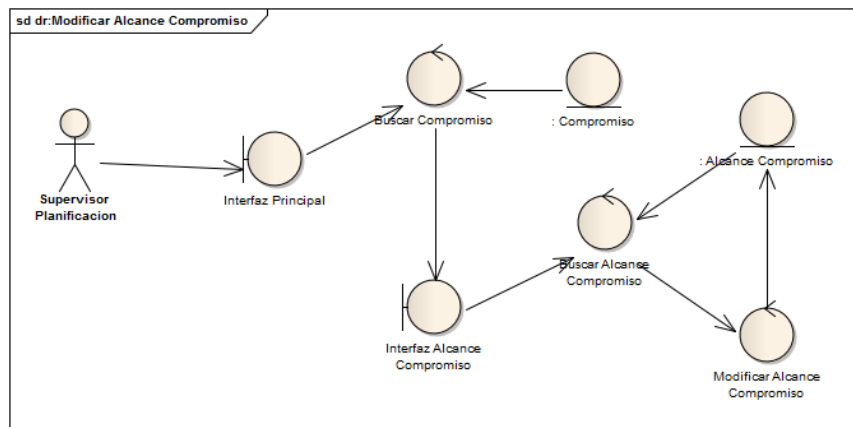
**Ilustración 12 Diagrama de Robustez – Registrar Adjunto**



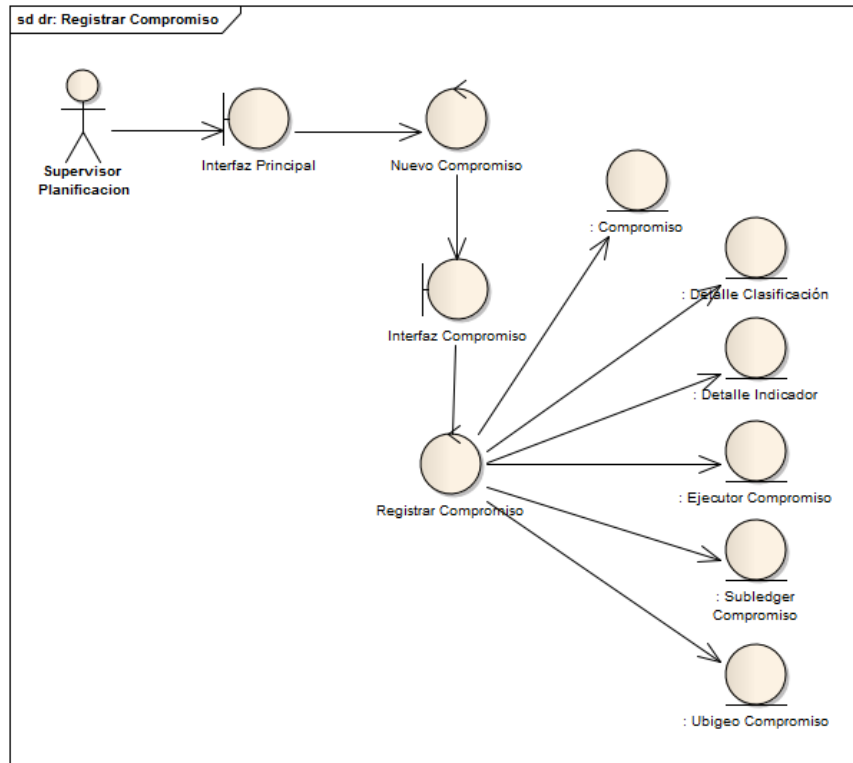
**Ilustración 13 Diagrama de Robustez – Modificar Adjunto**



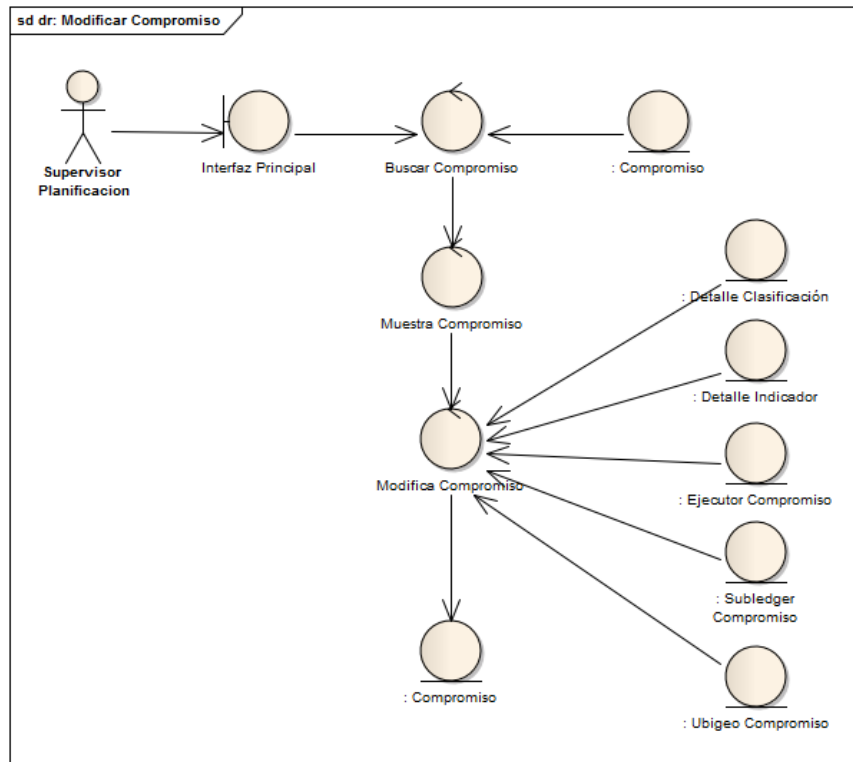
**Ilustración 14 Diagrama de Robustez – Registrar Alcance Compromiso**



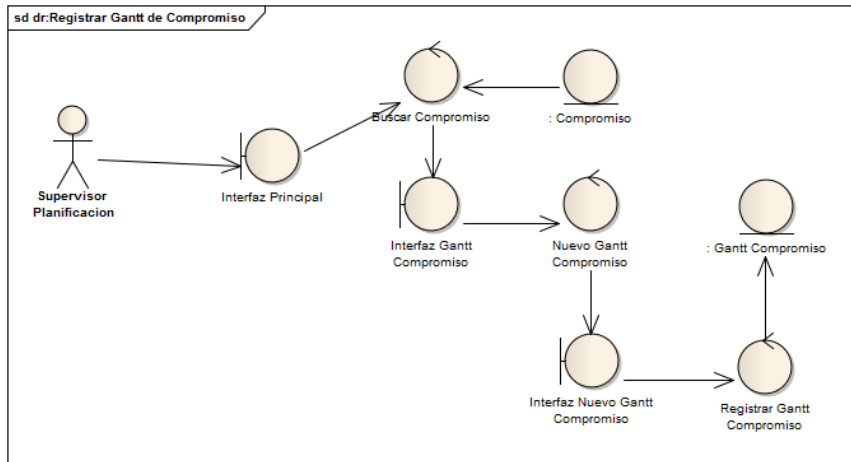
**Ilustración 15 Diagrama de Robustez – Modificar Alcance Compromiso**



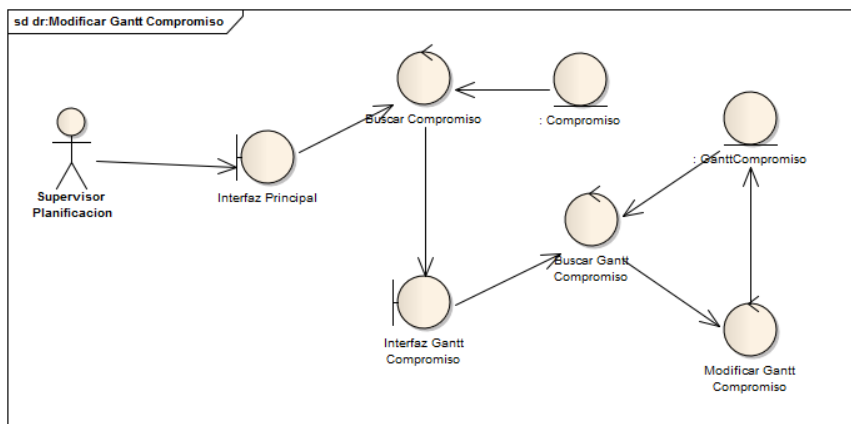
**Ilustración 16 Diagrama de Robustez – Registrar Compromiso**



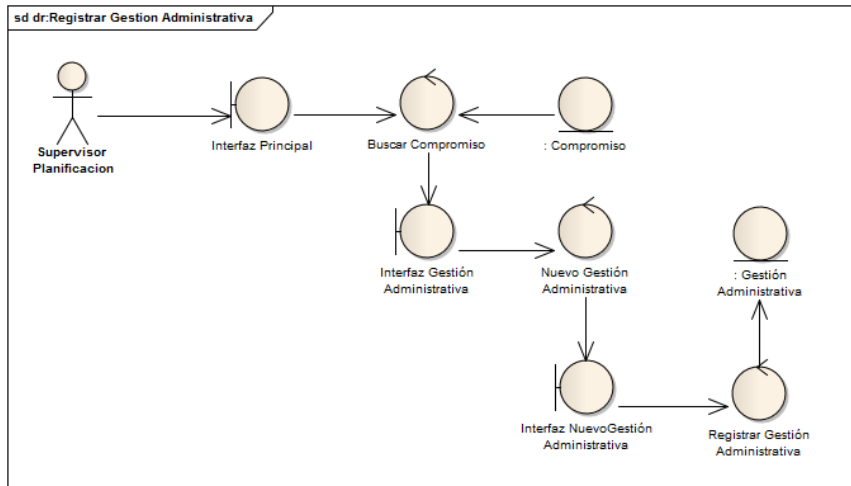
**Ilustración 17 Diagrama de Robustez – Modificar Compromiso**



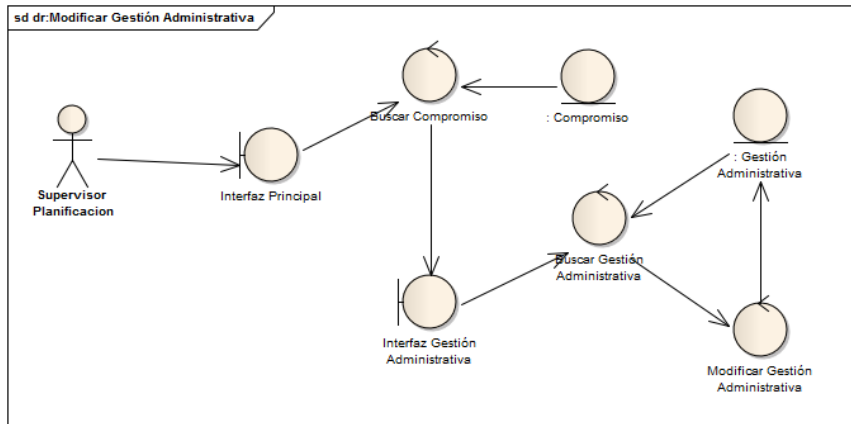
**Ilustración 18 Diagrama de Robustez – Registro Gantt Compromiso**



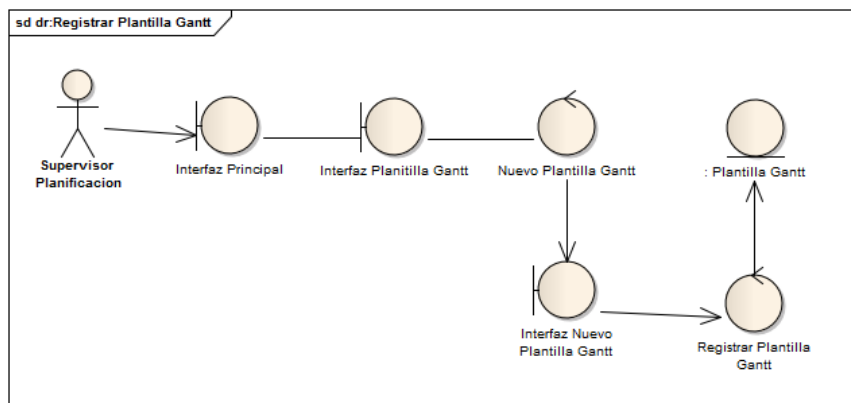
**Ilustración 19 Diagrama de Robustez – Modificar Gantt Compromiso**



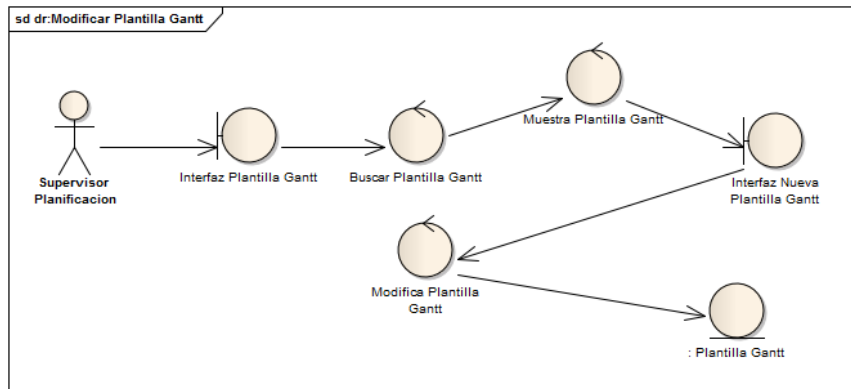
**Ilustración 20 Diagrama de Robustez – Registrar Gestión Administrativa**



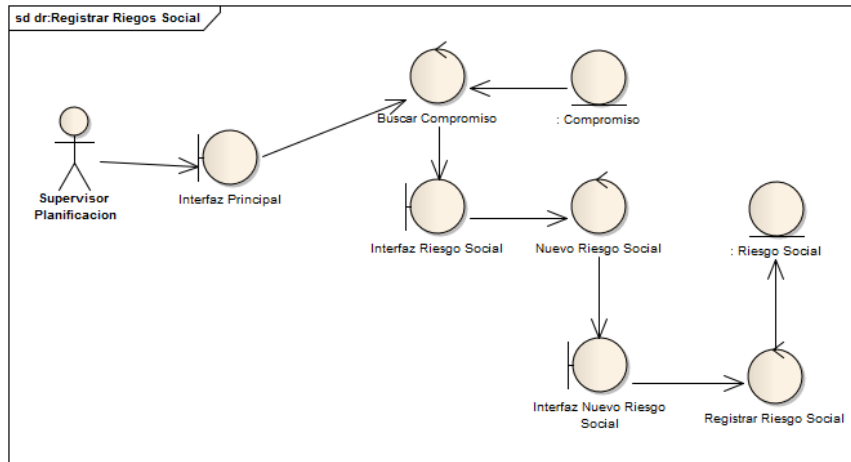
**Ilustración 21 Diagrama de Robustez – Modificar Gestión Administrativa**



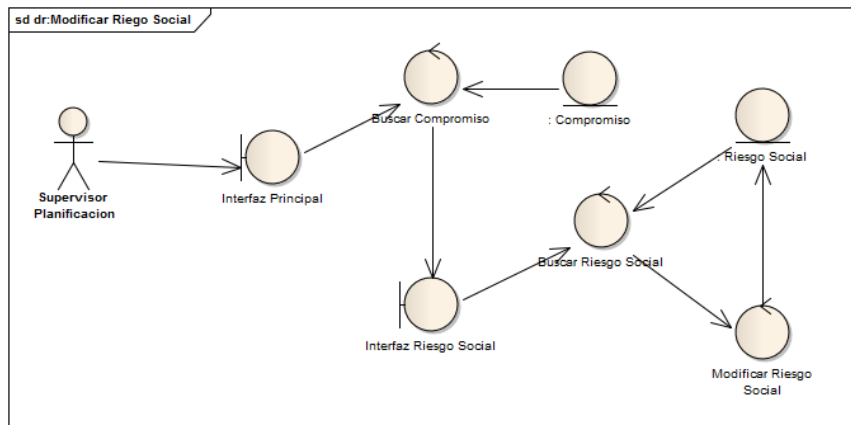
**Ilustración 22 Diagrama de Robustez – Registrar Plantilla Gantt**



**Ilustración 23 Diagrama de Robustez – Modificar Plantilla Gantt**



**Ilustración 24 Diagrama de Robustez – Registrar Riesgo Social**



**Ilustración 25 Diagrama de Robustez – Modificar Riesgo Social**



### 4.3.1.4. Prototipos

Yanacocha COMPROMISOS RS

Estado Cumplimiento: 301 Cerrados, 40 Paralizados, 95 Proceso, 14 Otros, 36 No Iniciados, 547 Total

Riesgo Social: 3 Riesgo Alto, 14 Riesgo Medio, 89 Riesgo Bajo, 204 Sin Riesgo, 237 Otros, 547 Total

Plataforma GTS Ente..., Plataforma GPS PER..., Feron GPS, Web Configurator, Download Microsoft..., WarCry DVDrip On..., Responsabilidad soc...

Inicio | Reportes | Acerca de

#### LISTADO DE COMPROMISOS

Id	Codigo	OT	Compromiso	Centro de Costos	Modalidad de Ejecución	Proyecto Especial 1	Proyecto Especial 2	Estado del Cumplimiento	Estado del Presupuesto	Riesgo
1	YAN0000001	300001280	CONVENIO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA ASOCIACIÓN FINANCIERA PARA EL DESARROLLO DE CAJAMARCA - ARDEC Y MINERA YANACOCHA SRL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO "GRANJA COMERCIAL DEL CUY EN LA MICROCUENCA DEL RIO PORCON - CAJAMARCA"	3000032.215.M20307042/ 3112033.000.1/	Convenio	Proyecto	Contraloría	En proceso	En proceso	Sin I
2	YAN0000002		INVERSIÓN SOCIAL EN EL CENTRO DOBLADO DE HUAMBONCANCHA BAJA PARA LA ELABORACIÓN DE PERLES Y EXPEDIENTES TÉCNICOS, MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA COMUNAL Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	3112033.000.1/	Convenio	Proyecto		En proceso	Cerrado	Sin I
3	YAN0000003		LIMPIEZA DE LAS ÁREAS DE DRENAJE EN LAS MARGENES DE LA CARRETERA CAJAMARCA -BAMBAMARCA KM 4+500 AL KM 9+000 HUAMBONCANCHA ALTA. 2012-2013n (Esta en ejecución)	3112186.066.C02411X006/ 3000046.010.1/	Convenio	Proyecto	Contraloría	En proceso	Cerrado	Sin I
4	YAN0000004		LIMPIEZA DE LAS ÁREAS DE DRENAJE EN LAS MARGENES DE LA CARRETERA CAJAMARCA -BAMBAMARCA KM 1+000 AL KM 4+500 HUAMBONCANCHA BAJA (Esta en ejecución)	3112186.066.C02411X006/ 3000046.010.1/	Convenio	Proyecto		En proceso	En proceso	Sin I
5	YAN0000005		LIMPIEZA DE LAS ÁREAS DE DRENAJE EN LAS MARGENES DE LA CARRETERA CAJAMARCA -BAMBAMARCA KM 9+000 AL KM 16+000 PORCON BAJO (Esta en ejecución)	3112186.066.C02411X006/ 3000046.010.1/	Convenio	Proyecto		En proceso	Cerrado	Sin I
6	YAN0000006		REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO "MANTENIMIENTO DE CAMINOS VEICINALES EN EL DISTRITO DE SAN BERNARDINO, PROVINCIA DE SAN PABLO"	3112033.000.1/ P0E01414X024/	Convenio	Proyecto		En proceso	Paralizado	Sin I
7	YAN0000007		Convenio de Cooperación Específico entre la Junta de Usuarios del Rio Mashcón y Yanacocha, para la ejecución del proyecto: "Inversión Social para el mejoramiento de infraestructura de riego y el fortalecimiento institucional de la Junta de Usuarios del Rio Mashcón" (Esta en ejecución)		Convenio	Proyecto		Cerrado	Cerrado	Sin I

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 ... >>>

Modalidad de ejecución

28	Donación Menor	61	Contrato
0	Obras por Impuestos	11	Otros
7	Transacción Empresarial	547	En Total

Año de Asunción

0	1990 - 1994	7	2015 - 2020
0	1995 - 1999	0	2000 - 2004
1	2000 - 2004	154	En Total
120	2005 - 2009	547	En Total
265	2010 - 2014		

Rutas

77	Baños del Inca	57	Cajamarca/Baños del Inca/Encabada
0	Cajamarca Alto	2	Operador
3	Cajamarca Bajo	0	Operador
0	Exploraciones	275	Otros FONUCUAGRO
128	La Encabada	547	Total

Proyectos

95	Conga
452	Yanacocha
0	Otros
547	Total

Ilustración 26 Prototipo - Lista de Compromisos

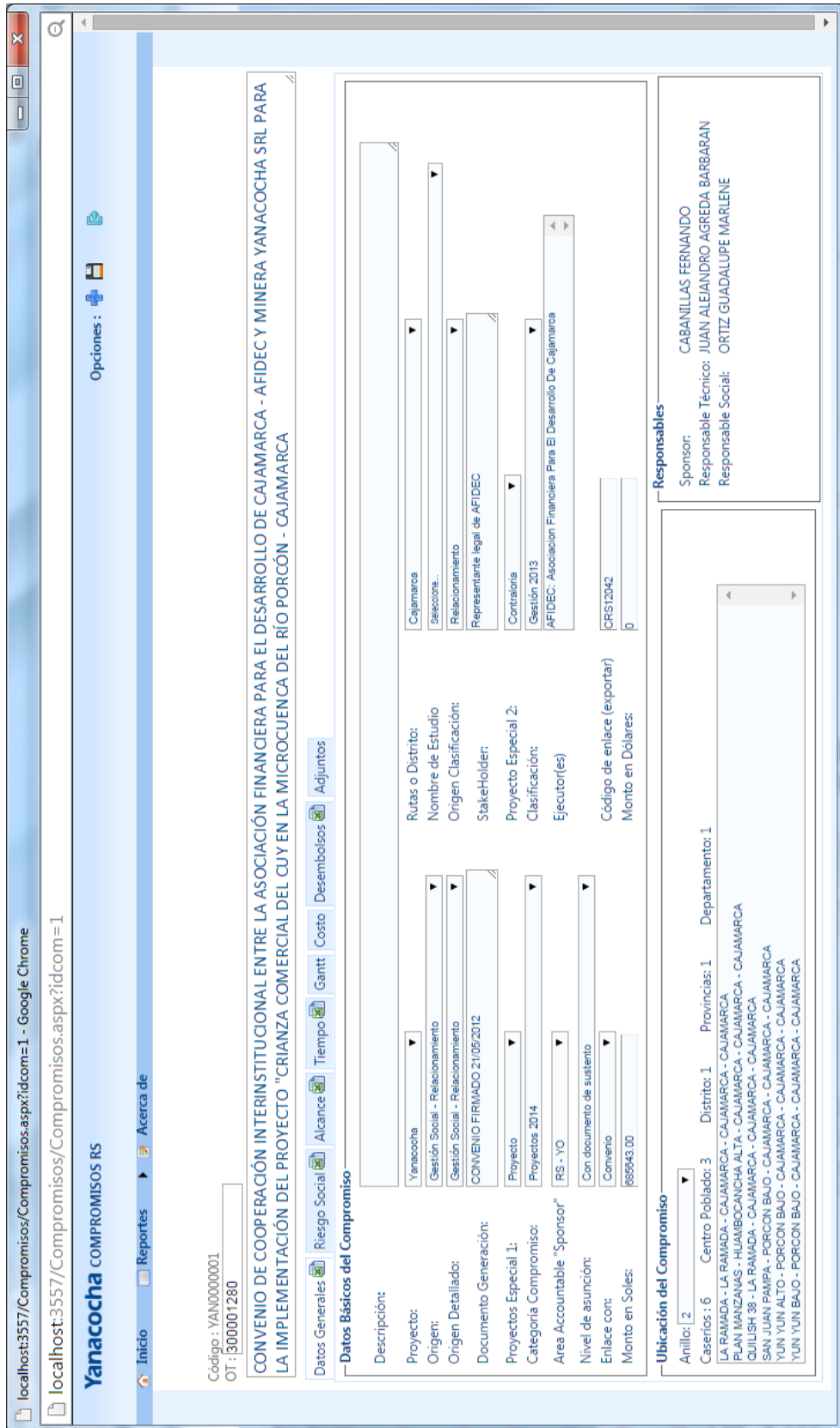


Ilustración 27 Prototipo - Compromisos: Datos Generales – Registro / Modificación

localhost:3557/Compromisos/Compromisos.aspx?idcom=1 - Google Chrome  
 localhost:3557/Compromisos/Compromisos.aspx?idcom=1

**Yanacochoa COMPROMISOS RS**

Inicio Reportes Acerca de

Código : YAN00000001  
 OT : 300001280

CONVENIO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA ASOCIACIÓN FINANCIERA PARA EL DESARROLLO DE CAJAMARCA - AFIDECY MINERA YANACOCHA SRL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO "CRIANZA COMERCIAL DEL CUY EN LA MICROCUENCA DEL RÍO PORCÓN - CAJAMARCA

Datos Generales Riesgo Social Alcance Tiempo Gantt Costo Desembolsos Adjuntos

**Riesgos**

Fecha	Percepcion	Necesidad	Nivel	Total	Nivel de Riesgo
26/11/2014	0	1	0	1	Sin Riesgo
13/10/2014	0	1	0	1	Sin Riesgo
26/08/2014	0	1	0	1	Sin Riesgo
31/07/2014	0	1	0	1	Sin Riesgo
30/05/2014	1	1	0	2	Sin Riesgo

**Historico de Riesgos**

**Issues**

Fecha	Status	¿Cual es el Problema?	¿Que se esta Haciendo al Respecto?	¿Que Necesitas de Gerencia?
26/11/2014	X	No existen quejas ni reclamos respecto a este compromiso	Se ha tenido una reunión con el Stakeholder a fin de reiterar la solicitud de rendición del segundo desembolso	NA
13/10/2014	X	No existen quejas ni reclamos respecto a este compromiso	Se ha tenido una reunión con el Stakeholder a fin de reiterar la solicitud de rendición del segundo desembolso	Dar soporte para rendición del segundo desembolso pendiente
26/08/2014	X	No existen quejas ni reclamos respecto a este compromiso	Se ha tenido una reunión con el Stakeholder a fin de reiterar la solicitud de rendición del segundo desembolso	Dar soporte para rendición del segundo desembolso pendiente

Ilustración 28 Prototipo - Compromisos: Riesgo Social – Registro / Modificación

localhost:25579/Compromiso/Compromisos.aspx?idcom=5

Yanacocho COMPROMISOS RS

Código: YAN0000005  
OT: LIMPIEZA DE LAS ÁREAS DE DRENAJE EN LAS MÁRGENES DE LA CARRETERA CAJAMARCA -BAMBAMARCA KM 9+000 AL KM 16+000 PORCON BAJO (Esta en ejecución)

Datos Generales: Riesgo Social | Alcance | Tiempo | Gantt | Costo | Desembolsos | Adjuntos | Gestion Administrativa

**Alcance**

Avance General: 95%  
 Etapa: Desarrollo del Servicio 95%  
 Modalidad Ejecución: Convenio  
 Cierre Técnico

Estado Cumplimiento: En proceso  
 Avance Ejecución: 100  
 Nivel de Control: Infiuye

Indicadores

Año	DC	C	E	Indicador	Unidad	Meta	Logro	% Logro
2015								

Indicadores Consolidados del Compromiso

Indicador	Unidad	Meta	Logro	% Logro
# de Km de omeas limpias y mantenidas	K.M	21.00	21.00	100 %
# de puestos de trabajo	PUESTO	470.00	470.00	100 %

¿Cual es el Problema?

Fecha	Status	¿Cual es el Problema?	¿Que se esta Haciendo al Respecto?	¿Que Necesitas de Gerencia?
30/11/2014	Informe con observaciones hechas por Yanacocho	Aun no le atan las observaciones hechas a su informe. Falta acta de cierre.	Hacer seguimiento	NA
13/10/2014	Informe con observaciones hechas por Yanacocho	Aun no le atan las observaciones hechas a su informe. Falta acta de cierre.	Hacer seguimiento	NA
27/09/2014	Convenio terminado	Falta acta de cierre	Hacer firmar el acta de cierre	NA
31/07/2014	Se entrega el último desembolso y se culmina la ejecución de mantenimiento de la carretera	Falta informe de rendición técnico financiera	Coordinación con el alcalde para enviar el informe final	NA

Ilustración 29 Prototipo - Compromisos: Alcance – Registro / Modificación

localhost:25579/Compromi... x

localhost:25579/Compromisos/Compromisos.aspx?idcom=5

Bookmarks: Wisetrack, TrackLog Vehicle Tr..., Penutrak, Plataforma GTS Ente..., Plataforma GPS PER..., Fermon GPS, Web Configurador, Download Microsoft...

Opciones: +

**Yanacochoa COMPROMISOS RS**

Inicio | Reportes | Acerca de

Código: YAN0000005  
OT: \_\_\_\_\_

LIMPIEZA DE LAS ÁREAS DE DRENAJE EN LAS MARGENES DE LA CARRETERA CAJAMARCA -BAMBAMARCA KM 9+000 AL KM 16+000 PORCON BAJO (Esta en ejecución)

Datos Generales: Riesgo Social | Alcance | Gantt | Costo | Desembolsos | Adjuntos | Gestion Administrativa

**Archivos Adjuntos**

Selección Arch:  No se eligió archivo  
 Tipo de Adjunto:  Descripción del Archivo: \_\_\_\_\_

Fecha	Tipo	Descripción	Enlace
2014-09-09	Desembolso	RENDICION 4TO DESEMBOLSO	Abrir
2014-07-24	Desembolso	op 14-14 incluye rendicion del tercer desembolso	Abrir
2014-06-28	Informe	Informe de rendición de tercer desembolso	Abrir
2014-09-14	Informe	Informe Técnico	Abrir
2014-02-26	Desembolso	Segundo desembolso op 045-13	Abrir
2014-01-23	Comprobantes	Comprobante Recepcion 2014 S/69,200	Abrir
2014-01-21	Desembolso	Tercer desembolso	Abrir
2013-07-23	Convenio	CONVENIO CRS12059	Abrir
2013-09-12	Otros	Carta 1002_12 de RRSS al Alcalde Fabián Zembrano	Abrir
2013-08-12	Otros	DOC 237_13 Levantamiento de Observaciones	Abrir
2013-02-21	Otros	PRIMER DESEMBOLSO	Abrir
2012-09-26	Otros	CONVENIO INICIAL	Abrir

Esperando localhost...

Ilustración 30 Prototipo - Compromisos: Adjuntos – Registro / Modificación

localhost:25579/Compro... x

localhost:25579/Compromisos/Compromisos.aspx?idcom=1

Wisetrack TrackLog Vehicle Tr... Penutrak Plataforma GTS Ente... Plataforma GTS PER... Feron GPS Web Configurator Download Microsoft... Otros marcadores

Yanacochoa COMPROMISOS RS

Inicio Reportes Acerca de

Código: YAN0000001  
OT: 300001280

CONVENIO DE COOPERACIÓN INSTITUCIONAL ENTRE LA ASOCIACIÓN FINANCIERA PARA EL DESARROLLO DE CAJAMARCA - AFIDEC Y MINERA YANACOCHA SRL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO "CRIANZA COMERCIAL DEL CUY EN LA MICROCUENCA DEL RÍO PORCÓN - CAJAMARCA"

Datos Generales Riesgo Social Alcance Tiempo Gantt Costo Desembolsos Adjuntos Gestion Administrativa

Editar Actividades del Gantt 2015

IDCompromiso	Codigo	Compromiso	Responsable Social	Responsable Tecnico	Riesgo Presupuestal (Fecha)	Riesgo Presupuestal (Nivel)	Riesgo Social (Fecha)	Riesgo Social (Nivel)	Riesgo Forecast
1	YAN000001	CONVENIO DE COOPERACIÓN INSTITUCIONAL ENTRE LA ASOCIACIÓN FINANCIERA PARA EL DESARROLLO DE CAJAMARCA - AFIDEC Y MINERA YANACOCHA SRL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO "CRIANZA COMERCIAL DEL CUY EN LA MICROCUENCA DEL RÍO PORCÓN - CAJAMARCA"	JAVIER CACHAY JAVIERA ELIZABETH	Segundo Eduardo Correa Merinoza	2015-11-28	Riego alto	2015-04-08	Riego alto	

Fechas Plificadas Avance Real Avance Pibante

Actividad	EXL	AV.	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Comentarios
COMUNICACION	SI	SI				90%									
BECCION FISICA	SI	SI			50%										
CIERRE TECNICO	NO	NO													Se realizó el Acta de CP la revisión de cuentas trimestrales.
CIERRE LEGAL	NO	NO													

Ilustración 31 Prototipo - Compromisos: Gantt – Avance Gantt Compromiso

localhost:25579/Compromi... x

localhost:25579/Compromisos/Compromisos.aspx?idcom=9

Yanacocho COMPROMISOS RS

Código: YAN0000009

OT:

Convenio de Cooperación Interinstitucional entre la FEROCAFENOP y Yanacocho, para ejecutar el proyecto denominado "Organización y Desarrollo de las Capacidades de los Líderes de las Rondas Campesinas de Cajamarca"

Datos Generales | Riesgo Social | Alcance | Tiempo | Gantt | Costo | Desembozos | Adjuntos | Gestion Administrativa

Editar Actividades del Gantt | 2015

Actividades del Gantt

Año	Actividad	Estado	Fecha Inicial Real	Avance %	Fecha Inicial Plan	Fecha Final Plan	Comentarios
2015	LICENCIA SOCIAL	SI		0			
2015	ALCANCE DEFINIDO	SI		0			
2015	CUENTA CON LA DOCUMENTACION LEGAL	SI		0			
2015	EXPEDIENTE TECNICO	SI		0			
2015	SE CUENTA CON EJECUTORES DEFINIDOS	SI		0			
2015	MODALIDAD DE EJECUCION DEFINIDA	SI		0			
2015	CONVENIO	SI		0			
2015	CONTRATO	SI		0			
2015	COMUNICACION	SI		0			
2015	EJECUCION FISICA	SI		0			
2015	CIERRE TECNICO	SI		0			
2015	CIERRE LEGAL	SI		0			

Guardar | Salir

ID Compromiso	Codigo	Compromiso	Responsable Social	Responsable Técnico	Riesgo Presupuesto (Fecha)	Riesgo Social (Fecha)	Riesgo Social (Nivel)	Actual
9	YAN000009	Convenio de Cooperación Interinstitucional entre la FEROCAFENOP y Yanacocho, para ejecutar el proyecto denominado "Organización y Desarrollo de las Capacidades de los Líderes de las Rondas Campesinas de Cajamarca"	Carolina Luján	Viviana Becerra	2014-05-27		Riesgo alto	

■ Fechas Planificadas ■ Avance Real ■ Avance Prolongado

Ilustración 32 Prototipo - Compromisos: Gantt – Registro / Modificación

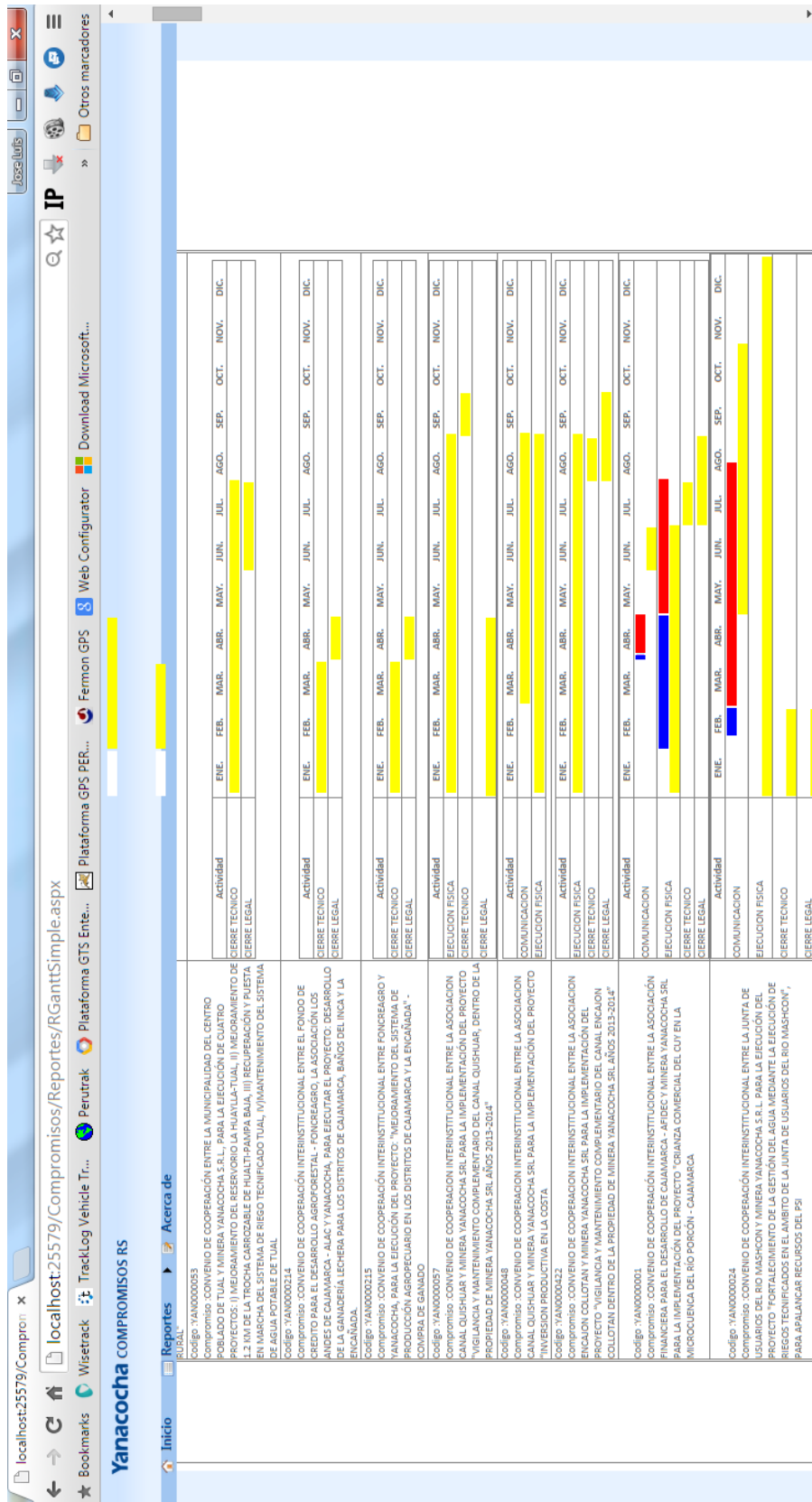


Ilustración 33 Prototipo - Compromisos: Gantt – Reporte de Gantt por Compromiso



### 4.3.1.5. Diagramas de Secuencia

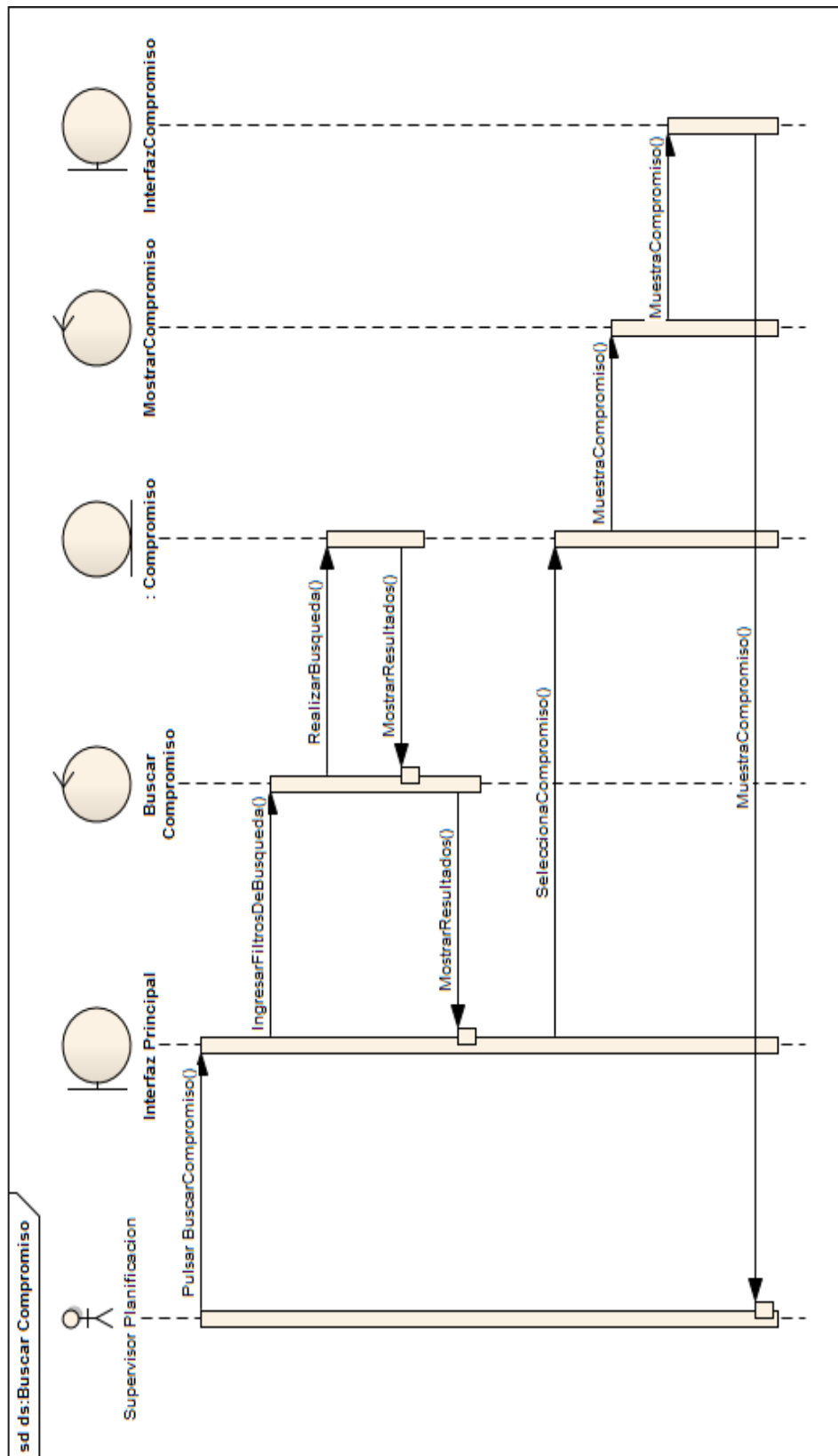


Ilustración 34 Diagrama de Secuencia Buscar Compromiso

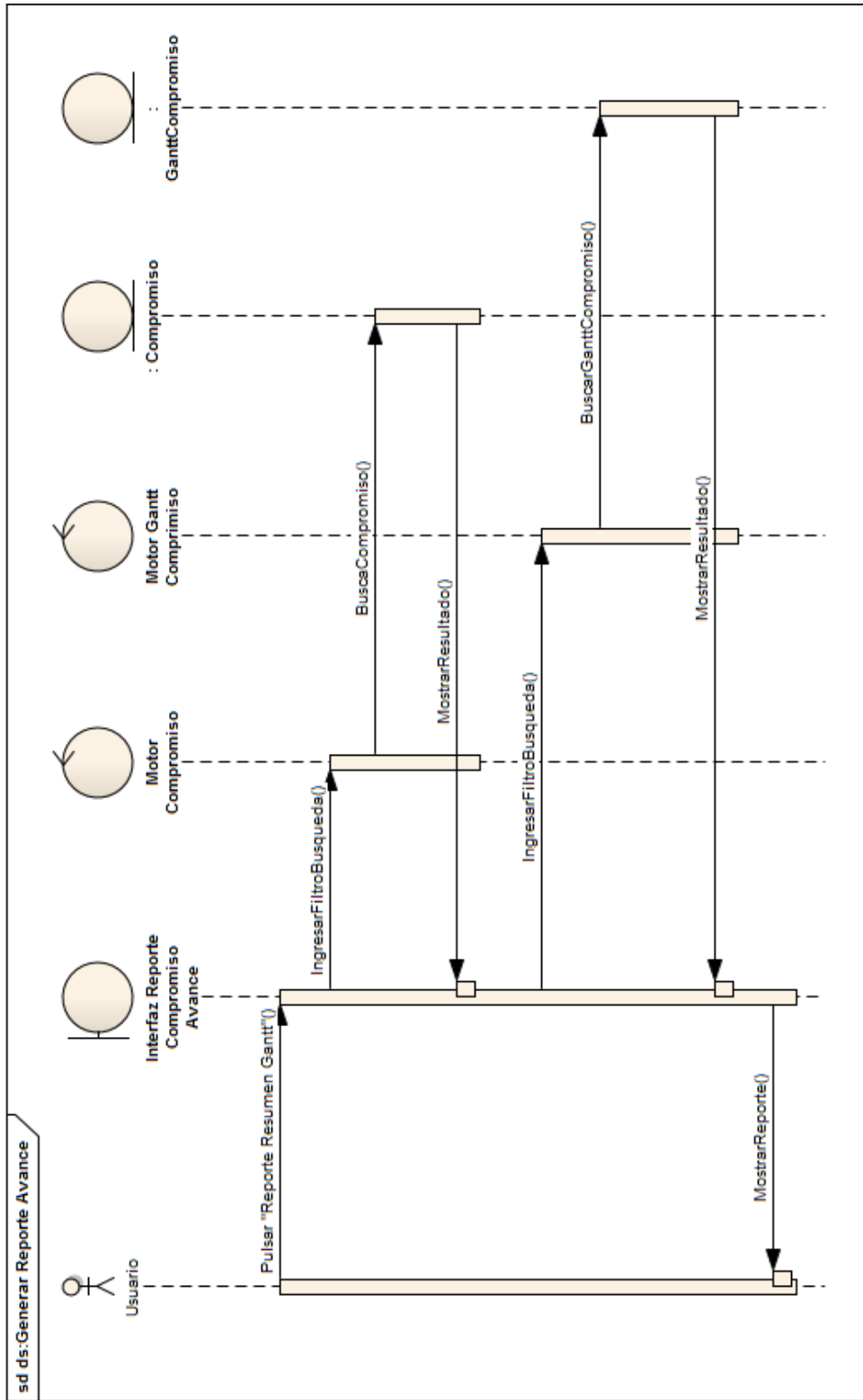


Ilustración 35 Diagrama de Secuencia Reporte de Avance Compromiso

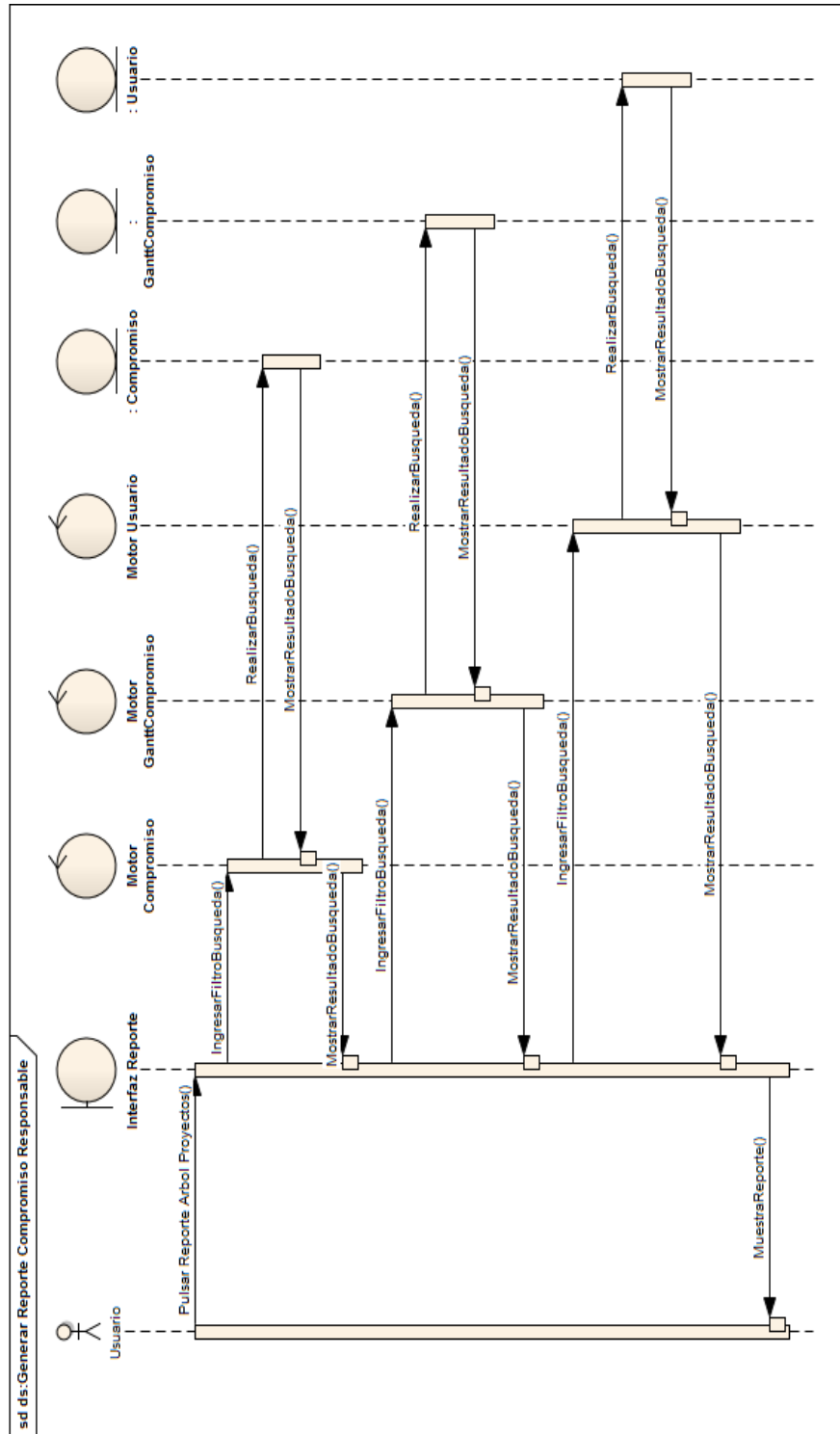


Ilustración 36 Diagrama de Secuencia Reporte de Compromiso por Responsable

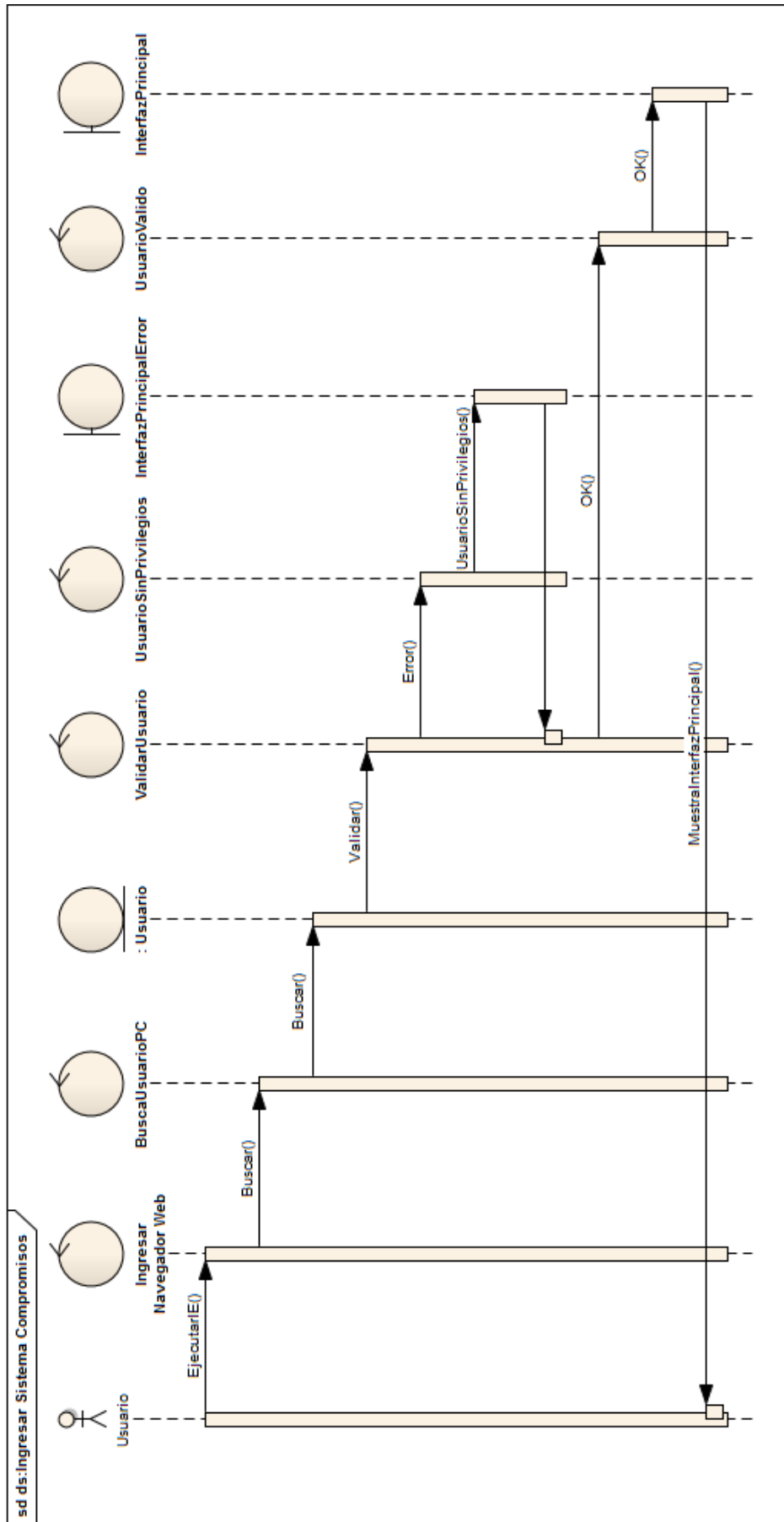
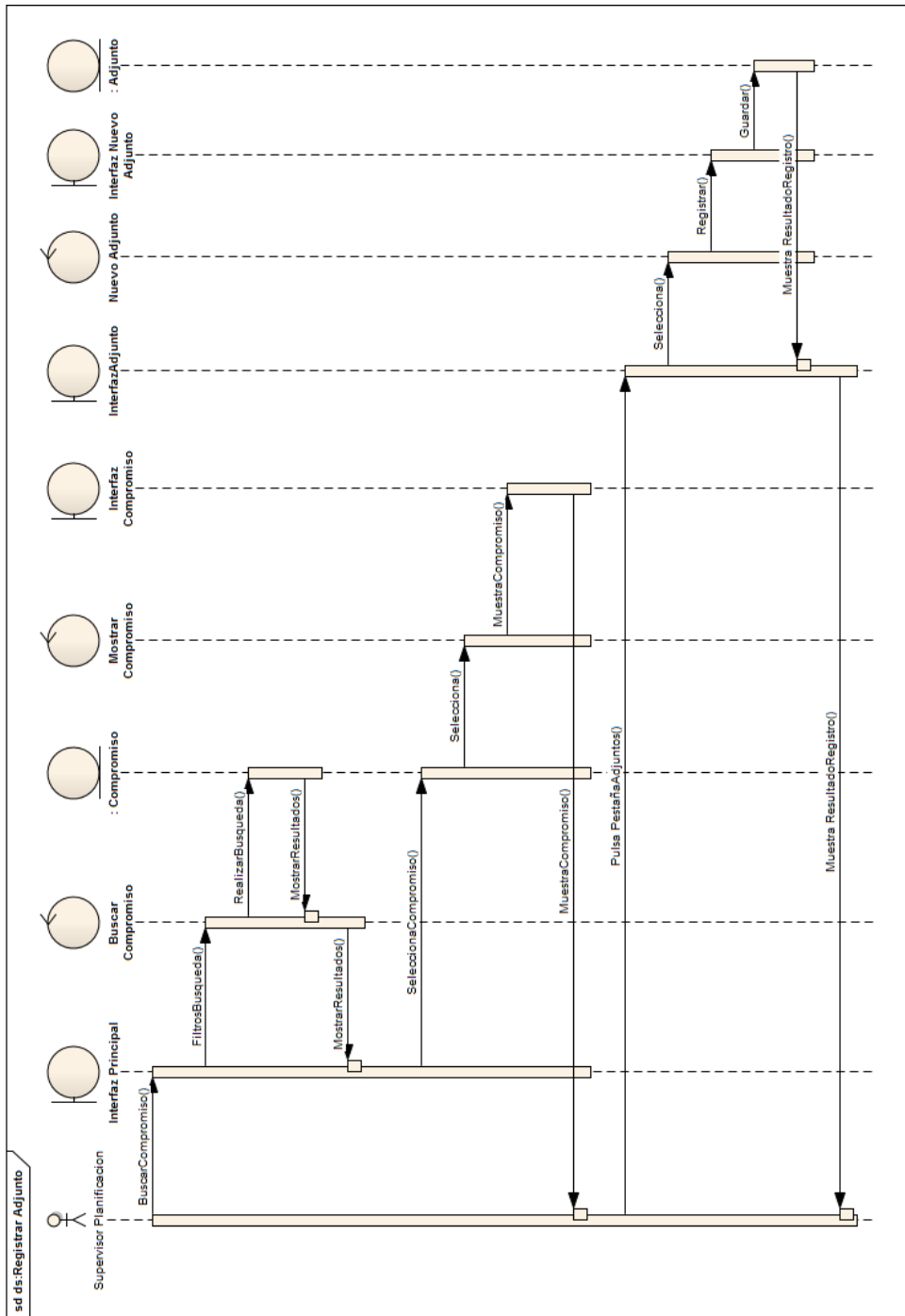


Ilustración 37 Diagrama de Secuencia Reporte Ingresar al Sistema Compromisos



**Ilustración 38 Diagrama de Secuencia Registrar Adjunto**

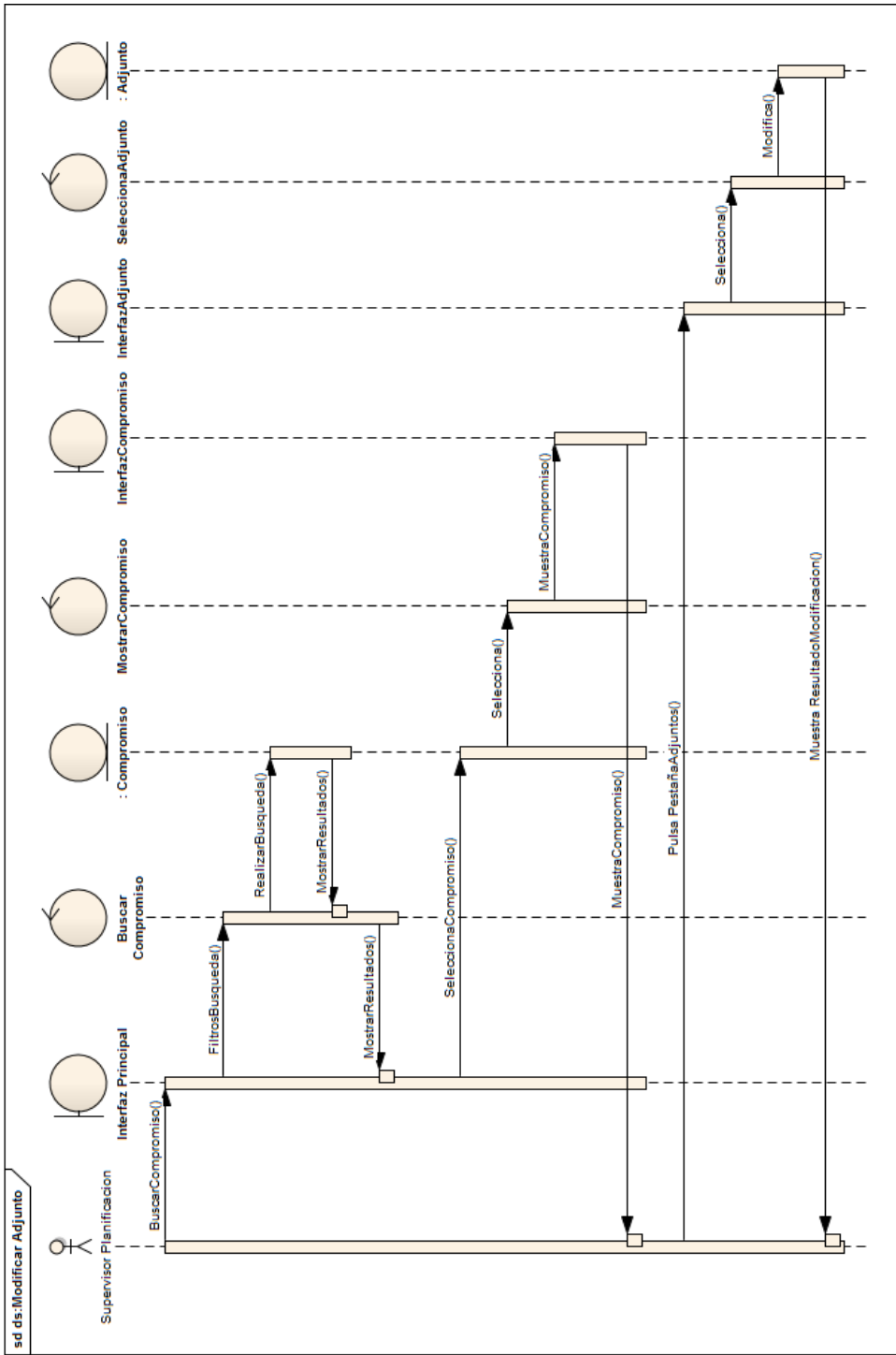


Ilustración 39 Diagrama de Secuencia Modificar Adjunto

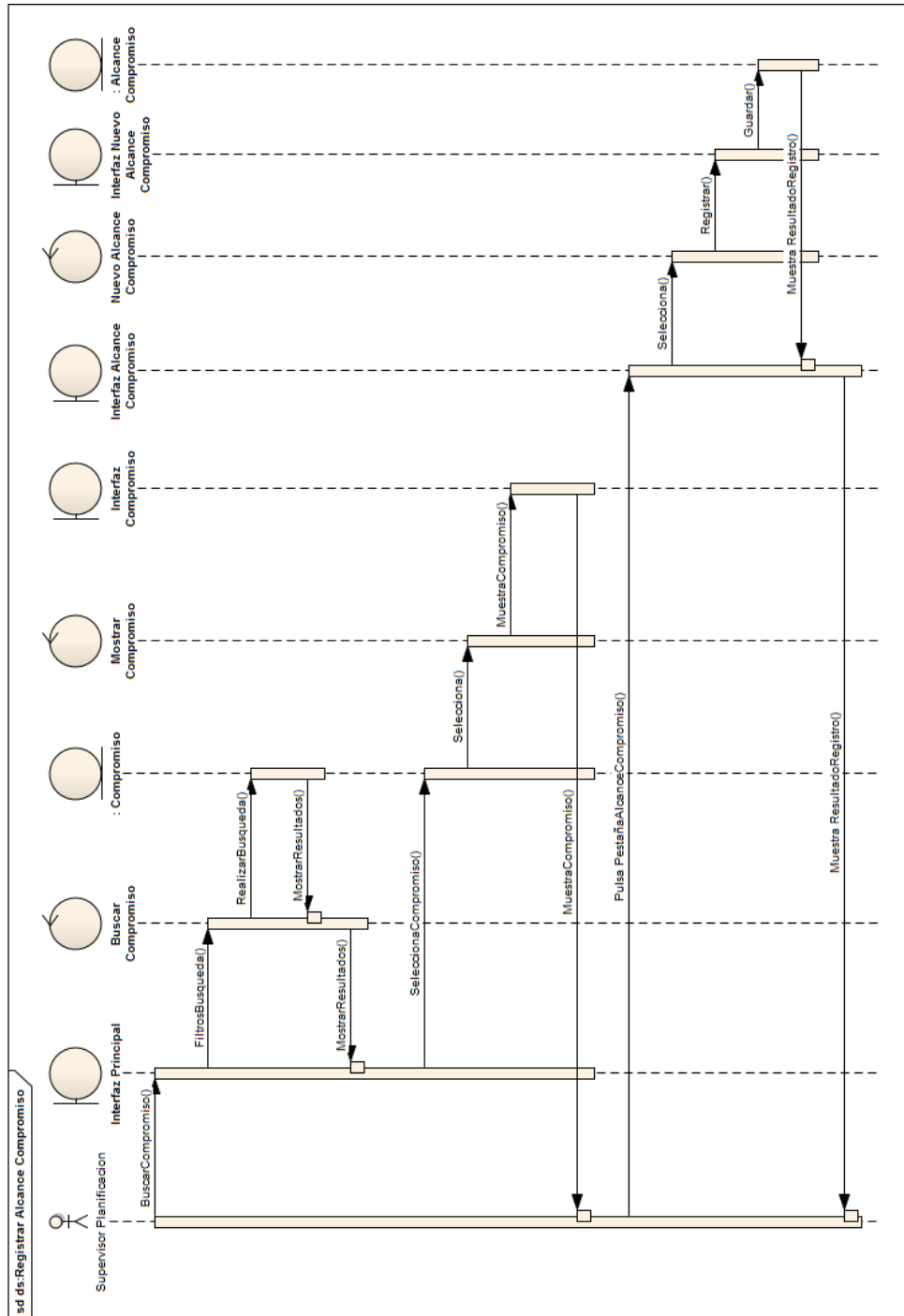


Ilustración 40 Diagrama de Secuencia Registrar Alcançe Compromiso

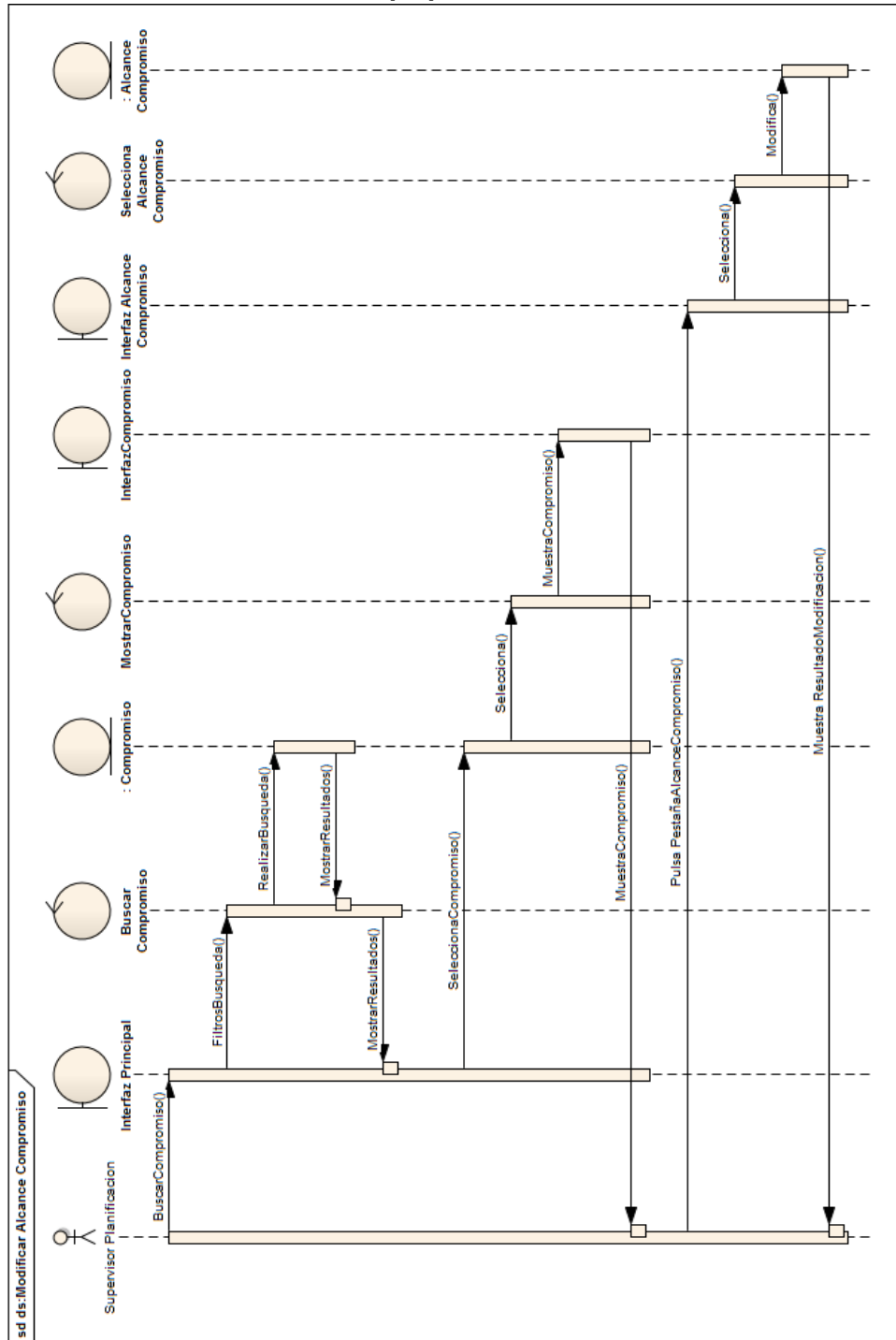


Ilustración 41 Diagrama de Secuencia Modificar Alcance Compromiso



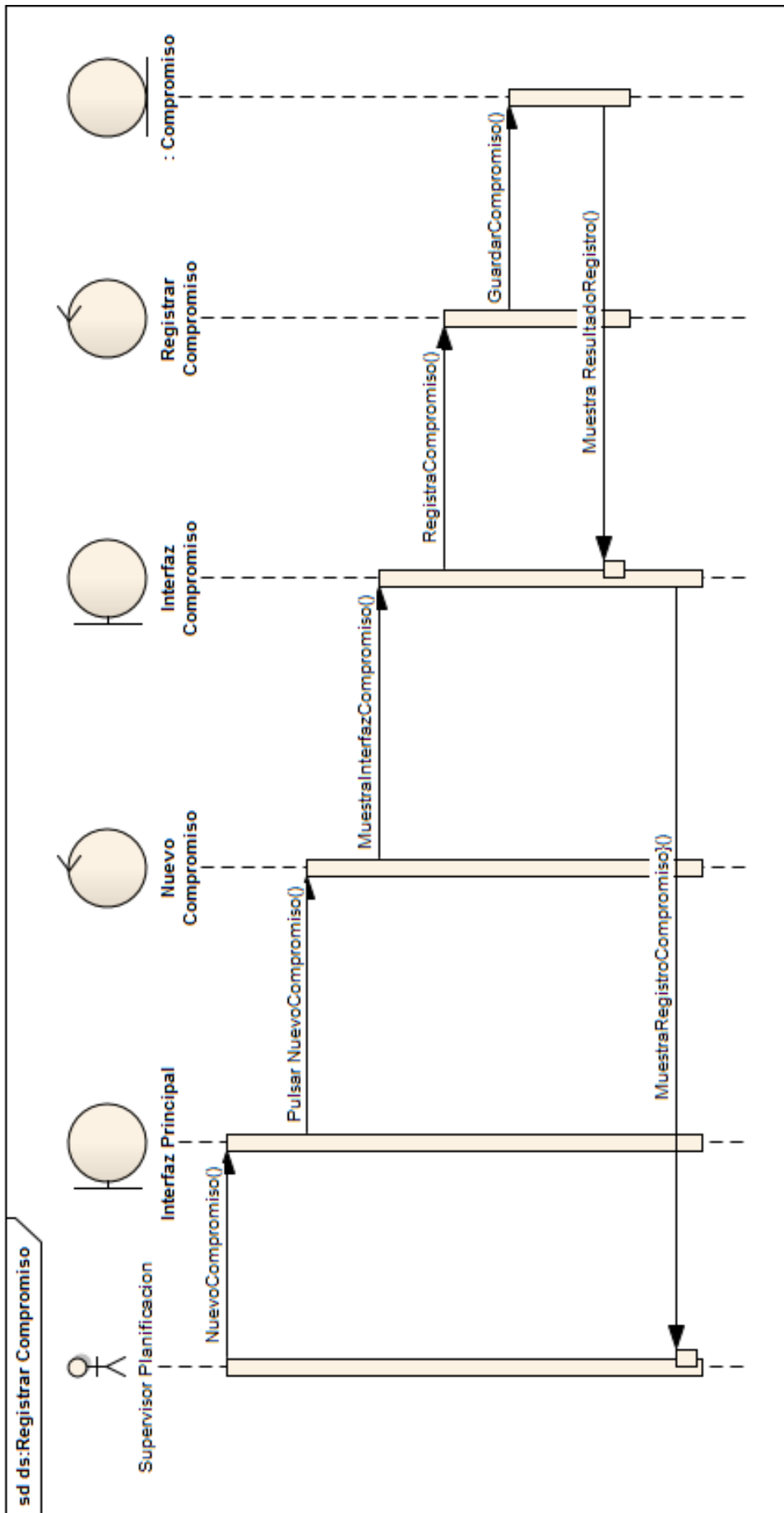


Ilustración 42 Diagrama de Secuencia Registrar Compromiso

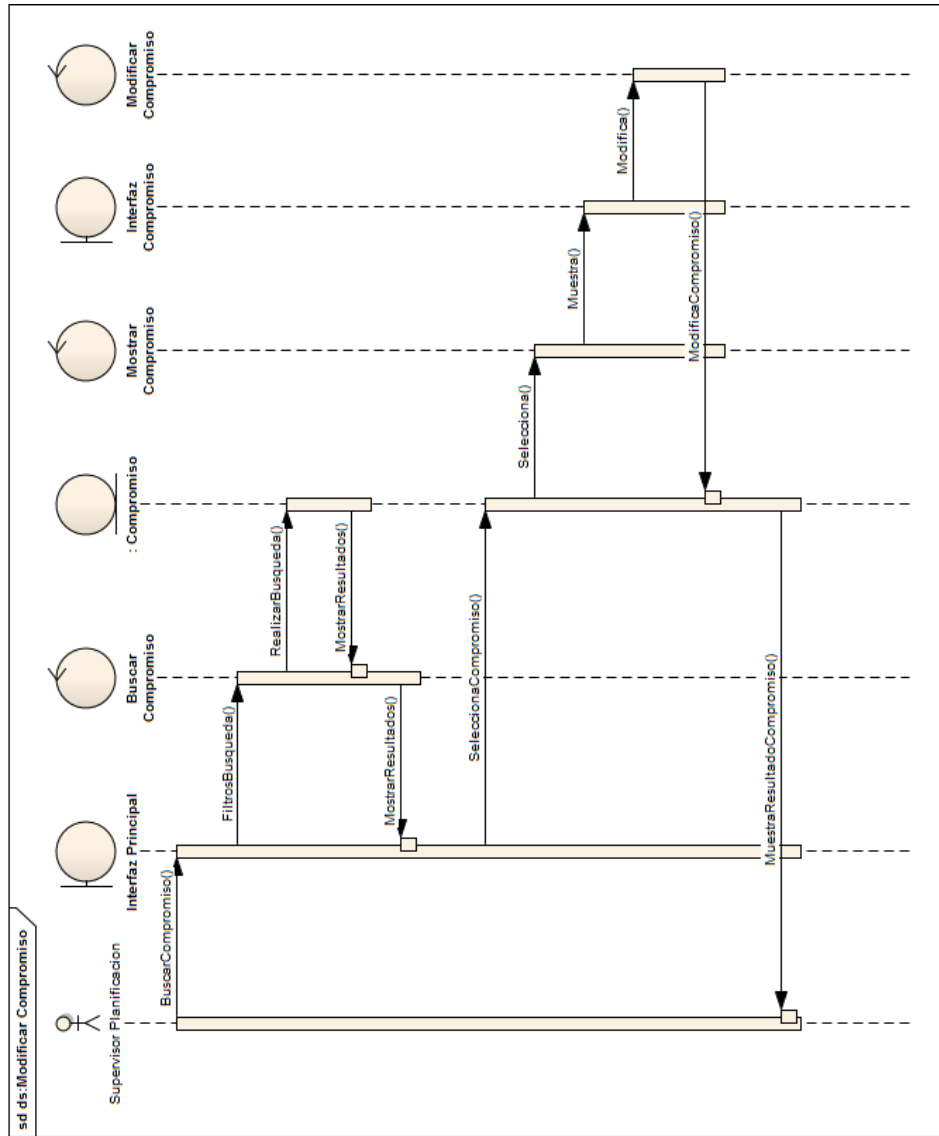


Ilustración 43 Diagrama de Secuencia Modificar Compromiso

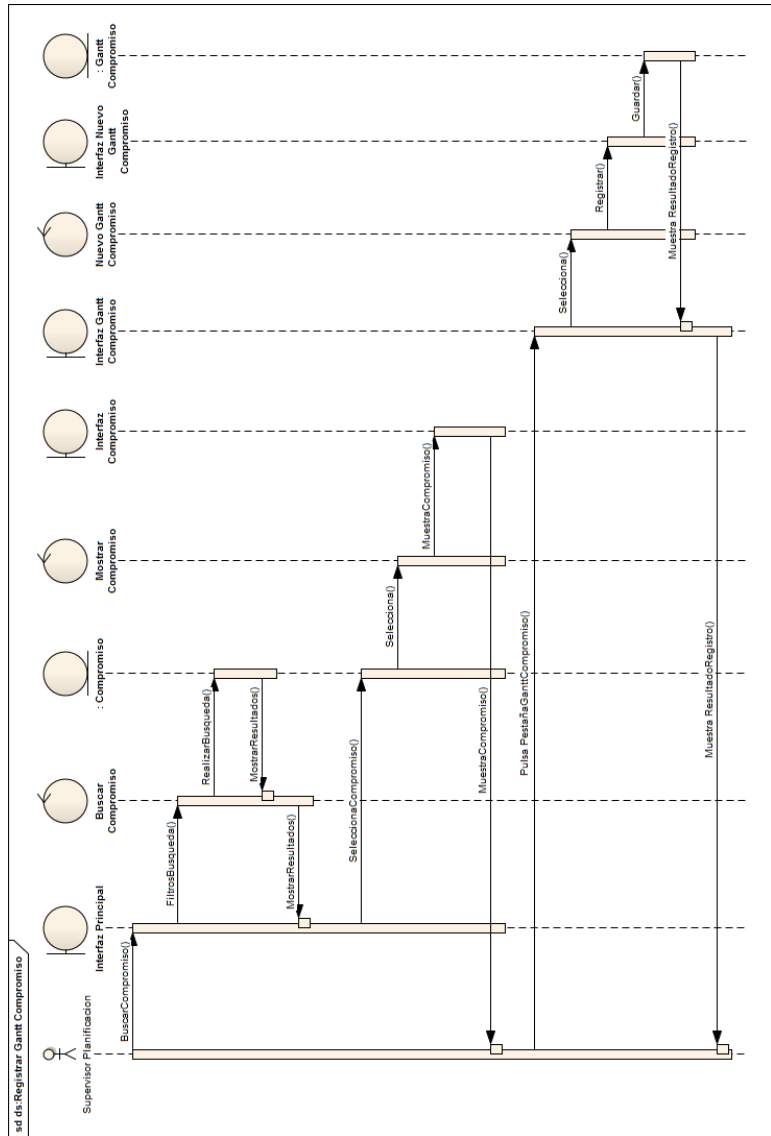
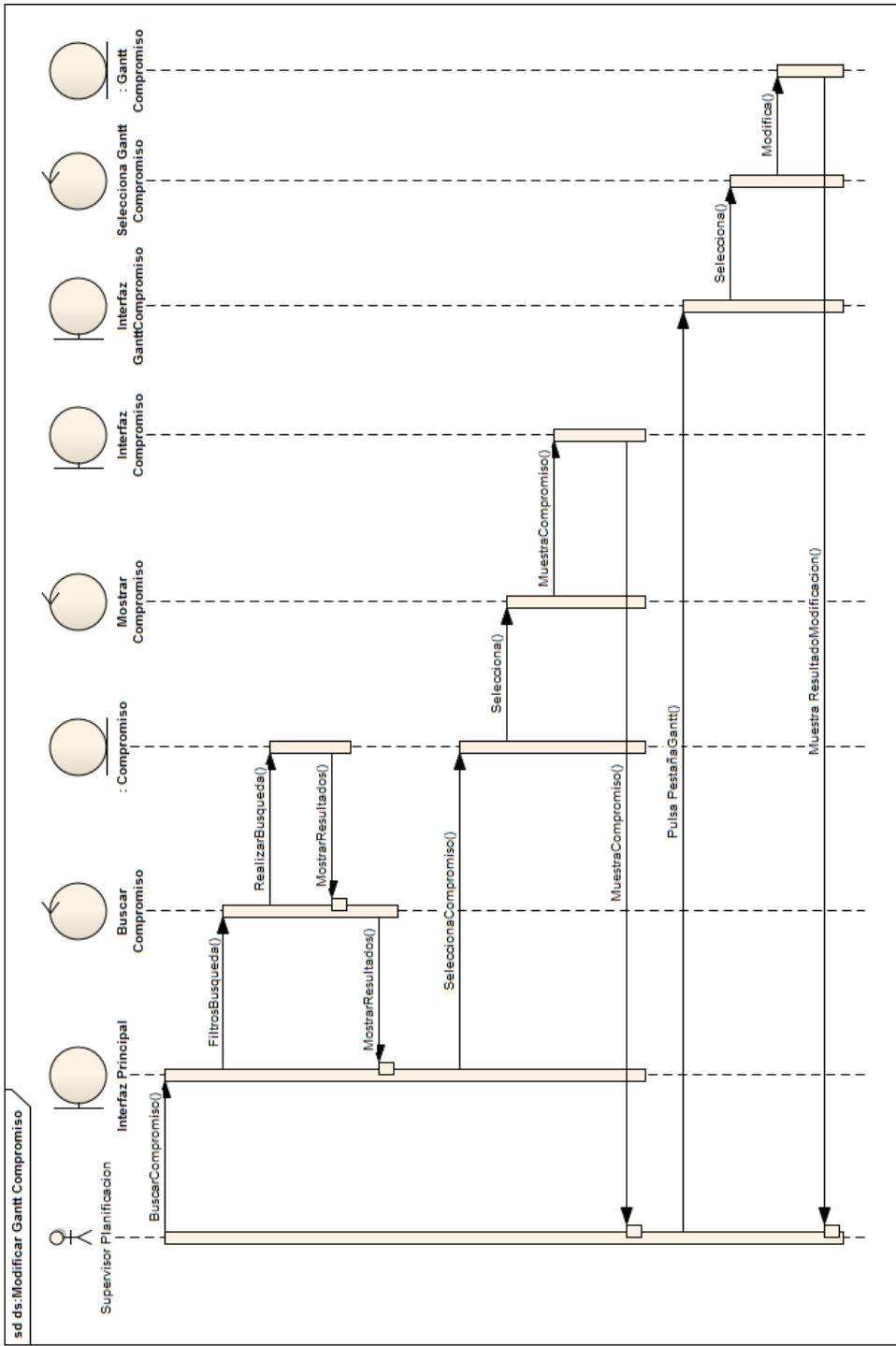
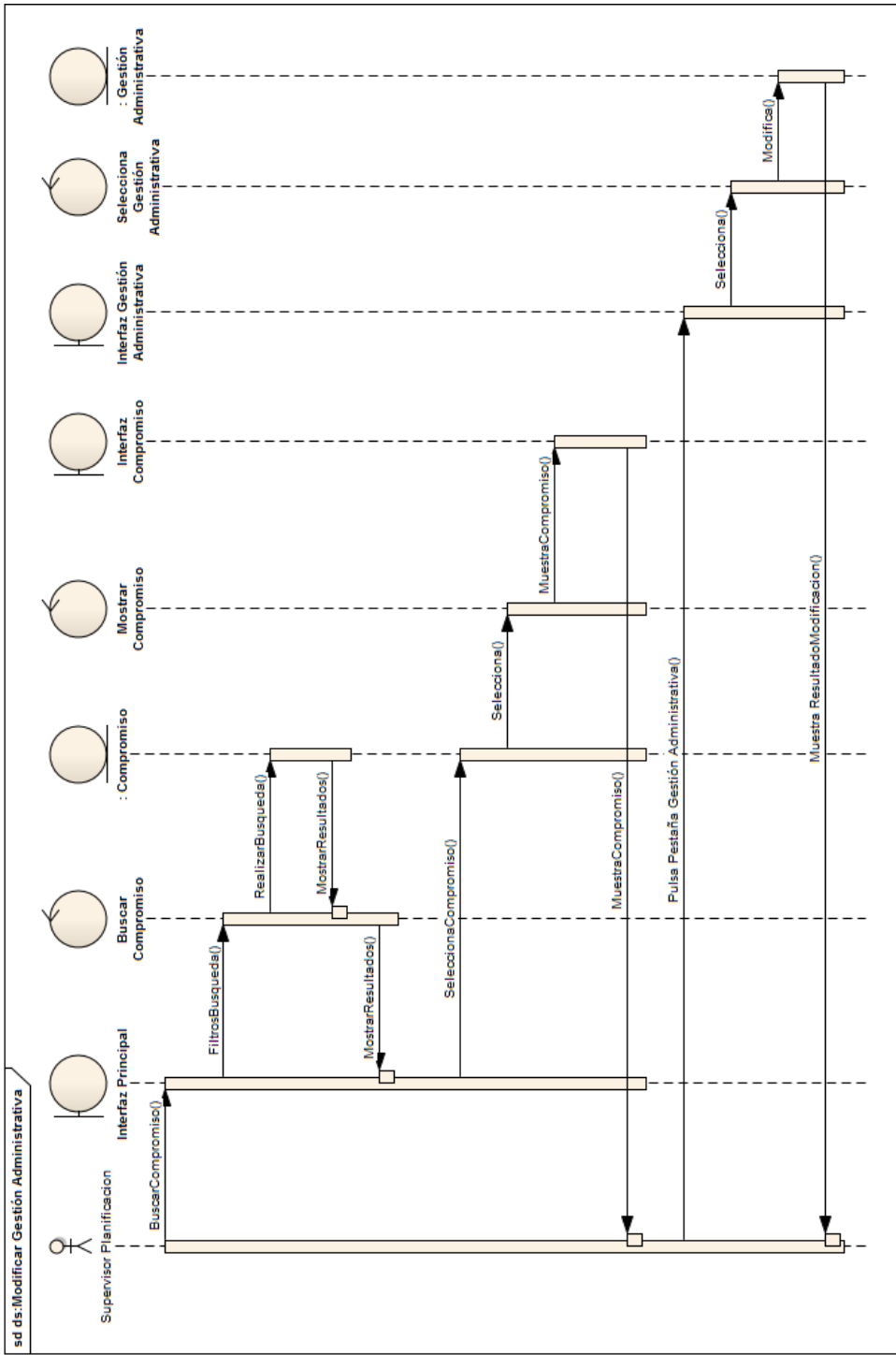


Ilustración 44 Diagrama de Secuencia Registrar Gantt Compromiso



**Ilustración 45 Diagrama de Secuencia Modificar Gantt Compromiso**





**Ilustración 47 Diagrama de Secuencia Modificar Gestión Administrativa**

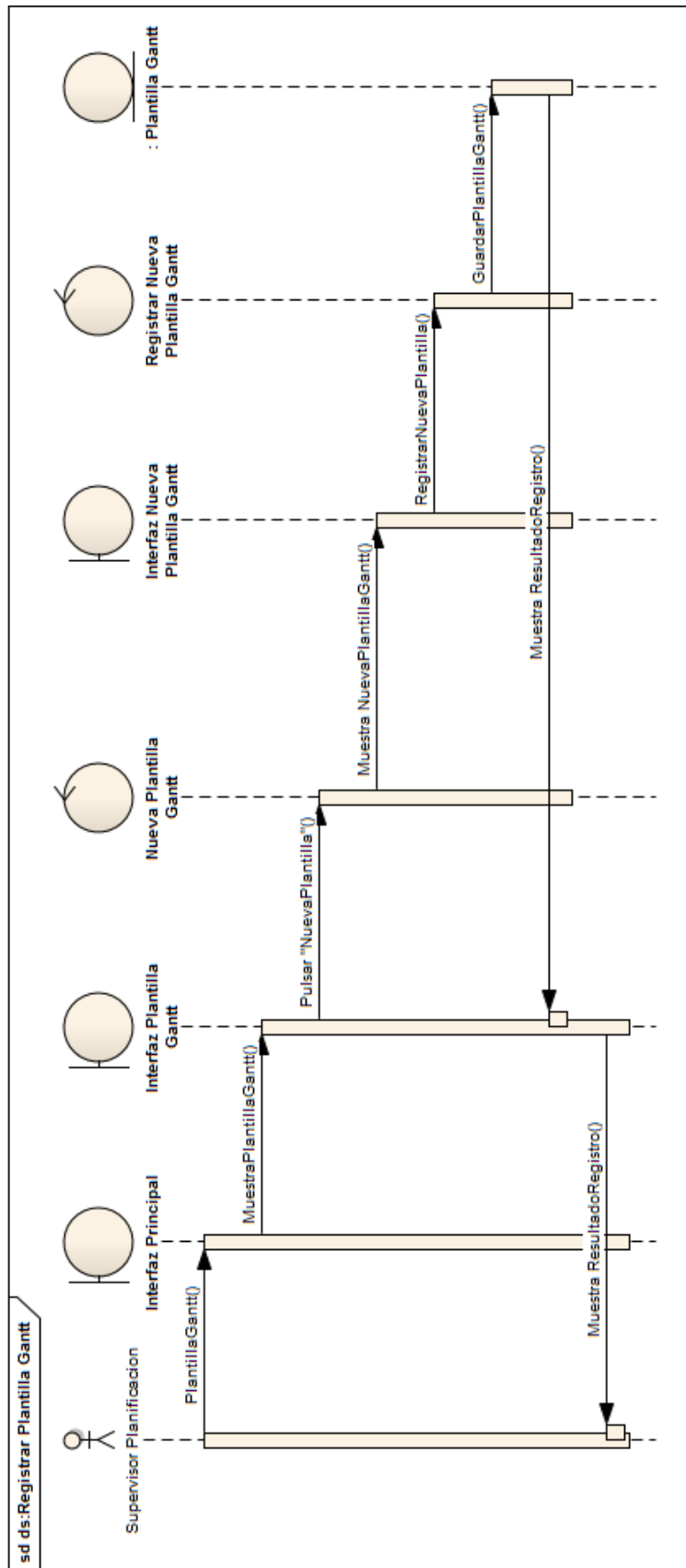


Ilustración 48 Diagrama de Secuencia Registrar Plantilla Gantt

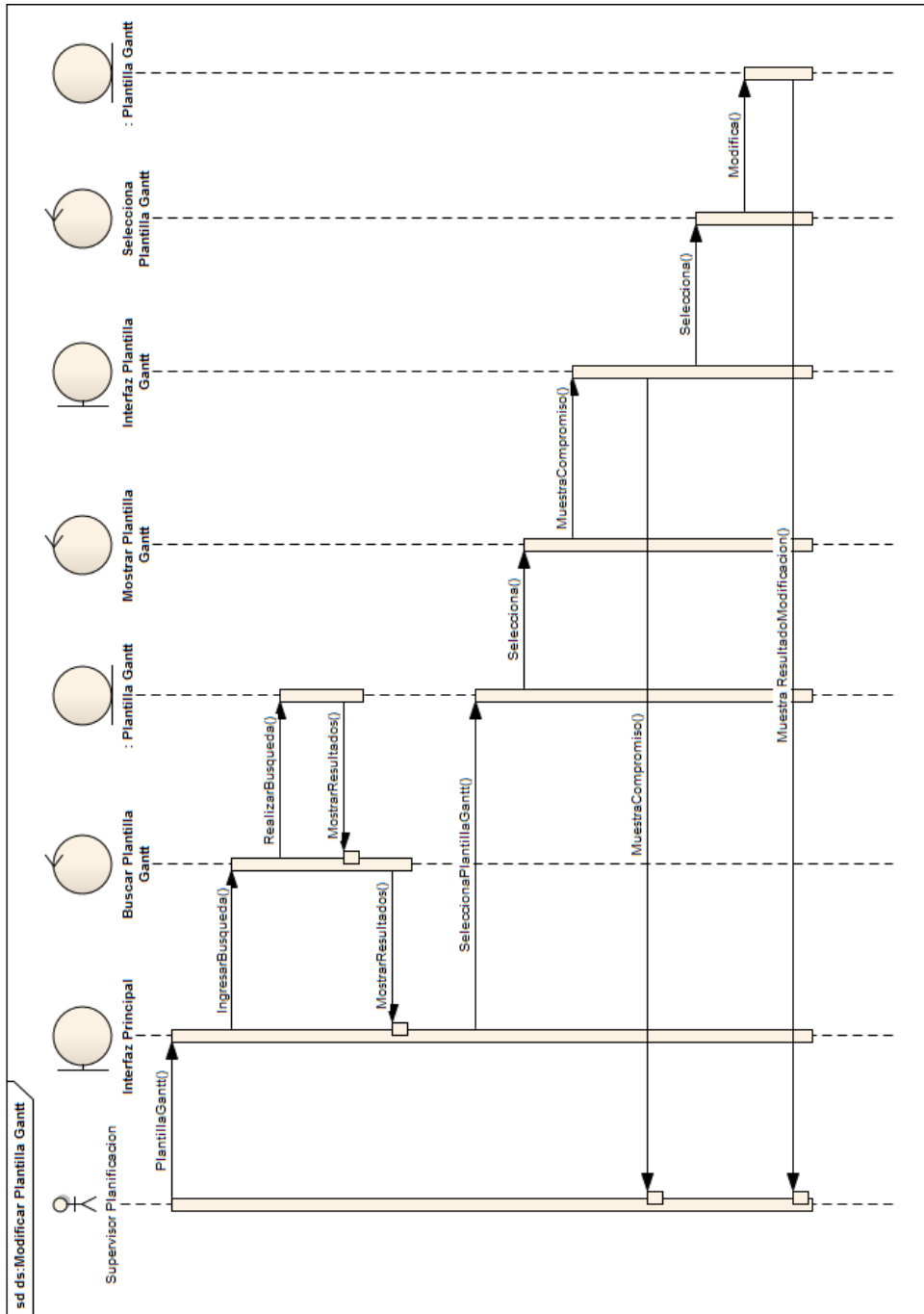


Ilustración 49 Diagrama de Secuencia Modificar Plantilla Gantt



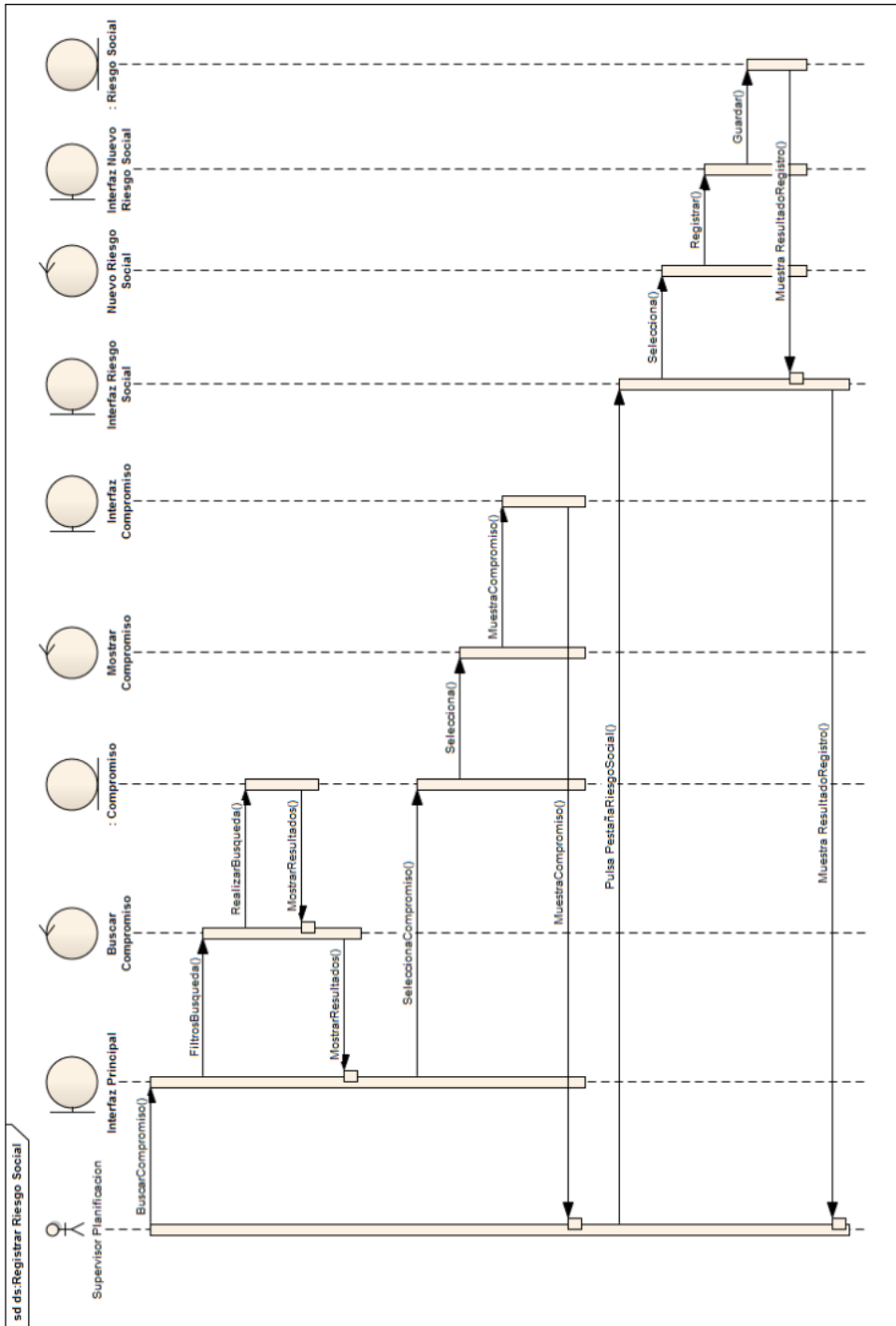


Ilustración 50 Diagrama de Secuencia Registrar Riesgo Social

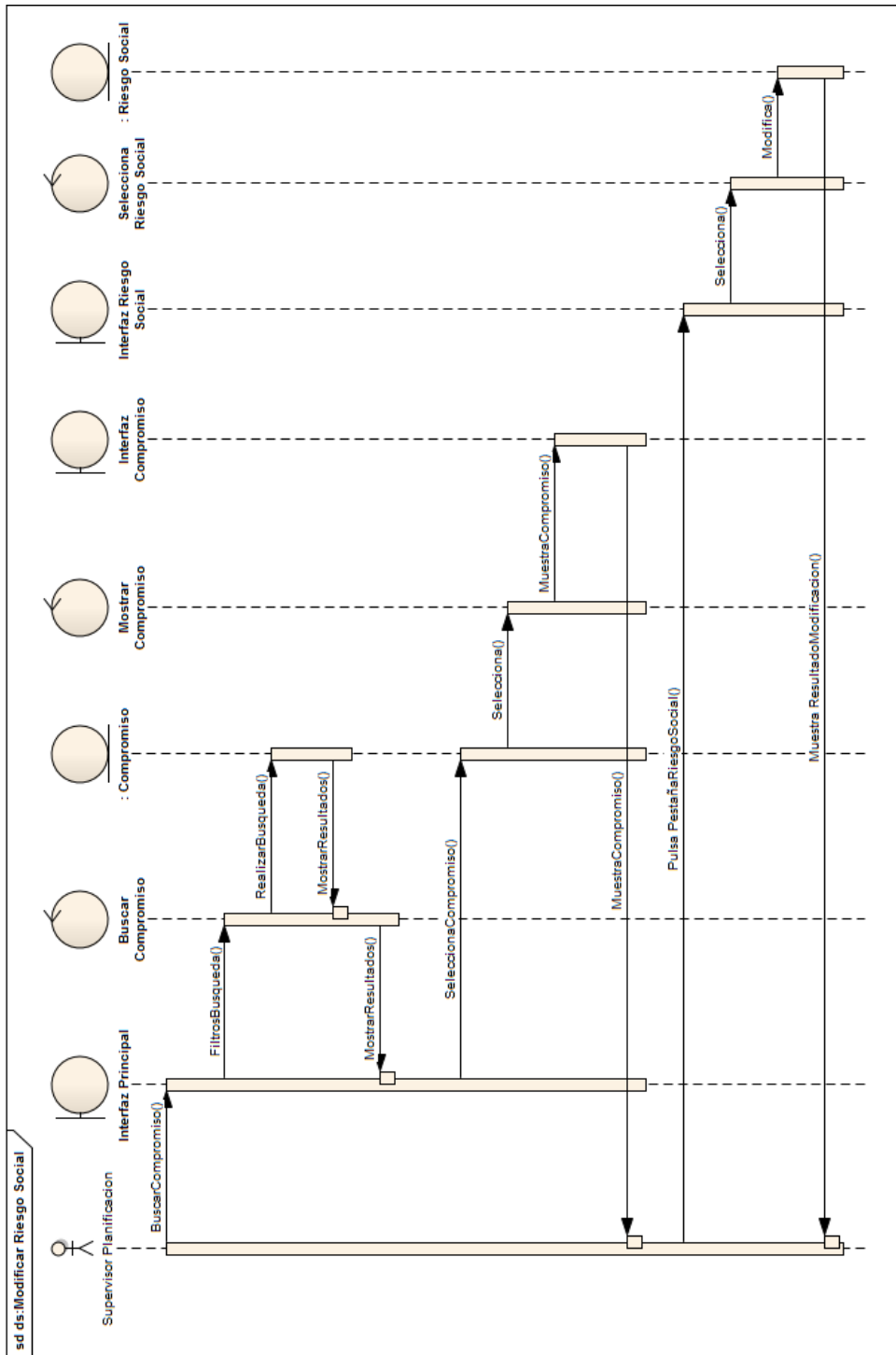


Ilustración 51 Diagrama de Secuencia Modificar Riesgo Social



### 4.3.1.7. Diagrama de Base de Datos

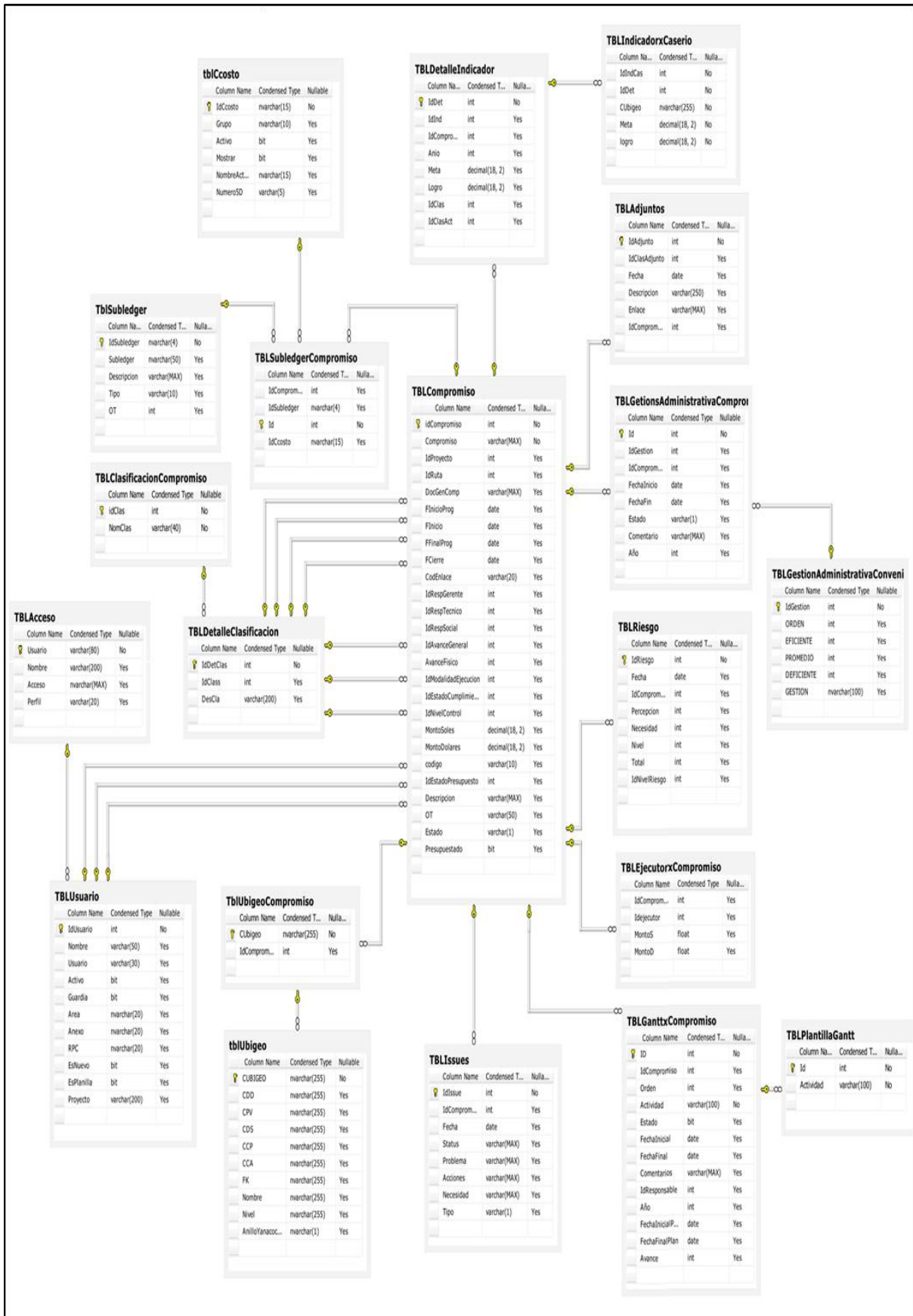


Ilustración 53 Diagrama de Base de Datos

#### 4.3.1.8. Diagrama de Componentes

Para la implementación de esta solución se aplicará la arquitectura en N-Capas, debido a su diseño altamente escalable ante la incorporación de nuevos módulos y funcionalidades a futuro. Además posibilita la distribución de componentes (capas) entre varios niveles de hardware, obteniendo mayor seguridad y rendimiento ante numerosas peticiones al servidor Web. Esta arquitectura orientada a objetos no presenta obstáculos para adaptar tanto el patrón de modelo de dominio en la capa de lógica de negocio como el patrón de repositorio en la capa de acceso a datos.

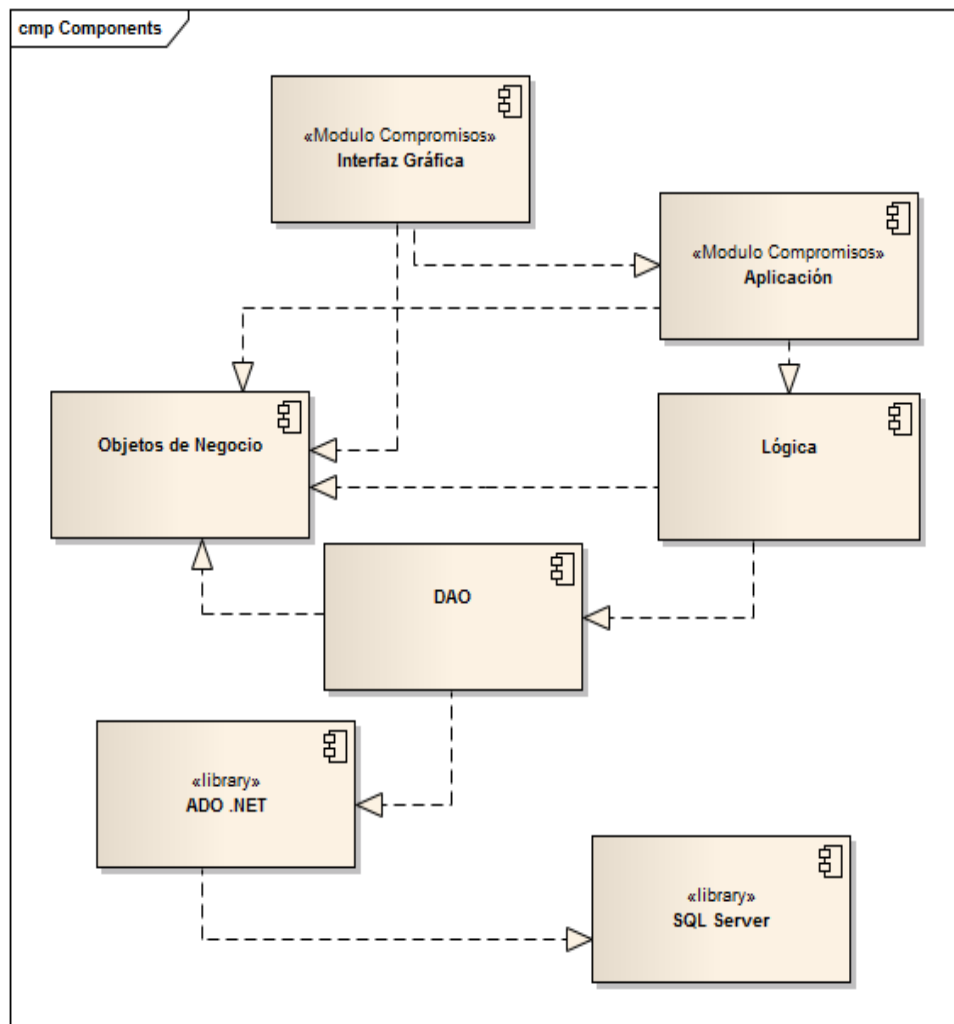


Ilustración 54 Diagrama de Componentes

#### 4.3.1.9. Diagrama de Despliegue

A continuación la Ilustración grafica la representación de las relaciones entre los nodos físicos y su localización junto con los componentes en hardware y software.

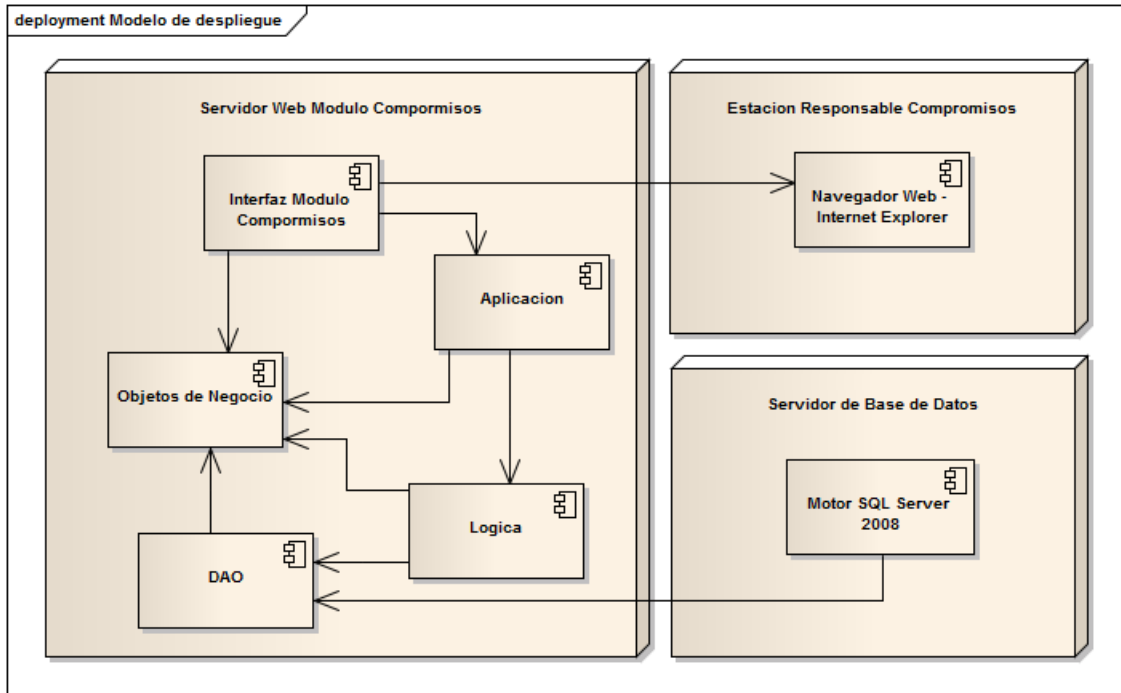


Ilustración 55 Diagrama de Despliegue

Los nodos indicados en la Ilustración se describen a continuación

- **Estación Responsable Compromisos:** Este nodo representa al navegador Web del responsable de registrar y modificar los Compromisos, la “máquina cliente”, desde el cual se realiza la conexión al sistema de Compromisos.
- **Servidor Web Módulo Compromisos:** En este nodo residen los archivos del código fuente con la lógica de negocio estructurada en capas.
- **Servidor de Base de datos:** Este nodo contiene el sistema administrador de base de datos del sistema Compromisos. Interactúa con el nodo de servidor Web Compromisos en su capa de acceso a datos (DAO).

## **4.3.2. CONSTRUIR EL MÓDULO**

En esta sección se hace un resumen de las características de las principales tecnologías, motores y frameworks empleados en la implementación como el lenguaje de programación, librerías, motor de base de datos entre otros.

### **4.3.2.1. Framework de desarrollo del Módulo**

Para este módulo el Framework seleccionado es ASP.NET miembro de la plataforma .NET Framework 4.0 ya fue este el framework con el que se diseñó el Sistema Compromisos. La elección de esta tecnología queda justificada por la alta integración existente entre este Framework con otras herramientas y librerías logrando con ello maximizar la velocidad en la programación y pruebas del software. Por otro lado la curva de aprendizaje bajo esta tecnología es inferior en comparación con otras tecnologías Web y en cuanto al tiempo dedicado a la construcción de la solución.

Entre otras capacidades logradas con la utilización de este Framework destacan:

- ✓ Ofrece herramientas y recursos para una mejor experiencia en programación orientada a objetos promoviendo la reutilización de código fuente.
- ✓ La configuración de la seguridad es realizada sea con autenticación nativa de Windows o vía configuración individual por aplicación.
- ✓ Durante el desarrollo se tiene acceso a toda la librería de clases de .NET. Independiente del lenguaje de programación.
- ✓ Integra el Framework ADO.NET Entity Framework para el trabajo con los mecanismos de persistencia de datos en cualquier base de datos.

#### **4.3.2.2. Lenguaje de programación del Módulo**

Se utilizó .NET Framework como en todas las características para el desarrollo de este módulo porque es el estándar con que se trabaja en Minera Yanacocha. Se seleccionó el lenguaje Visual también por las mismas razones y por:

- ✓ Es el Lenguaje con que el que se ha desarrollado todos los módulos del sistema de Compromisos.
- ✓ En búsqueda de construir una solución desde una perspectiva orientada a objetos estricta, este lenguaje ofrece capacidades maduras en términos de sintaxis y estructura de código; respetando principios como el encapsulamiento, abstracción y polimorfismo.
- ✓ Las librerías y componentes de software integradas al proyecto ofrecen una mejor performance con proyectos en el lenguaje Visual Basic (como la conexión a SQL Server).

#### **4.3.2.3. IDE del Módulo**

El entorno de desarrollo se utilizó Visual Studio 2010. Edition (Ultimate). Ya que el Sistema Compromisos está desarrollado en este entorno el cual permite el desarrollo de aplicaciones orientadas a objetos con ASP.NET y .NET Framework 4.0.

- ✓ Ofrece una gama de comandos, frameworks y plantillas de proyectos para una avanzada experiencia en la construcción de aplicaciones Web desde cero.
- ✓ Realiza la validación automática de las páginas HTML junto con las notaciones de los estándares Web incrustados como código de página.
- ✓ Ofrece un mejor control para la visualización del diseño del módulo para el Sistema de Compromisos tanto en modo código (código HTML) y modo diseño (interface) contrastando su compatibilidad frente al Internet Explorer que es el navegador Web estándar para Minera Yanacocha.



- ✓ Simplifica el mantenimiento de los ficheros de configuración del sistema comprometidos en ASP.NET (WEB.CONFIG), para el establecimiento de la conexión con la base de datos del módulo.

#### **4.3.2.4. Base de Datos del Módulo**

En esta categoría se utilizó el motor SQL Server 2008 por las siguientes razones:

- ✓ SQL Server 2008 es el estándar manejado por Minera Yanacocha para el desarrollo de sistemas.
- ✓ Finalmente, en cuanto al tema de licencias de pago está cubierta por Minera Yanacocha.

#### **4.3.2.5. Servidor Web del Módulo**

IIS Express 7.5 es el estándar como servidor Web para los sistemas de Minera Yanacocha.

#### **4.3.2.6. Otras herramientas y librerías**

El proyecto de código abierto Ajax Control Toolkit contribuyó al desarrollo de controles y extensiones interactivas sobre los formularios Web con capacidad de ejecución en la máquina cliente manteniendo una comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano, evitando así la recarga de página.

#### **4.4. FASE DE TRANSICIÓN.**

Esta fase tiene como propósito la puesta del sistema en producción (afinando las pruebas) junto a la capacitación de los usuarios. A su vez se completará la documentación de pruebas del módulo.

##### **4.4.1. Pruebas de Sistema y Usuario del Módulo.**

En esta sección se detalla el procedimiento de pruebas durante la verificación y validación del módulo, desde los tipos de pruebas seleccionados junto con las justificaciones de sus respectivas elecciones, así como la estrategia desarrollada.

##### **4.4.2. Estrategia de Pruebas para el Módulo**

El objetivo global de la estrategia de pruebas es demostrar el funcionamiento completo del Módulo a nivel de eficiencia de código y funcionalidad. (Para mayor información revisar el Anexo A Plan de Pruebas):

- ✓ Las pruebas unitarias fueron ejecutadas en paralelo con la codificación teniendo como propósito el funcionamiento correcto del código fuente implementado bajo el lenguaje de programación.
- ✓ Como apoyo al proceso anterior, dichas pruebas contarán con la participación de los usuarios finales de Minera Yanacocha (previa coordinación de fechas de pruebas).
- ✓ Ante cada flujo aprobado por el usuario, se contará con actas de aceptación constatando la revisión de los requerimientos funcionales completados.

##### **4.4.3. Tipos de Pruebas para el Módulo**

En esta sección se describen los tipos de prueba empleados en la estrategia de pruebas.

###### **4.4.3.1. Pruebas Unitarias**

- **Pruebas de Caja Blanca:** Este ámbito queda cubierto dentro del marco de pruebas de código a realizarse durante la codificación del módulo adoptada como práctica ágil

- **Pruebas de Caja Negra:** Estas pruebas se realizaron sobre las interfaces gráficas del módulo buscando comprobar la funcionalidad, comportamiento en la entrada y salida de datos así como la integridad de la información enviada y recibida.

Como patrón de documentación se adoptó el modelo presentado en la siguiente tabla.

Condición de Entrada	Clases Válidas	Clases no válidas
Campo	1. Condiciones Válidas	2. Condiciones No Válidas.

Tabla 7 Modelo de Clases de Equivalencia

Prueba COMP-TST-000 : “”		
Objetivo	Verificar en el sistema el retorno de resultados en la búsqueda al ingresar un Id de Compromiso Incorrecto.	
Clases Asociadas	Clases que intervienen en la Prueba	
Precondición	Se especifica si debe haber laguna condición para que se realice dicha prueba	
Descripción de la Prueba	Se introduce en el campo Id de Compromiso un texto sujeto a las clases antes indicadas. Se dejan los otros campos en blanco y se selecciona el botón Buscar	
Resultados Esperados	Se muestra un aviso reportando error en el formato de Id de Compromiso ingresado	
Nro.	Prueba a Ejecutar	Resultado
Nro.	Condición de entrada	Resultado de Prueba

Tabla 8 Modelo de Caso de Prueba Unitaria

#### 4.4.3.2. Catálogo de pruebas

A continuación en la tabla se listan los principales casos del catálogo de pruebas concerniente.

ID Test	Tipo	Descripción
COMP-TST-001	Unitaria	Registrar / Modificar Riesgo Social de un Compromiso.
COMP-TST-002	Unitaria	Registrar / Modificar Alcance de un Compromiso.
COMP-TST-003	Unitaria	Registrar / Modificar Gantt de un Compromiso.
COMP-TST-004	Unitaria	Registrar / Modificar Adjuntos de un Compromiso.
COMP-TST-005	Unitaria	Registrar / Modificar Gestión Administrativa de un Compromiso.
COMP-TST-006	Unitaria	Registrar / Modificar Issues de un Riesgo Social y/o de un Alcance de un Compromiso.

**Tabla 9 Catálogo de pruebas del Sistema**

El detalle completo de todos los casos de prueba, procedimiento, resultados y observaciones se encuentran en el Anexo A: Plan de pruebas del sistema.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se evaluará si la hipótesis de este proyecto cumple con dar solución al problema planteado anteriormente.

En las siguientes secciones se revisará la formulación de la hipótesis, luego se establecerán las variables del proyecto y finalmente se realizará la contrastación.

### 5.1. Planteamiento de la hipótesis

Para este proyecto se planteó la siguiente hipótesis:

*“La implementación del Módulo de Seguimiento y Control de compromisos del Área de Responsabilidad Social de Minera Yanacocha asegurará la ejecución del compromiso otorgados a las áreas de influencia.”*

**Variable Independiente:** Módulo de Seguimiento y Control de Compromisos.

**Variable Dependiente:** Cumplimiento de los compromisos

Estas variables van a ser medidas a través de los siguientes indicadores:

Indicadores (VI):

- Seguridad
- Seguimiento
- Control
- Facilidad de Uso

Indicadores (VD):

- Reducción del tiempo en el seguimiento de los compromisos registrados por Responsable.
- Aumento de Cantidad de Compromisos finalizado en el tiempo planificado.
- Mejorar la aceptación de la población de proyectos futuros por la oportuna realización de Compromisos pactados.

## 5.2. Contrastación de la hipótesis

La contrastación de la hipótesis radica en varios puntos:

- Con la Implementación del Módulo obtuvimos reducción en el tiempo de seguimiento de los compromisos. El Tiempo promedio de seguimiento antes de la implementación del módulo era de aproximadamente de 08 horas para saber cuál es el porcentaje de cumplimiento en todas sus etapas. Después de la implementación el tiempo se redujo en un 83 % ahora es de 80 minutos como se muestra en el cuadro siguiente (Anexo C). La reducción del tiempo aunque es significativo aún sigue siendo alto ya que para tener actualizado el porcentaje de avance de un Compromiso se recurren a varios procesos verificación propios de Minera Yanacocha para tener el datos más exacto y reales.

Nro.	Etapa	Tiempo Promedio Seguimiento	
		Manualmente	Módulo
1	Licencia social	30	10
2	Alcance definido	60	5
3	Cuenta con la documentación legal	60	5
4	Expediente técnico	60	5
5	Se cuenta con ejecutores definidos	30	5
6	Modalidad de ejecución definida	30	10
7	Convenio	45	5
8	Contrato	45	5
9	Comunicación	30	5
10	Ejecución física	30	10
11	Cierre técnico	30	5
12	Cierre legal.	30	10
<b>Total Minutos</b>		<b>480</b>	<b>80</b>

**Tabla 10 Seguimiento de Compromiso Manual vs Módulo**

Fuente: Resultado de las Encuestas Realizadas

- Los compromisos registrados y realizados desde la implementación del sistema están siendo encaminados ya en un 70% (de 240 compromisos que se encontraron pendientes 142 han sido reprogramados), en su mayoría tenían un tiempo de desfase desde el inicio de este por falta de un control eficaz, un ejemplo claro fue que se encontró uno con 08 meses de retraso. Para los compromisos que se han encontrado retrasados o desfasados se han vuelto a

replantear las fechas de entrega de sus diferentes etapas evaluando nuevamente los indicadores de riesgo social y alcance de estos.

AÑO INICIO COMPROMISO	CANTIDAD DE COMPROMISOS PENDIENTES	CANTIDAD DE COMPROMISOS REPROGRAMADOS
2003	1	1
2005	4	4
2006	5	5
2007	3	3
2008	21	15
2009	13	10
2010	19	14
2011	19	13
2012	54	30
2013	31	20
2014	26	20
2015	8	7
<b>TOTAL</b>	<b>204</b>	<b>142</b>

**Tabla 11 Compromisos Pendientes y Reprogramados**  
Fuente: Sistema Compromisos de Minera Yanacocha

- Con la Implementación del módulo de seguimiento y control se ha obtenido un aumento de Compromisos terminados en el tiempo que se había planificado. En la tabla siguiente podemos observar que en el año que tuvo mejor cumplimiento de compromisos fue el 2012 en el que se lograron culminar 6 compromisos iniciados y finalizados en el mismo año que se planificaron, también se observa que en el año 2015 gracias a la implementación del módulo de seguimiento y control en lo que va del año tenemos ya 5 Compromisos planificados y cumplidos.

AÑO INICIO COMPROMISOS	AÑO FINALIZACIÓN DE COMPROMISO									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
2006							2			2
2007	1		2	1	1					5
2008		1	6	14	7	1	2			31
2009			3	26	3	2	2			36
2010				3	6	5	1	2		17
2011					2	10	10	2		24
2012						6	22	19	3	50
2013							5	11	7	23
2014								4	4	8
2015									5	5

TOTAL	1	1	11	44	19	30	50	34	5	201
-------	---	---	----	----	----	----	----	----	---	-----

**Tabla 12 Compromisos Terminados**

Fuente: Sistema Compromisos de Minera Yanacocha

- El personal del Área de Responsabilidad Social se ha mostrado muy dispuesto al uso del nuevo módulo ya que como ellos mismo expresaron ahora se tiene una herramienta con la que se pueden tener una mejor visión de cuanto están avanzando en la realización de un compromiso y poder así presionarnos para poder alcanzar la metas trazadas.



## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas a raíz de este proyecto son las siguientes:

- Con este módulo se consiguió implementar una solución automatizada capaz de realizar un seguimiento y control de los todos los Compromisos del Área de Responsabilidad Social de Minera Yanacocha con las Áreas de Influencia.
- Se empleó la metodología de desarrollo Agile Unified Process (AUP) para agilizar el desarrollo del sistema Web.
- Agile Unified Process (AUP) es una alternativa para la comunidad informática dedicada al desarrollo de módulos de gestión pequeños y medianos, que favorece la participación de los usuarios finales.
- El monitoreo continuo del cronograma de proyecto y de la estructura de descomposición del trabajo posibilitó el cumplimiento de los tiempos estipulados. Además se logró culminar satisfactoriamente las fases de desarrollo del módulo junto con los entregables establecidos (Ilustración 6).
- La incorporación de buenas prácticas y de la metodología AUP en las etapas de construcción del módulo permitieron cumplir con los tiempos de entrega en cada una de las iteraciones.
- La adopción de ASP.NET Webforms como framework de desarrollo a diferencia de otros proyectos como ASP.NET MVC o ASP.NET Razor permitió una mejor implementación de funcionalidades desde una interfaz gráfica intuitiva, orientada a eventos y provista de una serie de controles Web a diferencia de sus contrapartes.
- La arquitectura en capas ofrece una mejor escalabilidad para futuras integraciones con nuevas herramientas y servicios aplicando la reutilización de componentes.

## **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES**

- Como trabajos a futuro en este campo, se recomienda incorporar los procesos automatizados de la gestión de expropietarios con respecto a su contratación en diferentes empresas que trabajan con Minera Yanacocha, así con también las empresas de estos expropietarios en la realización de compromisos y poder sustentar que si existe un apoyo real de Responsabilidad Social para con estos.
- Frente a posibles proyectos de integración de módulos y donde es indispensable el intercambio de información (por ejemplo, mediante servicios Web) se recomienda su implementación desde la capa de Aplicación. Dado el alto flujo de información circulante entre los usuarios y el sistema, las incorporaciones de módulos en inteligencia de negocios como datawarehouse y minería de datos contribuirían con creces en una mejor explotación de datos en conocimiento como apoyo al cumplimiento y realización de Compromisos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBYSOFT. (15 de 04 de 2005). *The Agile Unified Process (AUP)*. Material de enseñanza. Obtenido de <http://www.ambyssoft.com/unifiedprocess/agileUP.html>
- Dávila, A. (2005). *Pruebas, verificación y validación de software*. Material de enseñanza. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Ingeniería Informática, Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software.
- Freeman, A., Macdonald, M., & Szpuszta, M. (2011). *Pro C# 2010 and the .NET 4 Platform*. Nueva York: Apress.
- Mancini, D., & Trowbridge, D. (2003). *Enterprise Solution Patterns Using Microsoft .Net: Version 2.0* (Primera Edición ed.). California: Microsoft Press.
- Microsoft. (2007). *The Repository Pattern*. Material de enseñanza. Obtenido de <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff649690.aspx>
- Microsoft. (2009). *.NET Application Architecture Guide*. (Segunda Edición ed.). California: Microsoft Press.
- MSDN - Microsoft. (Noviembre de 2009). *Introducción a Visual Studio*. Recuperado el 14 de Enero de 2012, de [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/52f3sw5c\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/52f3sw5c(v=vs.100).aspx)
- Navarro García, F. (2012). *RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA: TEORÍA Y PRÁCTICA* (2da ed.). Madrid: ESIC EDITORIAL.
- Ponce Travezaño, J. N. (2013). *Implementación de un Sistema de monitoreo en tiempo real para las operaciones de la planta concentradora de una empresa minera*. Lima: UNI.
- Quispe Pérez, E. (2013.). *Sistema experto basado en lógica difusa para optimizar la selección de personal en las empresas mineras ubicadas en la sierra*. Lima: UNI.
- Real Academia Española. (30 de Marzo de 2015). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: [www.rae.es](http://www.rae.es)
- Reyes Santos, J. I. (2009 ). *Construcción e implementación de un simulador para mejorar la Operación en la etapa molienda y clasificación de la planta concentradora que incrementara la producción en Volcán Compañía Minera S.A.A*. Trujillo: Cesar Vallejo.
- Rodriguez Rodriguez, J. M. (2008). *Sistemas Informáticos para la Gestión Administrativa* (Primera Edición ed.). España.
- Trabajo, O. I. (2008). *Guía de recursos sobre responsabilidad social de la empresa*. Organización Internacional del Trabajo.
- Weitzenfeld, D. A. (2004). *Ingeniería de Software Orientada a Objetos con UML*. México, D.F., MEXICO: Thomson International; 1 edition.

Yepes, G. A. (2008). *Responsabilidad Social Empresarial Fundamentos y Aplicaciones en las organizaciones de hoy*. Colombia: Universidad Externado de Colombia Facultad de Administración de Empresas.

# **ANEXOS**