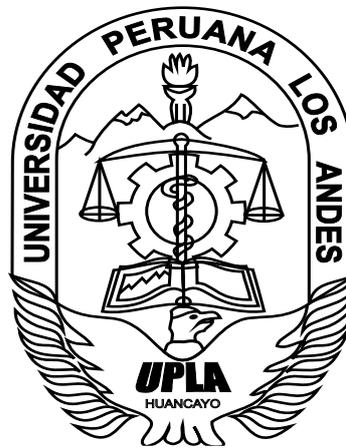


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



TESIS

**IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE
PROYECTOS DE DESARROLLO DE SISTEMAS
INFORMÁTICOS PARA LA EMPRESA GRUPO "SAM" E.I.R.L**

PRESENTADO POR:

BACH. MAYKOL CHARLY SANCHEZ CORIS

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

HUANCAYO-PERÚ

2017

DR. CASIO AURELIO TORRES LOPEZ
DECANO

DR. MAGNO TEÓFILO BALDEÓN TOVAR
JURADO

MG. WAGNER ENOC VICENTE RAMOS
JURADO

ING. RAFAEL EDWIN GORDILLO FLORES
JURADO

MG. MIGUEL ÁNGEL CARLOS CANALES
SECRETARIO DOCENTE

MG. JOWEL SIGFRIDO CABRERA PADILLA
ASESOR METODOLÓGICO

ING. WALTER DAVID ESTARES VENTOCILLA
ASESOR TEMÁTICO

DEDICATORIA

Dedicado a todos mis seres queridos que con su ayuda y su querer incondicional hace que sea mejor profesional, mejor persona. Todo por ellos, a Dios que sin él no tendría el valor de empezar nuevamente gracias.

Bach. Maykol Charly Sánchez Coris.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	iv
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	1
1.1. Descripción de la organización.	1
1.2. Situación problemática.	3
1.3. Objetivos.	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivo Específico.....	5
1.4. Justificación.....	5
1.4.1. Justificación práctica	5
1.4.2. Justificación metodológica.....	5
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Antecedentes	6

2.1.1	Antecedentes internacionales	6
2.1.2	Antecedentes nacionales	8
2.2	Bases teóricas	9
2.2.1	Dirección de proyectos [7]	9
2.2.2	Sistema gestión de base de datos.....	12
2.2.3	Tecnología software.	13
2.2.4	Unified Modeling Language UML [11]	17
2.2.5	Business Modeling Method.....	21
2.2.6	Prueba testing de caja negra.	23
CAPÍTULO III		26
METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN		26
3.1	Tipo de investigación	26
3.4	Descripción de la metodología seleccionada	27
3.4.1	RUP Rational Unified Process [14]	29
CAPÍTULO IV		38
DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN		38
4.1	Requerimientos del sistema.....	38
4.1.1	Identificación de requerimientos.....	38
4.1.2	Especificación de requerimientos	41
4.1.3	Validación de requerimiento.....	69
4.2	Análisis y diseño del sistema.	71

4.2.1	Actores del sistema.....	71
4.2.2.	Identificación de caso de uso del sistema.	72
4.2.3.	Modelado de caso de uso del sistema.	73
4.2.4.	Diseño de la base de datos.....	98
4.3	Construcción del sistema.....	108
4.3.1.	Arquitectura del sistema.....	109
4.4.2.	Caso de prueba generar acta de constitución	122
4.4.3.	Caso de prueba administrar EDTs	123
4.4.4.	Caso de prueba administrar actividades	124
4.4.5.	Caso de prueba administrar estimación de recursos....	125
4.4.6.	Caso de prueba administrar requerimiento de recursos. 126	
4.4.7.	Caso de prueba consultar cronograma y control	127
4.4.8.	Caso de prueba generar cierre del proyecto	128
CAPÍTULO V		129
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		129
5.1.	Discusión de resultados.....	129
CONCLUSIONES		131
RECOMENDACIONES.....		132
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro de necesidad y solución	39
Tabla 2 Cuadro de necesidad y solución general.....	40
Tabla 3 Cuadro comparativo de las metodologías	41
Tabla 4 Cuadro fases de la metodología RUP	45
Tabla 5 Requerimiento funcional (RF-01)	48
Tabla 6 Requerimiento funcional (RF-02)	49
Tabla 7 Requerimiento funcional (RF-03)	49
Tabla 8 Requerimiento funcional (RF-04)	50
Tabla 9 Requerimiento funcional (RF-05)	50
Tabla 10 Requerimiento funcional (RF-06).....	50
Tabla 11 Requerimiento funcional (RF-07).....	51
Tabla 12 Requerimiento funcional (RF-08).....	51
Tabla 13 Cuadro caso de uso del negocio	53
Tabla 14 Actores del negocio.....	54
Tabla 15 Trabajadores el negocio.....	55
Tabla 16 Entidades del negocio	55
Tabla 17 Especificación del CUN administrar el planeamiento del proyecto en un 100%	57
Tabla 18 Especificación del cun controlar el cronograma de tiempos en un 90%	60
Tabla 19 Matriz de identificación de caso de uso del sistema	63
Tabla 20 Especificación de caso de uso consultar catalogo de proyecto	65
Tabla 21 Especificación de caso de uso de generar acata de constitución	66
Tabla 22 Especificación de caso de uso de administrar EDTs	67
Tabla 23 Especificación de caso de uso administrar actividades.. ..	69
Tabla 24 Especificación de caso de uso de administrar estimación de recursos	72
Tabla 25 Especificación de caso de uso de administrar requerimientos de recursos.....	73
Tabla 26 Especificación de caso de uso de consultar cronograma y control	75
Tabla 27 Especificación de caso de uso de generar cierre del proyecto.....	76

Tabla 28 Interfaz del sistema	78
Tabla 29 RNF-02 Desempeño	78
Tabla 30 RNF-03 Nivel de Usuario	78
Tabla 31 RNF-04 Seguridad en Información	79
Tabla 32 RNF-05 Confiabilidad Continua del Sistema	79
Tabla 33 Validación de requerimiento	80
Tabla 34 Actor del sistema.....	81
Tabla 35 Recursos costos.....	106
Tabla 36 Tabla recursos costos detalle	109
Tabla 37 Tabla proyecto planeación	111
Tabla 38 Tabla proyectos actividades	113
Tabla 39 Tabla proyectos labor recursos	117
Tabla 40 Tabla proyecto labor recursos persona	118
Tabla 41 Tabla proyecto actividad recursos cálculo	120
Tabla 42 Tabla proyecto avance	122
Tabla 43 Tabla CP-01 Consultar catalogo de proyecto	133
Tabla 44 Tabla CP-02 Generar acta de constitución.....	134
Tabla 45 Tabla CP-03 Administrar EDTs	135
Tabla 46 Tabla CP-04 Administrar actividades	136
Tabla 47 Tabla CP-05 Administrar recursos	137
Tabla 48 Tabla CP-06 Administrar requerimientos.....	138
Tabla 49 Tabla CP-07 Cronograma y control	139
Tabla 50 Tabla CP-08 Genera cierre de proyecto	140

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1.1 Ubicación geográfica de Grupo “SAM”	18
Fig. 2.1 Límites de proyectos	¡Error! Marcador no definido.
Fig. 2.2 Componentes de una tecnología de desarrollo estructurado.....	29
Fig. 2.3 Diagrama de caso de uso UML	33
Fig. 2.4 Principales modelos de análisis y diseño orientado a objetos	34
Fig. 2.5 Método de modelado de negocio BMM	37
Fig. 3.1 Disciplinas, fases, iteraciones del RUP	44
Fig. 4.1 Objetivos de negocio.....	52
Fig. 4.2 Diagrama de casos de uso del negocio.....	54
Fig. 4.3 Realización de casos de uso del negocio.....	56
Fig. 4.4 Diagrama de objetos CUM administrar el planeamiento del proyecto en un 100%	58
Fig. 4.5 Diagrama de actividades CUN administrar la cartera de proyecto.....	59
Fig. 4.6 Diagrama de objetos CUN controlar el cronograma de tiempos en un 90%	61
Fig. 4.7 Diagrama de actividades CUN controlar el cronograma de tiempos en un 90%	62
Fig. 4.8 Actores del sistema	82
Fig. 4.9 Diagrama de caso de uso del sistema.....	82
Fig. 4.10 Diagrama CU-01 lista de catálogo de proyectos.....	83
Fig. 4.11 Diagrama de colaboración de lista de catálogo	83
Fig. 4.12 Interfaz del catálogo de proyectos.....	84
Fig. 4.13 Diagrama de secuencia de consultar catálogo de proyectos	84
Fig. 4.14 Diagrama CU-02 generar acta de constitución	85
Fig. 4.15 Diagrama de colaboración generar acta de constitución	85
Fig. 4.16 Interfaz de generar acta de constitución.....	86
Fig. 4.17 Interfaz de generar acta de constitución-procesos	86
Fig. 4.18 Diagrama de secuencia de consultar catálogo de proyectos	87
Fig. 4.19 Diagrama CU-02 administrar EDTs.....	88
Fig. 4.20 Diagrama de colaboración administrar EDTs	88
Fig. 4.21 Lista de EDTs	89

Fig. 4.22 Agregar nueva EDT	89
Fig. 4.23 Diagrama de secuencia-administrar EDTs	90
Fig. 4.24 Diagrama CU-02 administrar actividades	91
Fig. 4.25 Diagrama de colaboración administrar actividades	91
Fig. 4.26 Lista de actividades	92
Fig. 4.27 Agregar nueva actividad.....	92
Fig. 4.28 Diagrama de secuencia-administrar actividad	93
Fig. 4.29 Diagrama CU-02 estimación de recursos	94
Fig. 4.30 Diagrama de colaboración estimación de recursos	94
Fig. 4.31 Interfaz-agregar actividades	95
Fig. 4.32 Lista nuevo recurso	95
Fig. 4.33 Diagrama de secuencia-estimación de recursos	96
Fig. 4.34 Diagrama CUS requerimiento de recursos	97
Fig. 4.35 Diagrama de colaboración requerimiento de recursos	97
Fig. 4.36 Interfaz de requerimiento	98
Fig. 4.37 Agregar nuevo requerimiento	98
Fig. 4.38 Diagrama de secuencia-requerimiento de recursos	99
Fig. 4.39 Arquitectura en capas.....	100
Fig. 4.40 Diagrama de modelo vb.net	101
Fig. 4.41 Esquema ejecución de aplicaciones.NET.....	101
Fig. 4.42 Diagrama de componentes	102
Fig. 4.43 Diseño conceptual de la base de datos	103
Fig. 4.44 Diseño lógico de la base de datos.....	104
Fig. 4.45 Tabla recursos costos	107
Fig. 4.46 Tabla recursos costos detalle.....	110
Fig. 4.47 Tabla proyecto planeación	112
Fig. 4.48 Tabla actividades	115
Fig. 4.49 Tabla labor recursos	117
Fig. 4.50 Tabla labor recurso persona	119
Fig. 4.51 Tabla actividad recurso cálculo	121
Fig. 4.52 Tabla proyecto avance	123
Fig. 4.53 Diagrama de navegación del sistema de gestión de proyecto.	125
Fig. 4.54 Acceso al sistema	126

Fig. 4.55 Pantalla de inicio a la gestión de proyectos.....	126
Fig. 4.56 Catálogo de proyectos	127
Fig. 4.57 Registro de proyecto	127
Fig. 4.58 Formulario reportes.....	128
Fig. 4.59 Formulario administrar ETDs y actividades	128
Fig. 4.60 Administración de estimación de recursos	129
Fig. 4.61 Administración requerimientos	129
Fig. 4.62 Cronograma y control.....	130
Fig. 4.63 Administracion de centro de costos y cierres	130
Fig. 4.64 Formulario lista de usuarios	131
Fig. 4.65 Formulario agregar usuarios	131

RESUMEN

La presente tesis titulada "Implementación de un sistema de gestión de proyectos de desarrollo de sistemas informáticos para la empresa grupo "SAM" E.I.R.L.". La problemática de la tesis se ha basado en el cambio tradicional de desarrollar un software a un servicio tecnológico sobre gestión de proyecto que permitirá al interesado planear y llevar un direccionamiento eficiente y eficaz. El objetivo de esta tesis es implementar un sistema de gestión de proyectos que consiste principalmente en el desarrollo de sistemas. Esta tesis realizó un análisis, diseño e implementación del desarrollo del mismo en relación a los requerimientos de la dependencia a través del uso la metodología RUP (Proceso Unificado de Rational). Como conclusiones obtenidas en la realización del proyecto, se ha mejorado todo el proceso de desarrollo de los sistemas informáticos que podrá tener un adecuado direccionamiento del proyecto, haciendo necesaria el uso para el director del proyecto, miembros del equipo del proyecto de la Empresa Grupo "SAM" E.I.R.L. con el fin de agilizar todo el proceso del proyecto.

Palabras clave: proyecto, direccionamiento, gestión, planear.

ABSTRACT

The present thesis entitled "Implementation of a management system for computer systems development projects for the company group" SAM "E.I.R.L". The problem of the thesis has been based on the traditional change from developing a software to a technological service on project management that will allow the interested party to plan and lead an efficient and effective. The objective of this thesis is to implement a system of project management that consists mainly in the development of systems. This thesis made an analysis, design and implementation of the development of the same in relation to the requirements of the dependency through the use of the methodology RUP (Unified Process Rational). As a result of the project, the entire process of development of the IT systems has been improved, which may have an adequate project management, making it necessary for the project manager to use the project team of the " SAM "EIRL In order to streamline the entire project process.

Keywords: project, addressing, management, planning.

INTRODUCCIÓN

La gestión de información brinda oportunidades en diversos campos del desarrollo de la humanidad. El cambio tecnológico cada vez más al alcance de la sociedad permite un acceso en forma rápida, flexible, precisa y verificable a fuentes de información. La gestión de los proyectos permite al director del mismo acceder a todo el planeamiento bajo requerimientos personalizados de manera flexible y oportuna. Esta investigación logró la implementación de un sistema de gestión de proyectos fundamentada en la metodología RUP que ha permitido el direccionamiento de los proyectos. La investigación se encuentra organizada en cinco capítulos, los mismos que se describen a continuación

En el capítulo I trata del “Planteamiento del estudio”, se menciona una breve descripción de la organización, se aborda la situación problemática, los objetivos y la justificación de la presente investigación.

En el capítulo II trata del “Marco teórico”, en este capítulo se describen las teorías que ayudaran a abordar la investigación, considerando los antecedentes encontrados y utilizadas como guía para el desarrollo de la tesis y detallan las bases teóricas que son el sustento de la investigación.

En el capítulo III trata de la “Metodología para desarrollar la solución”, comprende una breve descripción del planteamiento de la solución, luego se presenta una descripción de la metodología seleccionada donde se detalla de manera breve la descripción de la metodología RUP.

En el capítulo IV describe el “Desarrollo de la solución” en la que se menciona la identificación de requerimientos, la especificación de requerimientos y la validación de requerimientos.

En el capítulo V representa los resultados y discusión de la tesis. Finalmente se representa las conclusiones, recomendaciones y anexos.

Bach. Maykol Charly Sánchez Coris

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Descripción de la organización.

La empresa Grupo “SAM” E.I.R.L es una empresa de carácter privado, ubicado en la región Junín que cuenta con el local principal en la ciudad de Huancayo, El cual su giro de negocio consiste en desarrollar sistemas informáticos para el sector público y privado para mejorar la administración, finanza y producción. Esto ha conducido a la implantación de sistemas automáticos que facilitan las tareas mecánicas y rutinarias además de evitar errores y mejorar la gestión de clientes y su beneficio. Esto repercute directamente en el incremento de la calidad de una empresa.

Por los tanto la empresa Grupo “SAM” E.I.R.L. realiza proyectos de software que nacen para cubrir una necesidad concreta de una empresa u organización de producción de bienes o servicios.

La empresa Grupo “SAM” E.I.R.L. Especializada en consultoría TI, desarrollo y mantenimiento de software. Ofrece todos los procesos relacionados con la definición y ejecución de proyectos de ingeniería

de software, desde la concepción, análisis, diseño y construcción hasta el soporte y mejora continua.

Dicha empresa está integrada por un equipo de trabajo dinámico de profesionales expertos calificados y con la experiencia necesaria para generar soluciones innovadoras, adecuadas a las necesidades de su negocio.

a) Misión

Es aplicar inteligentemente todos nuestros recursos en la obtención de soluciones basadas en tecnología de la información para el desarrollo sostenido del sector empresarial de nuestra sociedad. Como resultado indirecto de nuestra misión buscamos el desarrollo de nuestro personal en una línea de principios y ética que contribuya al correcto desarrollo de nuestro país.

b) Visión.

Ser reconocidos por nuestros clientes y por el mercado informático peruano como el mejor Socio Tecnológico, fundamentando la relación con nuestros clientes en confianza mutua. La actitud de servicio y compromiso de nuestro personal, refleja la creatividad, conocimiento y profesionalismo para resolver las necesidades y problemas de nuestros clientes como si fueran propios.

c) Objetivo General.

Proveer soluciones de software apoyados en tecnologías en constante evolución, en todas las áreas demandantes de desarrollo informático inteligente aplicado a la gestión de procesos productivos, buscando permanentemente la diferenciación por la calidad del servicio y la satisfacción del cliente.

Entre los servicios que ofrece es desarrollar sistemas informáticos, con la finalidad y capacidad de resolver situaciones reales de las empresas para

su desarrollo, y evolución tecnológico para atender sus necesidades y hacerlas mejores empresas en su campo laboral, financiero, administrativo y económico.

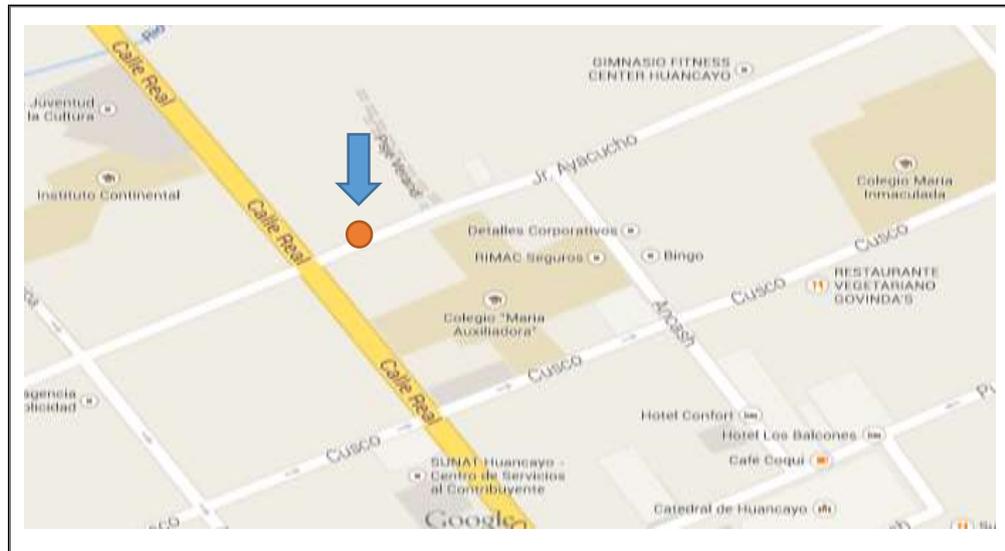


Fig. 1.1 Ubicación geográfica de la empresa Grupo “SAM” E.I.R.L.

La Fig. 1.1 Ubicación geográfica de la de la empresa Grupo “SAM” E.I.R.L. como muestra y referencia de donde se realiza la investigación.

1.2. Situación problemática.

La Empresa Grupo “SAM” E.I.R.L. se dedica a dar servicio múltiples de tecnologías de información las cuales incluye hardware, software, periféricos y redes. Para realizar el proceso debe tener implementado un sistema de gestión de proyectos con el que cuente con un acta de constitución, para que el director del proyecto pueda identificar a los interesados tener un planeamiento eficiente y eficaz, luego para que pueda planificar como definir el alcance, la recopilación de requisitos y la creación de los entregables EDT/WBS, donde el director ingresa a la etapa de la ejecución en el cual el asigna el personal del proyecto, adquisiciones de recursos, calendario de los recursos anexados al proyecto, para lo cual debe buscar sus documentos para revisar sus entregables, los datos del desempeño del trabajo, los acuerdos, registros de incidentes una vez ubicado los documentos definir las actividades,

estimar los recursos y desarrollar el cronograma para lo cual tiene que tener que buscar registro de costos, registros de interesados, registro de riesgos para poder realizar un cierre y monitoreo del proyecto. Adicionalmente en la empresa se realiza otras tareas complementarias tales como:

- Registros nuevos de actas de constitución del proyecto y adición al catálogo.
- Planeamiento y ejecución de los proyectos.
- Descatalogar proyectos no desarrollados. En base a lo establecido formalmente podemos establecer que el problema general se relaciona con la gestión de proyectos Entonces los problemas formalmente se enunciaran de siguiente manera:

PROBLEMA GENERAL:

Deficiente gestión de los proyectos y de la ejecución de los mismos de la empresa GRUPO "SAM" E.I.R.L.

PROBLEMA ESPECÍFICO:

- Búsqueda y datos de los proyectos muy engorroso y no se sabe si están en ejecución.
- Control de los proyectos es lento e inseguro.
- Control de las lista de entregables, actividades, estimación de recursos, requerimiento de recursos y control de los proyectos.
- Incertidumbre en el tiempo para la ejecución de las actividades.

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo General

Implementar un sistema de gestión aplicando la metodología RUP para el direccionamiento de los proyectos en la empresa Grupo "SAM" E.I.R.L.

1.3.2. Objetivo Específico

- a) Analizar los requerimientos obtenidos mediante las técnicas de recolección de datos para establecer los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema en estudio.
- b) Diseñar la estructura de la base de datos utilizando el modelo entidad - relación para el correcto almacenamiento de la información del sistema.
- c) Codificar el sistema de gestión de proyectos utilizando la arquitectura N-Capas para el desarrollo del sistema en estudio.
- d) Realizar las pruebas del sistema mediante Testing de caja negra (black box), para garantizar la funcionalidad del sistema.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación práctica

La implementación de un sistema de gestión de proyectos para la empresa Grupo "SAM" E.I.R.L. ayudará a mejorar la aplicación del conocimiento, de las habilidades, y de las técnicas para ejecutar los proyectos en forma eficiente y efectiva.

1.4.2. Justificación metodológica

La investigación plantea la implementación de un sistema que exige el análisis y diseño mediante el enfoque de la metodología RUP que permite establecer un procedimiento que servirá de guía para futuros trabajos que se realicen en el área.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

- En el proyecto de investigación [1], aborda la problemática de la mejora de los procesos de compra, producción y comercialización dentro de una empresa productora de muebles de oficina, estableciendo como solución la implementación de un sistema web SIWEPOM desarrollado bajo el enfoque de la metodología UWE, el cual es una metodología que permite el desarrollo de forma iterativo e incremental, usando como herramienta de modelado y diseño la notación UML. Obteniendo como resultado la implementación del sistema; mejorando la ejecución de los procesos de gestión de la producción y ventas. Este trabajo de investigación ayudo en el desarrollo de nuestro proyecto utilizando la herramienta de modelado y diseño la notación UML. para la elaboración de los modelos de casos de uso, Navegación y presentación.

- En la Publicación [2], trata de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) – Quinta edición. Para lo cual

describe las pautas para la dirección de proyectos, asimismo el ciclo de vida del mismo y los procesos relacionados. Finalmente la información contenida en el estándar mediante entradas y salidas, así como de las herramientas y técnicas utilizadas para dirigir proyectos. Este trabajo nos indicara en nuestra investigación la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas que se debe considerarse en un proyecto.

- En el trabajo de tesis [3], sostiene el problema que no existe una representación formal para la descripción de arquitecturas de aplicaciones web, además los estilos arquitectónicos propuestos no brindan una especificación detallada de la arquitectura de dichas aplicación, dando como resultado arquitecturas deficientes, que no cumplen con los requerimientos del sistema y en consecuencia se presenta aplicaciones de poca calidad. Para solucionar este problema plantean un arquitectura de software para aplicaciones web siguiendo un modelo de ingeniería de software, considerando analizar las diferentes arquitecturas para el desarrollo de aplicaciones web utilizando UML para la documentación de la arquitectura de software, dando como conclusión que los objetivos plantados fueron desarrollados con éxito que ayudara a comprender mejor el proceso de diseño arquitectónico de las aplicaciones. Este trabajo de tesis nos orientara en conceptos detallados acerca de herramientas para desarrollar aplicativos con un mejor detalle acerca de la herramienta de modelado UML.
- En el proyecto de investigación [4], menciona como problema el préstamo de libro y revistas, el procesos de registro y calificación de libro se realiza de forma manual e ingreso a una hoja de cálculo siendo muy difícil el control de la información este proceso se vuelve lento, tedioso e ineficiente por la necesidad

de búsqueda entre más de 30.000 esta acción se hace compleja. Para dar solución a este problema propone realizar un Sistema orientado a objetos con el uso de UML y tecnología Ajax. Obteniendo como resultado la optimización de los procesos de préstamo, registro y calificación de los libros permitiendo la disminución de tiempo por cada proceso realizado. En este trabajo de investigación nos orientara con la utilización de UML y las tecnologías web.

2.1.2 Antecedentes nacionales

- El trabajo de tesis [5], aborda la problemática de préstamos de materiales de la Universidad Nacional de Trujillo debido a que este proceso se realiza en forma manual, consumiendo tiempo, generando errores, malestar en los clientes y en el personal encargado. Para enfrentar este problema se planteó el desarrollo de un software multiplataforma para controlar el préstamo de materiales. Obteniendo como resultado la automatización del área de préstamos de material bibliográfico, el cual contribuye al crecimiento tecnológico de la Universidad Nacional de Trujillo. Este trabajo de tesis orientará a lograr implementar nuestro sistema mediante los casos de uso y definiendo entrevistas de satisfacción. En el presente trabajo de investigación muestra una visión general del proceso de automatización de los servicios del préstamo de material. Este trabajo de investigación nos orientara en la utilización de la metodología RUP.
- En proyecto de investigación [6] aborda la problemática de que muchas organizaciones no usan metodologías formales en sus proyectos, conformándose realizar su trabajo en base al sentido común y experiencia en equipo. Para enfrentar este problema se pretende presentar una propuesta de una metodología para la gerencia de proyecto de software mediante una metodología de

gestión. Obteniendo como resultado la generalización de la gerencia de proyectos como disciplina.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Dirección de proyectos

Según [7], La dirección de proyectos, es la aplicación del conocimiento, de las habilidades, y de las técnicas para realizar los proyectos en forma eficiente y efectiva. Es una competencia estratégica para las organizaciones, y les permite atar los resultados de los proyectos a las metas del negocio.

PMI la define de la siguiente manera:

“La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco grupos de procesos”.

Los procesos para los proyectos caen en cinco grupos: [8]

a) Iniciación.

El Grupo de Procesos de Inicio está compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase. Dentro del ámbito de los procesos de inicio es donde se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales. Además, se identifican los interesados internos y externos que van a participar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto. Finalmente, si aún no hubiera sido nombrado, se selecciona el director del proyecto. Esta información se registra en el acta de constitución del proyecto y en el registro de interesados. En el momento en que se aprueba el acta de constitución del proyecto,

éste se considera oficialmente autorizado. Aunque el equipo de dirección del proyecto puede colaborar en la redacción de esta acta, este estándar supone que la evaluación, la aprobación y el financiamiento del caso de negocio se manejan fuera de los límites del proyecto.

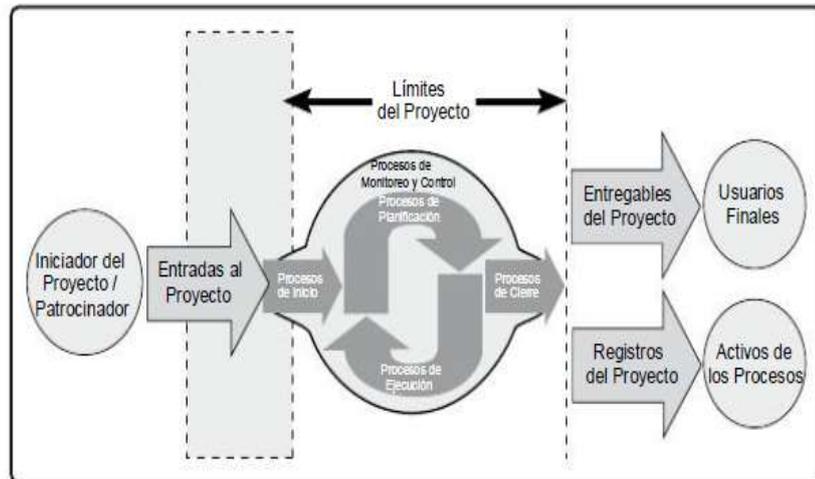


Fig. 2. 1. Límites del Proyecto

La Fig. 2.1. El límite de un proyecto se define como el momento en que se autoriza el inicio o la finalización de un proyecto o de una fase de un proyecto.

b) Planificación.

El Grupo de Procesos de Planificación está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de Planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo. La naturaleza compleja de la dirección de proyectos puede requerir el uso de reiterados ciclos de retroalimentación para un análisis adicional. A medida que se va recopilando y comprendiendo más información o más características del proyecto, es probable que se requiera una planificación adicional. Los cambios importantes que ocurren a lo largo del

ciclo de vida del proyecto generan la necesidad de reconsiderar uno o más de los procesos de planificación y posiblemente algunos de los procesos de inicio. Esta incorporación progresiva de detalles al plan para la dirección del proyecto recibe el nombre de elaboración progresiva, para indicar que la planificación y la documentación son actividades iterativas y continuas. El beneficio clave de este Grupo de Procesos consiste en trazar la estrategia y las tácticas, así como la línea de acción o ruta para completar con éxito el proyecto o fase. Cuando se gestiona correctamente el Grupo de Procesos de Planificación, resulta mucho más sencillo conseguir la aceptación y la participación de los interesados.

c) Ejecución.

El Grupo de Procesos de Ejecución está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. Este Grupo de Procesos implica coordinar personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, así como integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan para la dirección del proyecto.

d) Monitoreo y Control.

El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. El beneficio clave de este Grupo de Procesos radica en que el desempeño del proyecto se mide y se analiza a intervalos regulares, y también como consecuencia de eventos adecuados o de determinadas condiciones de excepción, a fin de identificar variaciones respecto del plan para la dirección del

proyecto. El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control también implica:

- Controlar los cambios y recomendar acciones correctivas o preventivas para anticipar posibles problemas.
- Monitorear las actividades del proyecto, comparándolas con el plan para la dirección del proyecto y con la línea base para la medición del desempeño del proyecto
- Influir en los factores que podrían eludir el control integrado de cambios o la gestión de la configuración, de modo que únicamente se implementen cambios aprobados.

e) Cierre.

El Grupo de Procesos de Cierre está compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, a fin de completar formalmente el proyecto, una fase del mismo u otras obligaciones contractuales. Este Grupo de Procesos, una vez completado, verifica que los procesos definidos se han completado dentro de todos los Grupos de Procesos a fin de cerrar el proyecto o una fase del mismo, según corresponda, y establece formalmente que el proyecto o fase del mismo ha finalizado.

2.2.2 Sistema gestión de base de datos.

Según [9] un sistema gestor de bases de datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos, contiene información relevante para una empresa. El objetivo principal de un SGBD es proporcionar una forma de almacenar y recuperar información de una base de datos de manera que sea tanto práctica como eficiente.

- **Modelo de los datos:**

Una colección de herramientas conceptuales para describir los datos, las relaciones, la semántica y las restricciones de consistencia.

- **Modelo entidad – relación:**

Está basado en una percepción del mundo real que consta de una colección de objetos básicos, llamados entidades, y de relaciones entre objetos. Las entidades se describen en una base de datos mediante un conjunto de atributos. Una relación es una asociación entre varias entidades

- **Modelo relacional**

El modelo relacional utiliza un grupo de tablas para representar los datos y las relaciones entre ellos. Cada tabla está compuesta por varias columnas, cada columna tiene un nombre único.

- **SQL**

Según [10] El lenguaje de consulta estructurado (SQL) es un lenguaje de base de datos normalizado, utilizado por el motor de base de datos de Microsoft Jet. SQL se utiliza para crear objetos QueryDef, como el argumento de origen del método OpenRecordSet y como la propiedad RecordSource del control de datos. También se puede utilizar con el método Execute para crear y manipular directamente las bases de datos Jet y crear consultas SQL de paso a través para manipular bases de datos remotas cliente - servidor.

2.2.3 Tecnología software.

Según [11] Definimos tecnología de software como un conjunto integrado de notaciones, herramientas y métodos, basados en unos sólidos fundamentos, que permiten el desarrollo de un producto software en un contexto organizativo dado. Una

tecnología de software puede considerarse constituida por los siguientes componentes.

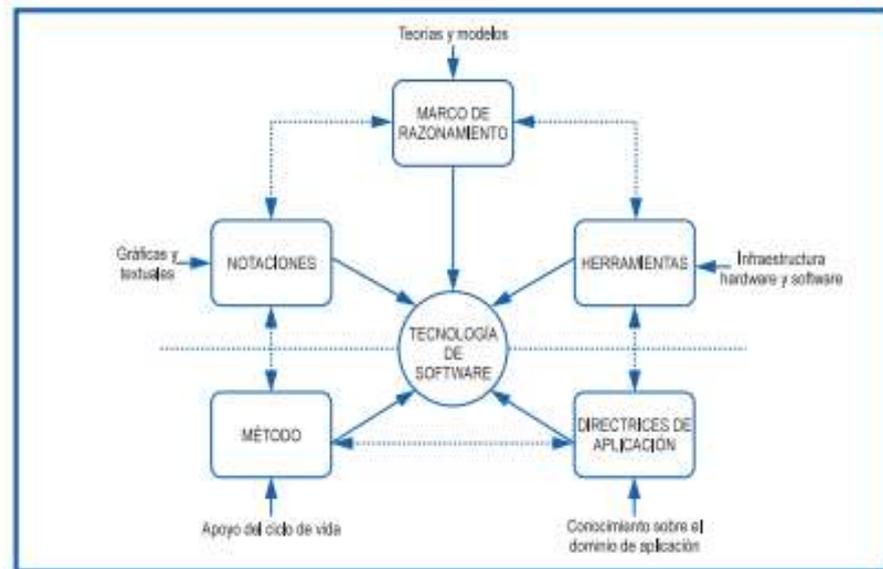


Fig. 2. 2. Componentes de una tecnología de desarrollo estructurado

La Fig. 2.2. Representa esquemáticamente los componentes de la tecnología de software estructurada. Aunque este tipo de tecnologías de software aún se utilizan y sufren rejuvenecimientos periódicos, se está produciendo un desplazamiento de los usuarios hacia tecnologías orientadas a objetos que abordaremos seguidamente.

a) Marco de razonamiento.

Por marco de razonamiento nos referimos al conjunto de conceptos y mecanismos que una tecnología de software posee para asegurar que el sistema en desarrollo satisfaga las propiedades que se deseen. Se basa en la existencia de unos conceptos rigurosos y bien relacionados o, mejor aún, de un modelo matemático para representar la ejecución de un programa. Este modelo matemático, convenientemente manipulado, permite obtener información sobre el sistema en construcción. Idealmente, una tecnología de software debería

permitir asegurar a lo largo de todo el proceso de desarrollo que el sistema satisfaga los requisitos exigidos, tanto funcionales como no funcionales. Desgraciadamente, esto no sucede así con las tecnologías actuales. Por un lado, el razonamiento en las fases iniciales del ciclo de vida exige una precisión en la descripción del sistema de la que se carece con las técnicas usualmente utilizadas (en todo caso, se dispone de descripciones funcionales); por otra, las decisiones tomadas en la etapa de diseño arquitectónico se pierden en la maraña de decisiones de bajo nivel que es necesario adoptar en la fase de implementación (unas por razones de eficiencia, otras por las propias limitaciones de los lenguajes empleados). Pocos diseñadores hacen uso explícito del marco de razonamiento que les ofrece la tecnología que utilizan. Casi siempre se relega en la funcionalidad de las herramientas software empleadas.

b) Notaciones.

Lenguajes para poder describir el sistema en desarrollo. En el desarrollo de un sistema complejo coexisten diversas notaciones empleadas en las diferentes fases del modelo de ciclo de vida seleccionado dado que no es posible con una única notación cubrir las necesidades de cada una de las fases. Contar con la notación adecuada constituye además el vehículo para poder razonar sobre el sistema en desarrollo. Esta es la razón por la que ambas cosas (notación y marco de razonamiento) se confunden en la práctica del desarrollo de software. Todos los lenguajes ejecutables empleados poseen una definición semántica con la que es posible determinar si una descripción concreta es correcta.

c) Herramientas.

Un sistema implementado implica un contrato con la máquina sobre la que se ejecuta. Este contrato fuerza a disponer de

sistemas software que traduzcan la descripción efectuada por el diseñador en otra adaptada para la máquina y generada automáticamente a partir de una descripción de más alto nivel.

d) Método de desarrollo.

Disponer de notaciones y herramientas no implica que los diseñadores conozcan cómo diseñar un sistema de relativa complejidad. Ello implica también disponer de procedimientos para pasar de los requisitos al diseño y de éste a la implementación, aprovechando las notaciones y herramientas disponibles y sabiendo cómo dividir el trabajo entre los componentes del equipo humano de desarrollo. Los métodos proporcionan una disciplina en el proceso de refinamiento que guía al diseñador a lo largo de varias fases, desde la descripción de los requisitos en lenguaje natural hasta su completa especificación. Posteriormente, a esa especificación se le añaden las decisiones de diseño continuando el proceso de refinamiento hasta poder implementar el sistema en un lenguaje convencional. En este sentido, los métodos no son independientes del modelo de ciclo de vida elegido ya que tienen que soportar el desarrollo a lo largo de algunas de sus fases y proporcionar los heurísticos de refinamiento asociados.

e) Directrices de aplicación industrial.

Las peculiaridades de un dominio de aplicación quedan reflejadas en conjuntos de soluciones probadas y difundidas entre la comunidad de diseñadores para aspectos parciales de los sistemas requeridos. El conocimiento del dominio de aplicación se concreta en conceptos, elementos, interconexiones y datos que solucionan aspectos concretos. Estas soluciones toman la forma de módulos ampliamente utilizados y, por tanto, reutilizables, patrones de diseño de gran aceptación e incluso formas de utilizar los lenguajes y

herramientas adaptados al dominio de aplicación considerado. En muchos dominios de aplicación se han consolidado componentes (por ejemplo, funciones matemáticas o para realizar interfaces gráficas) reutilizables que simplifican y reducen el tiempo de desarrollo. Podemos decir que el saber-hacer de una organización en un determinado dominio de aplicación se manifiesta en su capacidad para buscar soluciones eficientes para los productos en desarrollo dentro de ese dominio.

2.2.4 Unified Modeling Language UML

Según [11], Es un lenguaje de modelado para la construcción de sistemas. UML posee toda una gama de diagramas que ayudan a la construcción de modelos bajo varios puntos de vista; pudiendo usar los relevantes y necesarios, para cumplir con los requerimientos de los usuarios.

UML no es una metodología, sino una notación (diagramas y otros) para poder representar modelos. Para expresar la forma, los pasos a seguir para la construcción de un modelo; es necesario usar una metodología; es por ello que se ha creado el UP: Unified Process (proceso unificado de desarrollo de software) y dentro de ellos se tiene a RUP, que esa misma metodología con criterio de uso de herramienta Rational Rose por esa razón toma el nombre de RUP: Rational Unified Process. Esta metodología indica los pasos a seguir para el análisis, diseño implementación y pruebas de sistema de información.

- **Diagrama de casos de uso.**

Este es uno de los principales diagramas de UML y permite representar, analizar y documentar los requerimientos, funciones del sistema desde el punto de vista usuario. Está compuesto por los siguientes elementos:

- **Actores.**

Es toda entidad al sistema que guarda una relación con éste y que le demanda una funcionalidad

- **Caso de uso.**

Es una descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso.

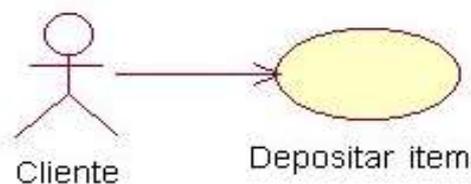


Fig. 2.3 Diagrama de Caso de uso UML

La Fig. 2.3 muestra una notación gráfica que representa al diagrama de caso de uso, al usuario se le conoce como actor, la elipse representa el caso de uso. Se ve que el actor (la entidad que inicia el caso de uso) puede ser una persona u otro sistema.

- **Relaciones.**

Las relaciones entre un actor y un caso de uso, se dibujan con una línea simple. Para relaciones entre casos de uso, se utilizan flechas etiquetadas "incluir" o "extender." Una relación "incluir" indica que un caso de uso es necesitado por otro para poder cumplir una tarea. Una relación "extender" indica opciones alternativas para un cierto caso de uso.

- **Inclusión (include):** Es una forma de interacción o creación, un caso de uso dado puede "incluir" otro caso de uso.

- **Extensión (extend):** Es el conjunto de objetos a los que se aplica un concepto. Los objetos de la extensión son los ejemplos o instancias de los conceptos.

- **Generalización:** Es la actividad de identificar elementos en común entre conceptos y definir las relaciones de una superclase (concepto general) y subclase (concepto especializado).
- **Diagramas UML.**
UML ayudara en todas las fases del ciclo de vida del software, desde el análisis representando los procesos del negocio y requisitos funcionales que tendrá el software (diagrama de caso de uso) hasta la implementación de la aplicación en si (diagrama de secuencia, diagrama de actividades, diagrama de estado, diagrama de colaboración, diagrama de componentes diagrama de casos de uso).

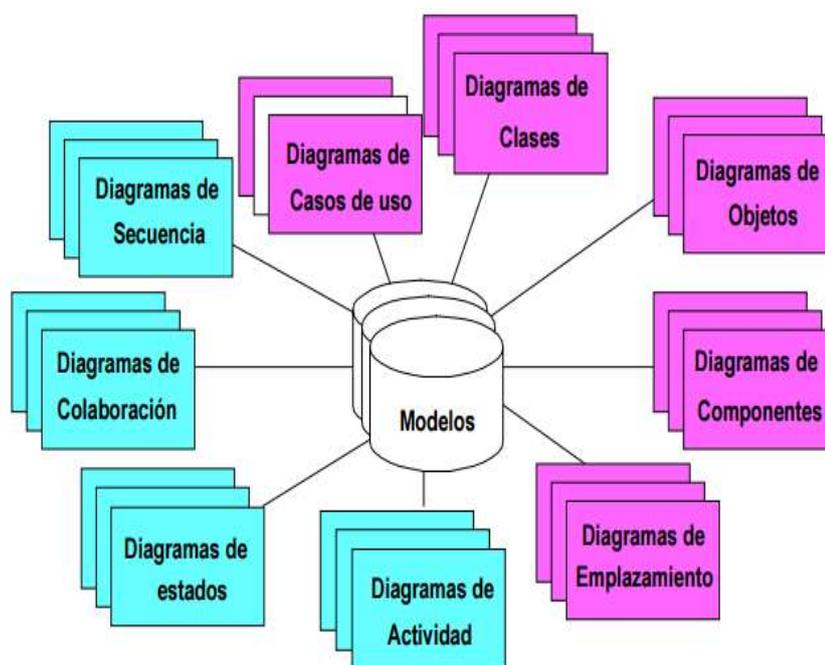


Fig. 2. 4 Principales modelos de análisis y diseño orientado a objetos.

La Fig. 2.4 muestra una representación gráfica de los principales modelos de análisis y diseño orientado a objetos cada una de ellas es nomenclatura UML.

- **Diagrama de Clases.**

Representan la implementación que tendrá el software. Podremos crear diagramas de clases enfocados al modelo de datos (implementación SQL) y modelo de sistemas (implementación de clases en un lenguaje de programación orientado a objetos). Después de especificar los casos de uso, se realiza el proceso de abstracción para capturar las entidades que se usaron como base para los modelos de datos y modelo del sistema.

- **Modelo de datos.**

Representa un diagrama de clases que debe ser implementado con sentencia SQL para su creación en la base de datos.

- **Modelo de sistemas.**

Representa un diagrama de clases que debe ser implementado en un lenguaje de programación orientado a objetos.

- **Diagrama de secuencia.**

Con los diagramas de secuencia se representan la interacción de los objetos (envío de mensajes) que nos permite visualizar cuál es la secuencia de operaciones (métodos) a realizar para resolver el conjunto de pasos indicados en el flujo normal y alternativo de la documentación de los casos de uso.

- **Diagrama de colaboración.**

Es un tipo dinámico e iterativo que permite la relación entre objetos quienes se comunican con otros objetos entre sí mediante la secuencia de mensajes con respecto al espacio. El diagrama de colaboraciones describe las interacciones

entre los objetos en términos de mensajes secuenciados, representan una combinación de información tomada de los diagramas de clases, de secuencias y de casos de uso, describiendo el comportamiento, tanto de la estructura estática, como de la estructura dinámica de un sistema.

- **Diagrama de actividades.**

Este diagrama se utiliza para representar el flujo de actividades de un negocio, caso de uso o una operación (método), ilustra la naturaleza dinámica de un sistema mediante el modelado del flujo ocurrente de actividad en actividad. Una actividad representa una operación en alguna clase del sistema y que resulta en un cambio en el estado del sistema. Típicamente, los diagramas de actividad son utilizados para modelar el flujo de trabajo interno de una operación.

- **Diagrama de objetos.**

Representan a las instancias u objetos que pertenecen a cada una de las clases. Los Diagramas de Objetos están vinculados con los Diagramas de Clases. Un objeto es una instancia de una clase, por lo que un diagrama de objetos puede ser visto como una instancia de un diagrama de clases. Los diagramas de objetos describen la estructura estática de un sistema en un momento particular y son usados para probar la precisión de los diagramas de clases.

2.2.5 Business Modeling Method

Según [12], define como un proceso de representación de uno o más aspectos o elementos de una empresa, el modelado del negocio es un método orientado al desarrollo de sistemas de información organizacionales permite modelar los fines, objetivos de la organización.

Meta modelo que define los elementos que integran un Plan de Negocios Facilita el desarrollo, comunicación y gestión de planes de negocio Un Modelo del Negocio es un documento compuesto de un conjunto de submodelos

- Cada sub-modelo describe uno o más elementos organizacionales mediante diagramas UML y BPMN.
- Cada submodelo consta de un conjunto de diagramas UML 2.0, UML Business y BPMN.

Establece claras relaciones entre:

- Políticas de Negocios
 - Reglas de Negocio
 - Fines & Medios de la empresa
- Divide el Sistema de Negocios en 3 niveles:
 - Objetivos
 - Procesos
 - Sistemas Facilita la alineación de los sistemas a los objetivos y procesos

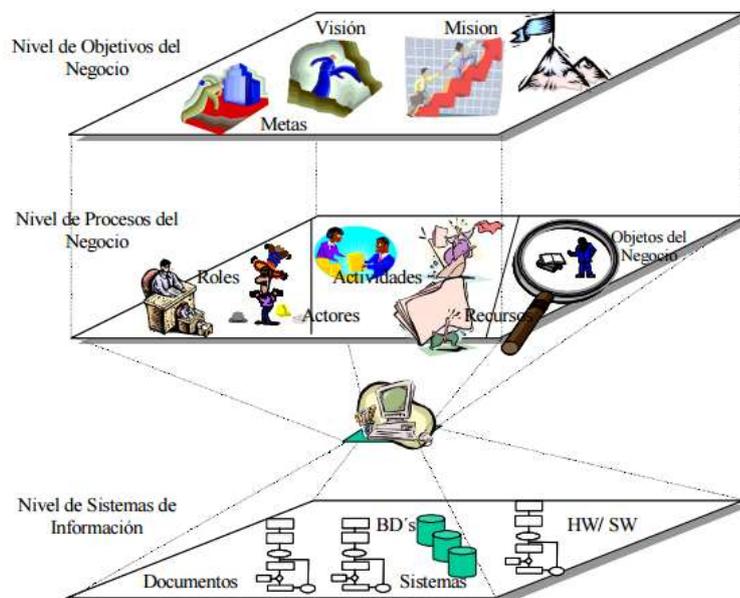


Fig. 2. 5 Método de modelado de negocio

La Fig. 2.5 muestra una representación de gráfica del método de modelado del negocio BMM, estructurado por 3 niveles.

2.2.6 Prueba testing de caja negra

Según [13], El desarrollo de Sistemas de software implica la realización de una serie de actividades predisuestas a incorporar errores (en la etapa de definición de requerimientos, de diseño, de desarrollo).

Debido a que estos errores se deben a nuestra habilidad innata de provocar errores, tenemos que incorporar una actividad que garantice la calidad del software.

- **Prueba de la caja negra**

Las pruebas de caja negra se llevan a cabo sobre la interfaz del software, obviando el comportamiento interno y la estructura del programa.

Los casos de prueba de la caja negra pretenden demostrar que:

- Las funciones del software son operativas
- La entrada se acepta de forma correcta
- Se produce una salida correcta
- La integridad de la información externa se mantiene

A continuación se derivan conjuntos de condiciones de entrada que utilicen todos los requisitos funcionales de un programa.

Las pruebas de caja negra pretenden encontrar estos tipos de errores:

- Funciones incorrectas o ausentes
- Errores en la interfaz
- Errores en estructuras de datos o en accesos a bases de datos externas
- Errores de rendimiento
- Errores de inicialización y de terminación

2.3 Bases Conceptuales

2.3.1 Software

El software de computadora [14], es el producto que construyen los programadores profesionales y al que después le dan mantenimiento durante un largo tiempo. Incluye programas que se ejecutan en una computadora de cualquier tamaño y arquitectura, contenido que se presenta a medida de que se ejecutan los programas de cómputo e información descriptiva tanto en una copia dura como en formatos virtuales que engloban virtualmente a cualesquiera medios electrónicos. La ingeniería de software está formada por un proceso, un conjunto de métodos (prácticas) y un arreglo de herramientas que permite a los profesionales elaborar software de cómputo de alta calidad.

2.3.2 Arquitectura de Software

El diseño arquitectónico representa la estructura de los datos y de los componentes del programa que se requieren para construir un sistema basado en computadora. Considera el estilo de arquitectura que adoptará el sistema, la estructura y las propiedades de los componentes que lo constituyen y las interrelaciones que ocurren entre sus componentes arquitectónicos.

2.3.3 Metodología de Desarrollo de Software

Las metodologías de desarrollo de software imponen un proceso disciplinado sobre el desarrollo de software con el fin de hacerlo más predecible y eficiente. Lo hacen desarrollando un proceso detallado con un fuerte énfasis en planificar, inspirado por otras disciplinas de la ingeniería.

2.3.4 Lenguaje de programación .NET

.NET es un lenguaje orientado a objetos elegante y con seguridad de tipos que permite a los desarrolladores compilar diversas aplicaciones sólidas y seguras que se ejecutan en .NET Framework.

Puede utilizar **.NET** para crear aplicaciones cliente de Windows, componentes distribuidos, aplicaciones cliente-servidor, aplicaciones de base de datos, y mucho, mucho más. Visual **.NET** proporciona un editor de código avanzado, cómodos diseñadores de interfaz de usuario, depurador integrado y numerosas herramientas más para facilitar el desarrollo de aplicaciones basadas el lenguaje **.NET** y **.NET Framework**.

2.3.5 Base de Datos

Una base de datos es una herramienta para recopilar y organizar información. Las bases de datos pueden almacenar información sobre personas, productos, pedidos u otras cosas. Muchas bases de datos comienzan como una lista en una hoja de cálculo o en un programa de procesamiento de texto.

2.3.6 Sistema de Gestiono de Base de Datos Relacionales (RDBMS)

SQL Server 2014 Magnament [15], es un servidor multiusuario y de subprocesamiento múltiple, un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) rápido y sólido. Las bases de datos permiten almacenar, buscar, ordenar y recuperar datos de forma eficiente. El servidor de SQL controla el acceso a los datos para garantizar el uso simultáneo de varios usuarios, para proporcionar acceso a dichos datos. Utiliza SQL (Structured Query Langage – lenguaje de consulta estructurado).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada tecnológica, dado que genera conocimientos o métodos dirigidos al sector productivo de bienes y servicios con el fin de mejorarlo y hacerlo más eficiente o con el fin de obtener productos nuevos y competitivos en dicho sector.

Por lo tanto la presente investigación es aplicada tecnológica de nivel descriptivo - explicativo ya que se busca desarrollar un artefacto (software), tal es el caso que se optó como metodología específica la metodología RUP la cual nos permitió identificar los requerimientos de la organización, realizar el análisis, diseño, codificación y prueba del sistema con el fin de satisfacer las necesidades de la organización.

3.2 Hipótesis

La implementación de un sistema informático de gestión de proyecto mejorará los procesos de la Empresa grupo "SAM" E.I.R.L. de la ciudad de Huancayo.

3.3 Tamaño de Muestra

En las investigaciones de este tipo no se toman muestras, debido a que no nos permitiría abordar toda la problemática relacionada con la necesidad a satisfacer.

En cuanto al universo de estudio serian todos los interesados en interacción con sus necesidades que nos conducirán al diseño y la implementación de un sistema en base a los requerimientos establecidos.

3.4 Descripción de la metodología seleccionada

Para tener una mejor visión y explicación de que metodología utilizar se realizó un cuadro comparativo entre las metodologías tradicionales y ágiles.

TABLA 1
CUADRO COMPARATIVO DE LAS METODOLOGÍAS

	RUP	XP	SCRUM
Enfoque	Iterativo e incremental	Iterativo e incremental	Iterativo e incremental
Fases	<ul style="list-style-type: none">- Inicio- Elaboración- Construcción- Transición	<ul style="list-style-type: none">- Planificación del proyecto- Diseño- Codificación- Pruebas	<ul style="list-style-type: none">- Pre – Juego- Juego- Post – juego
Planificación	Plan de proyecto formal con documentación detallada, asociada a múltiples iteraciones. Integrado al proceso del ciclo de vida del software.	No tiene una documentación formal, es abocado netamente al cliente y se realizan diversos cambios durante el proyecto.	No tiene una documentación formal, es abocado netamente al cliente y se realizan diversos cambios durante el proyecto.
Artefactos	Inicio: <ul style="list-style-type: none">- Documento Visión- Especificación de Requerimientos	<ul style="list-style-type: none">- Historias de usuario- TASK CADR- Tarjetas CRC	<ul style="list-style-type: none">- Pila de producto- Pila de sprint- Incremento

	<p>Elaboración:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagramas de caso de uso <p>Construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documento Arquitectura que trabaja con las siguientes vistas: <p>Vista lógica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de clases - Modelo E-R (Si el sistema así lo requiere) <p>Vista de implementación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de Secuencia - Diagrama de estados - Diagrama de Colaboración <p>Vista conceptual:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo de dominio <p>Vista física:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mapa de comportamiento a nivel de hardware 		
Tipo de proyecto	Recomendado para grandes proyectos, a largo plazo y alta complejidad.	Proyectos pequeños preparadas para cambios durante el proyecto	Proyectos pequeños preparadas para cambios durante el proyecto

De la tabla 1 se obtuvo como resultado que la metodología que más se adecua al proyecto de investigación es RUP debido a que tiene una visión integrada del ciclo del desarrollo del software, provee artefactos de desarrollos para una mejor documentación detallada del proceso de desarrollo.

3.4.1 RUP Rational Unified Process

Según, [16], RUP es un proceso de realización o de evolución de software enteramente basado en UML y está constituido por un conjunto de directivas que permiten producir software a partir del pliego de condiciones (requerimientos). Cada directiva define quien hace que y en qué momento. Un proceso permite, por tanto, estructurar las diferentes etapas de un proyecto informático

RUP es una metodología sólida, con documentación que apoya el ciclo de vida evolutivo incremental, además de orientarse al desarrollo de componentes secundando el desarrollo orientado a objetos, RUP es un proceso de ingeniería de software que provee un enfoque disciplinado para la asignación de tareas y responsabilidades dentro de una organización. Su principal objetivo es asegurar la producción de software de alta calidad que satisfaga las necesidades de sus usuarios finales dentro de un presupuesto y tiempo predecibles debido a las características que posee de ser una herramienta flexible, le permite un marco de trabajo más amplio el cual puede ser adaptado tanto a empresas grandes como pequeñas y puede ser modificada para ajustarse a la forma de trabajo de una compañía.

Los cinco flujos de trabajo – requisitos, análisis, diseño, implementación y prueba – tienen lugar sobre las cuatro fases: inicio (o concepción), elaboración, construcción y transición

El proceso del desarrollo del software según RUP puede ser descrito en dos dimensiones:

- Un eje horizontal que representa el tiempo y muestra los aspectos del ciclo de vida del proceso a lo largo de su desenvolvimiento
- Un eje vertical que representa las disciplinas, las cuales agrupan actividades de una manera lógica de acuerdo a su naturaleza.

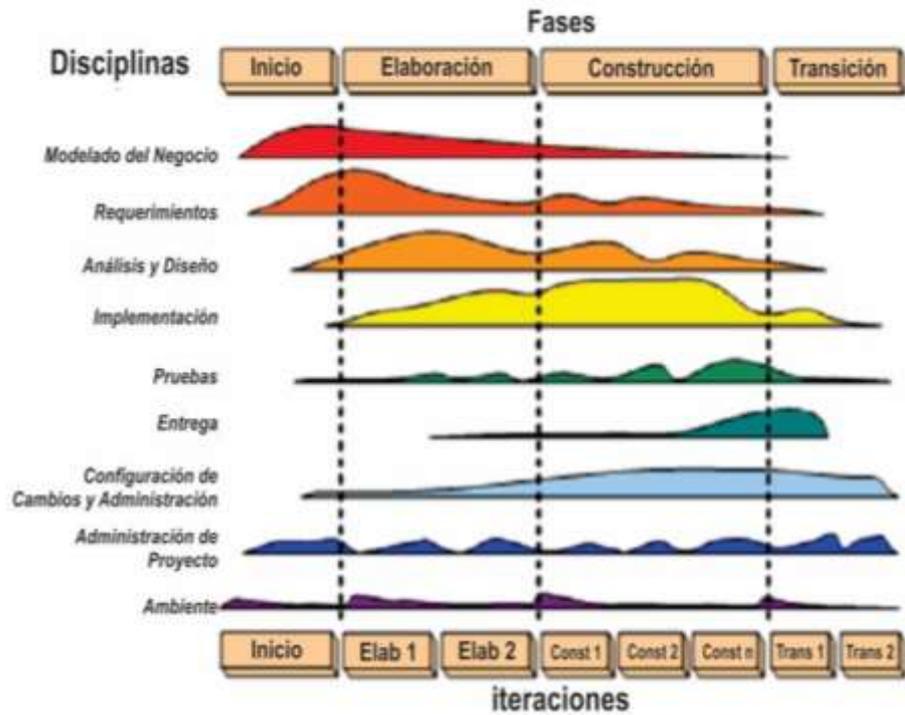


Fig. 3.1 Disciplinas, fases, iteraciones del RUP

La Fig. 3.1 muestra las fases, iteraciones y disciplinas de la metodología RUP.

TABLA 2
FASES DE LA METODOLOGÍA RUP

Fase	Objetivos	Puntos de Control
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el alcance del proyecto • Entender que se va a construir 	Objetivo del proyecto
Elaboración	<ul style="list-style-type: none"> • Construir una versión ejecutable de la 	Arquitectura de la aplicación

	arquitectura de la aplicación <ul style="list-style-type: none"> • Entender cómo se va a construir 	
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Completar el esqueleto de la Aplicación con la funcionalidad • Construir una versión Beta 	Versión Operativa inicial de la aplicación
Transición	<ul style="list-style-type: none"> • Poner a disposición la aplicación para los usuarios finales • Construir la final. 	Liberación de la versión de la aplicación
Fase	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el alcance del proyecto • Entender que se va a construir 	Objetivo del proyecto

De la Tabla 2 se obtuvo cada una de estas etapas es desarrollada mediante el ciclo de iteraciones, la cual consiste en reproducir el ciclo de vida en cascada a menor escala. Los Objetivos de una iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes.

- **Fase Inicio**

Define el alcance del proyecto. Esta fase tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con el cliente, además identifican los principales casos de uso. Antes de iniciar el proyecto es conveniente plantearse algunas cuestiones: el objetivo, la factibilidad, construir o adaptar y el costo que involucra. La fase de inicio trata de responder a estas preguntas. Sin embargo una estimación precisa debe ser la captura de todos los requisitos, explorar el problema para decidir si continuar o concluir.

Generalmente no debe tardar más de una semana. Al terminar deben obtenerse los siguientes productos:

- Una visión general de los requerimientos principales del proyecto, un modelo inicial de casos de uso y modelo del dominio (10-20%)
- Un caso de negocios inicial, incluyendo una estimación de los recursos requeridos.

- **Fase Elaboración**

En esta fase se planifica las actividades y el equipo de trabajo del proyecto, se identifican las necesidades y el diseño de la arquitectura. El propósito de la fase de elaboración es analizar el dominio del problema, establecer los cimientos de la arquitectura, desarrollar el plan del proyecto y eliminar los mayores riesgos, al terminar debe obtenerse los siguientes productos.

- Un modelo del dominio y de casos de uso 80% completo
- Requisitos adicionales
- Descripción de la arquitectura del software

- **Fase Construcción**

Comprende el desarrollo mismo del producto hasta la entrega al usuario final. La finalidad principal de esta fase es alcanzar la capacidad operacional del producto de forma incremental a través de las sucesivas iteraciones. Durante esta fase todos los componentes, características y requisitos, que no lo hayan sido hecho hasta ahora, han de ser implementados, integrados y probados, obteniéndose una versión del producto que se pueda poner en manos de los usuarios, los productos de la fase construcción son:

- Un modelo completo (casos de uso, análisis, diseño, despliegue e implementación)

- Arquitectura íntegra (mantenida y mínimamente actualizada) Documentación de usuario
- Una liberación “beta” del producto.

- **Fase Transición**

Esta fase comprende la instalación del producto a los usuarios y la formación de los mismos, en ocasiones suelen surgir nuevos requisitos para el desarrollo.

La finalidad de la fase de transición es poner el producto en manos de los usuarios finales, para lo que típicamente se requerirá desarrollar nuevas versiones actualizadas del producto, completar la documentación, entrenar al usuario en el manejo del producto y en general, tareas relacionadas con el ajuste, configuración, instalación y usabilidad del producto.

Los productos de la fase de transición son:

- Prototipo operacional
- Documentos legales
- Caso de negocio completo y descripción de la arquitectura completa y corregido.

3.4.2 Unified Modeling Language (UML)

Según [15], es un lenguaje de modelado para la construcción de sistemas. UML posee toda una gama de diagramas que ayudan a la construcción de modelos bajo varios puntos de vista; pudiendo usar los relevantes y necesarios, para cumplir con los requerimientos de los usuarios.

UML no es una metodología, sino una notación (diagramas y otros) para poder representar modelos. Para expresar la forma, los pasos a seguir para la construcción de un modelo; es necesario usar una

metodología; es por ello que se ha creado el UP: Unified Process (proceso unificado de desarrollo de software) y dentro de ellos se tiene a RUP, que esa misma metodología con criterio de uso de herramienta.

- **Diagrama de casos de uso**

Este es uno de los principales diagramas de UML y permite representar, analizar y documentar los requerimientos, funciones del sistema desde el punto de vista usuario. Está compuesto por los siguientes elementos:

- **Actores**

Es toda entidad al sistema que guarda una relación con éste y que le demanda una funcionalidad

- **Caso de uso**

Es una descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso.

Elipse representa el caso de uso. Se ve que el actor (la entidad que inicia el caso de uso) puede ser una persona u otro sistema.

- **Relaciones**

Las relaciones entre un actor y un caso de uso, se dibujan con una línea simple. Para relaciones entre casos de uso, se utilizan flechas etiquetadas "incluir" o "extender." Una relación "incluir" indica que un caso de uso es necesitado por otro para poder cumplir una tarea. Una relación "extender" indica opciones alternativas para un cierto caso de uso.

- **Inclusión (include)**

Es una forma de interacción o creación, un caso de uso dado puede "incluir" otro caso de uso.

- **Extensión (extend)**

Es el conjunto de objetos a los que se aplica un concepto. Los objetos de la extensión son los ejemplos o instancias de los conceptos.

- **Generalización**

Es la actividad de identificar elementos en común entre conceptos y definir las relaciones de una superclase (concepto general) y subclase (concepto especializado).

- **Diagramas UML**

UML ayudara en todas las fases del ciclo de vida del software, desde el análisis representando los procesos del negocio y requisitos funcionales que tendrá el software (diagrama de caso de uso) hasta la implementación de la aplicación en si (diagrama de secuencia, diagrama de actividades, diagrama de estado, diagrama de colaboración, diagrama de componentes diagrama de casos de uso).

- **Diagrama de Clases**

Representan la implementación que tendrá el software. Podremos crear diagramas se clases enfocado al modelo de datos (implementación SQL) y modelo de sistemas (implementación de clases en un lenguaje de programación orientado a objetos). Después de especificar los casos de uso, se realiza el proceso de abstracción para capturar las entidades que se usaron como base para los modelos de datos y modelo del sistema.

- **Modelo de datos**

Representa un diagrama de clases que debe ser implementado con sentencia SQL para su creación en la base de datos.

- **Modelo de sistemas**

Representa diagrama de clases que debe ser implementando en un lenguaje de programación orientado a objetos.

- **Diagrama de secuencia**

Con los diagramas de secuencia e representamos la interacción de los objetos (envío de mensajes) que nos permite visualizar cual es la secuencia de operaciones (métodos) a realizar para resolver el conjunto de pasos indicados en el flujo normal y alternativo de la documentación de los casos de uso.

- **Diagrama de colaboración**

Es un tipo dinámico e iterativo que permite la relación entre objetos quienes se comunican con otros objetos entre sí mediante la secuencia de mensajes con respecto al espacio. El diagrama de colaboraciones describe las interacciones entre los objetos en términos de mensajes secuenciados, representan una combinación de información tomada de los diagramas de clases, de secuencias y de casos de uso, describiendo el comportamiento, tanto de la estructura estática, como de la estructura dinámica de un sistema.

- **Diagrama de actividades**

Este diagrama se utiliza para representar el flujo de actividades de un negocio, caso de uso o una operación (método), ilustra la naturaleza dinámica de un sistema mediante el modelado del flujo ocurren de actividad en actividad. Una actividad representa una operación en alguna clase del sistema y que resulta en un cambio en el estado del sistema. Típicamente, los diagramas de actividad son utilizados para modelar el flujo de trabajo interno de una operación.

- **Diagrama de objetos**

Representan a las instancias u objetos que pertenecen a cada una de las clases. Los Diagramas de Objetos están vinculados con los Diagramas de Clases. Un objeto es una instancia de una clase, por lo que un diagrama de objetos puede ser visto

como una instancia de un diagrama de clases. Los diagramas de objetos describen la estructura estática de un sistema en un momento particular y son usados para probar la precisión de los diagramas de clases.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

4.1 Requerimientos del sistema.

La identificación de los requerimientos corresponde a la fase de inicio según la metodología RUP. En esta fase se realiza el modelo de caso del negocio para entender el contexto en el cual se desarrolla el sistema.

4.1.1 Identificación de requerimientos.

Para identificar los requerimientos de la organización, se realizó una serie de entrevistas directas con el personal de la empresa Grupo “SAM” que detallan las necesidades, estas entrevistas se visualiza en los anexos (1 - 2) como resultado se obtuvo los requerimientos que están detalladas en las tablas (3 – 7).

TABLA 3
REQUERIMIENTO FUNCIONAL (RF-01)

Identificador	RF-01	E-03	15/01/2017
Número de requerimiento	1		
Nombre de requerimiento	Consultar catálogo de proyecto		
Fuente del requisito	Administrador		

Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial	<input type="checkbox"/> Media/Deseado	<input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción			
El sistema debe permitir consultar catálogo de proyecto.			

TABLA 4
REQUERIMIENTO FUNCIONAL (RF-02)

Identificador	RF-02	E-03	15/01/2017
Número de requerimiento	2		
Nombre de requerimiento	Generar acta de constitución		
Fuente del requisito	Administrador		
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial	<input type="checkbox"/> Media/Deseado	<input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción			
El sistema debe permitir al director realizar el registro y mantenimiento de proyecto.			

TABLA 5
REQUERIMIENTO FUNCIONAL (RF-03)

Identificador	RF-03	E-04	15/01/2017
Número de requerimiento	3		
Nombre de requerimiento	Administrar EDTs		
Fuente del requisito	Administrador		
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial	<input type="checkbox"/> Media/Deseado	<input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción			
El sistema debe permitir al administrador agregar, eliminar, editar entregables.			

TABLA 6
REQUERIMIENTO FUNCIONAL (RF-04)

Identificador	RF-04	E-05	15/01/2017
Número de requerimiento	4		
Nombre de requerimiento	Administrar actividades		
Fuente del requisito	Administrador		

Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial	<input type="checkbox"/> Media/Deseado	<input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción			
El sistema debe permitir al Administrador agregar, eliminar, editar actividades.			

TABLA 7
REQUERIMIENTO FUNCIONAL (RF-05)

Identificador	RF-05	E-05	15/01/2017
Número de requerimiento	5		
Nombre de requerimiento	Administrar estimación de recursos,		
Fuente del requisito	Administrador		
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial	<input type="checkbox"/> Media/Deseado	<input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción			
El sistema debe permitir al director del proyecto administrar los recursos			

TABLA 8
REQUERIMIENTO FUNCIONAL (RF-06)

Identificador	RF-06	E-06	15/01/2017
Número de requerimiento	6		
Nombre de requerimiento	Administración de requerimiento de recursos,		
Fuente del requisito	Administrador		
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial	<input type="checkbox"/> Media/Deseado	<input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción			
El sistema debe permitir al director administrar los requerimientos.			

TABLA 9
REQUERIMIENTO FUNCIONAL (RF-07)

Identificador	RF-07	E-07	15/01/2017
Número de requerimiento	7		
Nombre de requerimiento	Cronograma y control del proyecto,		
Fuente del requisito	Administrador		

Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial	<input type="checkbox"/> Media/Deseado	<input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción			
El sistema debe permitir al director del proyecto el control del avance del proyecto			

TABLA 10
REQUERIMIENTO FUNCIONAL (RF-08)

Identificador	RF-08	E-08	15/01/2017
Número de requerimiento	8		
Nombre de requerimiento	Generar cierre del proyecto,		
Fuente del requisito	Administrador		
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial	<input type="checkbox"/> Media/Deseado	<input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción			
El sistema debe permitir al director del proyecto generar el cierre del proyecto y sus respectivos reportes.			

4.1.2 Especificación de requerimientos

- **Modelado del negocio**

Es una actividad fundamental para la comprensión y evolución de una empresa, representa uno o más aspectos o elementos de una empresa, tales como, su propósito, estructura, funcionalidad, dinámica, lógica de negocios, sus componentes y objetos. Se realizó dicho modelado para un mejor entendimiento del mismo.

- **Descripción del modelo del negocio**

La empresa Grupo "SAM" E.I.R.L. en concordancia con el Plan Estratégico del mismo, se aprueba el plan operativo Institucional un documento de gestión de valiosa importancia que define los objetivos de la empresa que ha de permitir mejorar los servicios que brinda.

- Administrar adecuadamente los servicios que ofrece la

empresa, apoyando en las labores de investigación, contando con el planeamiento de los proyectos y de esta manera mejorar la gestión.

- Ejecutar los proyectos que tiene la empresa como son los catálogos de proyectos y consulta de catálogo de los mismos en favor de un mejor desempeño.

- **Objetivos del negocio**

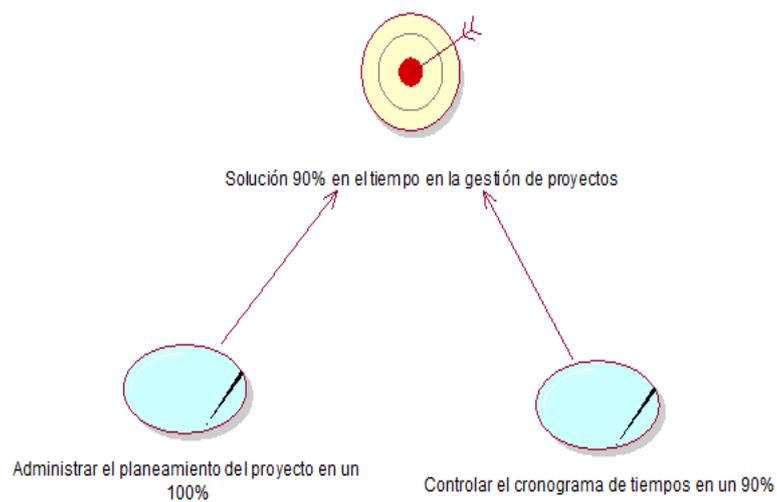


Fig. 4. 1 Objetivos del negocio

En la figura 4.1 Muestra una representación gráfica del objetivo del negocio en este caso de la Empresa Grupo “SAM” como tal que deberá ofrecer un adecuado gestión de los proyectos en cada fase el cual los trabajadores puedan mejorar su desempeño.

- **Descripción casos de uso del negocio**

Describe a modo general las actividades que se realizan en los casos de uso identificados.

TABLA 11
DESCRIPCIÓN DE CASO DE USO DEL NEGOCIO

Item	Nombre Caso de Uso Negocio	Descripción
CUN 01	Administrar el planeamiento del proyecto	La empresa Grupo "SAM" encargada de mantener los proyectos aplicando habilidades, herramientas y técnicas, en todos los grupos de proceso para mantener una eficiente y eficaz dirección de los proyectos para ofrecer un adecuado control en el proyecto.
		Deberán permanentemente verificar el proceso de los proyectos según sea el cronograma de los tiempos de cada proyecto.
CUN 02	Controlar el cronograma de tiempos del proyecto	La empresa se encarga de realizar un cronograma de tiempos actualizado disponibles con información requerida para cada actividad del proyecto.
		Revisar los tiempos de la actividad para gestionar la cartera de los proyectos de la Empresa "SAM".

- **Actores del negocio**

Un actor especifica un rol del negocio es toda entidad al sistema que guarda una relación con éste y que le demanda una funcionalidad. Esto incluye a los operadores humanos.

TABLA 12
ACTORES DEL NEGOCIO

Ítem	Nombre del Actor	Descripción
AM001	Interesado	Representa a la persona natural o jurídica que solicitara un proyecto.
AM002	Director del proyecto	Es el agente que tiene como misión de gestionar todas las actividades de los proyectos de la empresa y velar por su buen funcionamiento, así mismo verificar la cartera de los proyectos.

- **Diagrama de caso de uso del negocio**

Describen las relaciones y las dependencias entre un grupo de casos de uso y los actores participantes en el proceso. Sirven para facilitar la comunicación con los futuros usuarios del sistema y con el cliente.

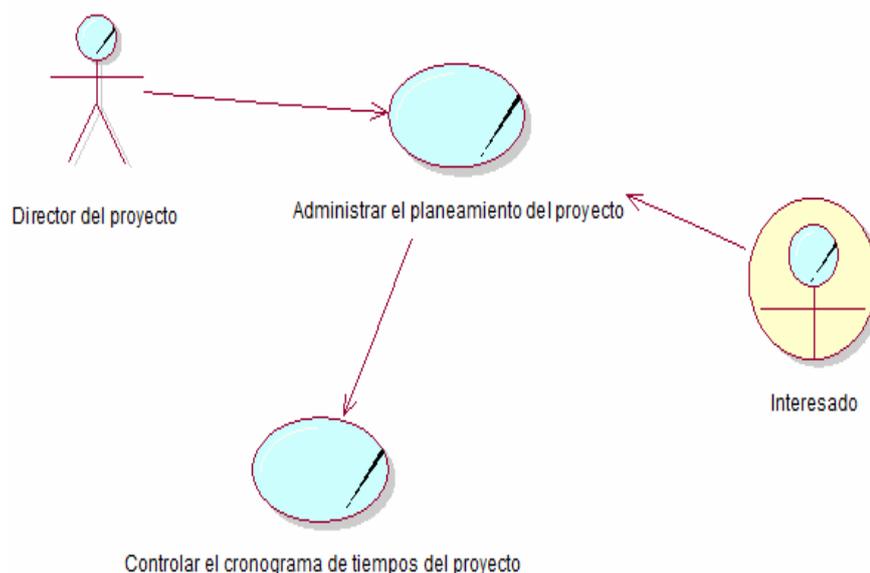


Fig. 4. 2 Diagrama de casos de uso del negocio

La Fig. 4.2 muestra una representación gráfica UML del diagrama de casos de uso del negocio y los actores identificados.

- **Modelo de análisis del negocio**

- **Trabajadores del negocio**

El trabajador del negocio representa un rol jugado por alguien o algo dentro del negocio que realiza alguna actividad interactuando con otros trabajadores.

TABLA 13
TRABAJADORES EL NEGOCIO

Nombre del Trabajador	Descripción
Director del proyecto	Es el encargado de la administración de todas las actividades de trabajo.
Interesado	Es el encargado de supervisar todo el proceso del proyecto.

- **Entidades del negocio**

Una entidad del negocio representa la información que se maneja en cada proceso, que es validada consultada o comunicada en cada proceso del negocio manejado por los trabajadores del negocio.

TABLA 14
ENTIDADES DEL NEGOCIO

Entidad	Descripción
Cartera de proyectos	Folder con el listado de todos los proyectos en ejecución.
Ficha de requerimientos	Ficha informativa de los datos principales para el requerimiento del proyecto que se solicita.

Ficha entregables	Es una hoja de cálculo donde se almacena todos los entregables individualmente.
Plan de trabajo (cronograma)	Documento importante de la Empresa, define objetivos y actividades durante el proceso de desarrollo del proyecto.
Fichas actividades	Documentos de solicitud para la aprobación del plan de trabajo de las actividades.
Ficha de cierre de proyecto	Documentos de reporte de cierre de proyecto

- **Realización de caso de uso del negocio**

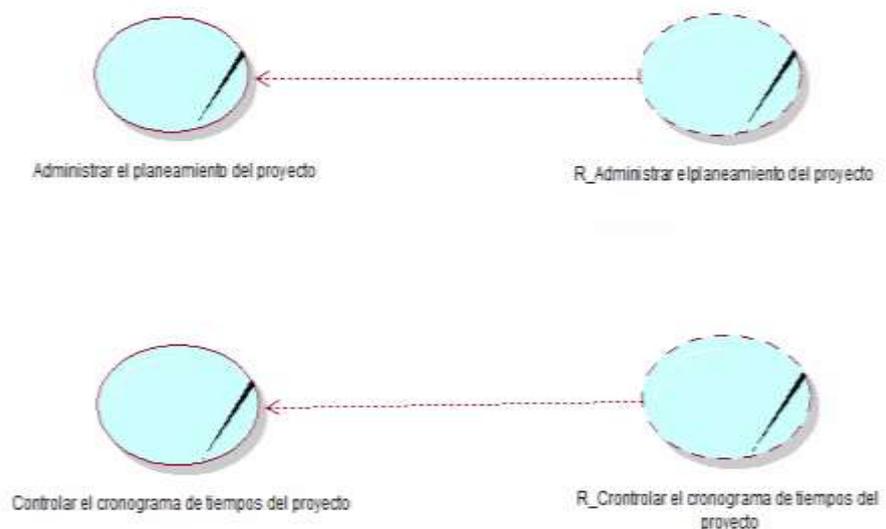
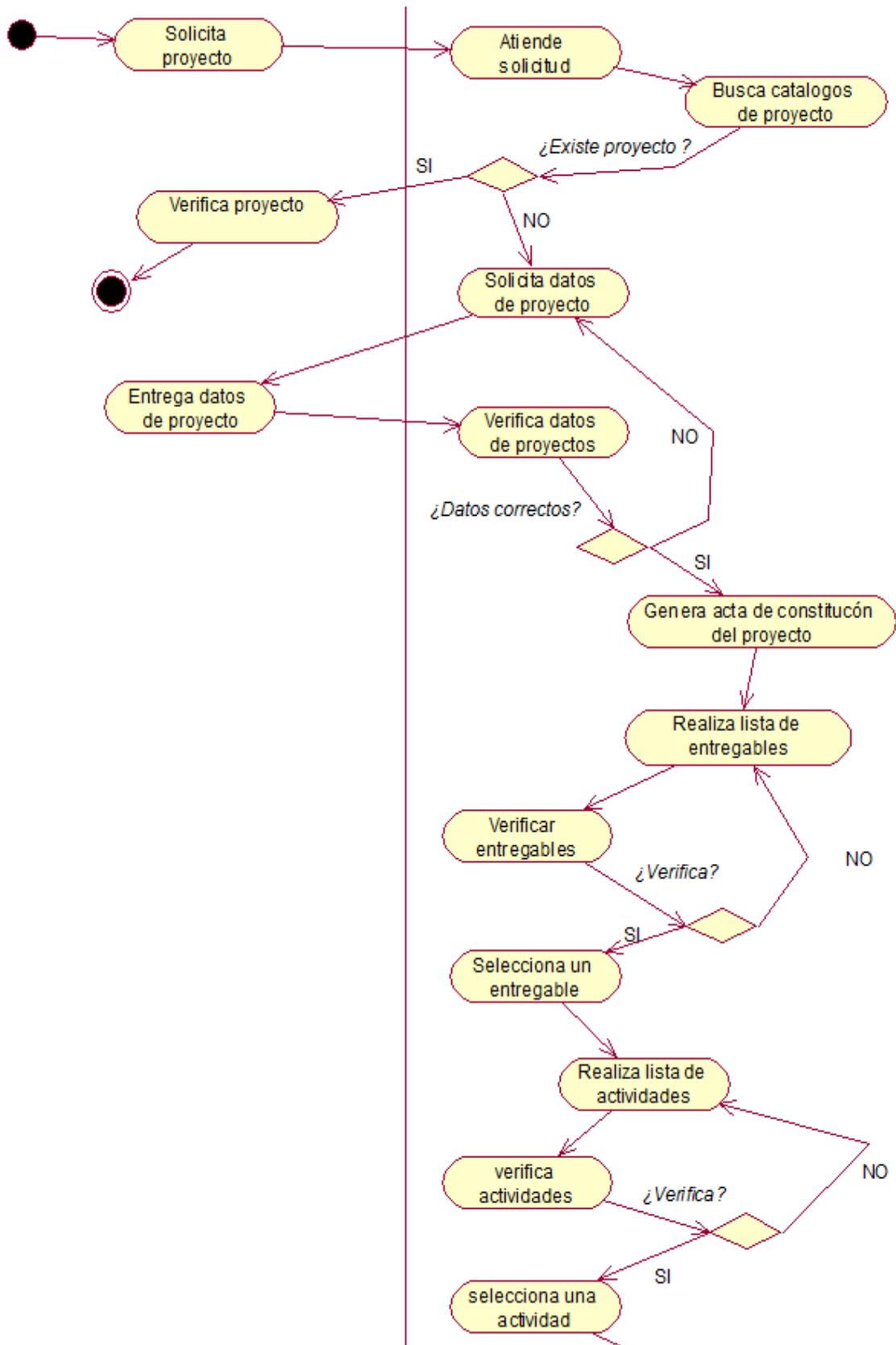


Fig. 4.3 Realización de casos de uso del negocio

En la Fig. 4.3 muestra una representación gráfica de la realización de los casos de uso del negocio enmarcados a los objetivos de la Empresa.

- Realización CUN Administrar el planeamiento del proyecto.



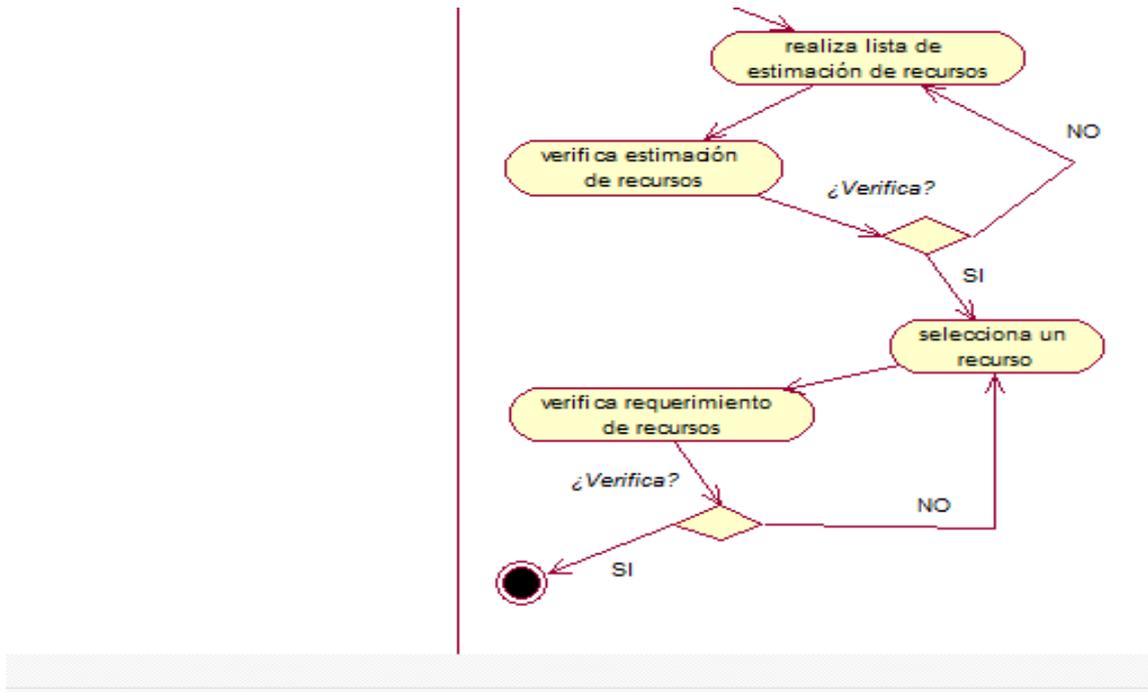


Fig. 4. 4 Diagrama de Actividades CUN administrar el planeamiento del proyecto

La Fig. 4.4 muestra el diagrama de actividades del caso de uso del negocio administrar el planeamiento del proyecto.

TABLA 15
ESPECIFICACIÓN DEL CUN ADMINISTRAR EL PLANEAMIENTO DEL PROYECTO

Caso de Uso del Negocio	Administrar el planeamiento del proyecto
Actores	Director del proyecto, interesado
Propósitos	Desarrolla la confianza y la comunicación entre los involucrados del proyecto, entre quienes utilizarán lo que el proyecto entregue, entre quienes comandan los recursos necesarios, y con los miembros del equipo del proyecto.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando se realiza el acta de constitución del proyecto, en ese proceso se realiza toda la planeación, desde la lista de entregables, actividades, estimación de recursos, requerimiento de recursos.
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio

1. El director del proyecto elabora el acta de constitución del proyecto.	
	2. Asignar un código a cada proyecto
	3. Realiza la aprobación del proyecto
4. Realiza la lista de EDTs.	
	5. Recepciona y verifica la lista de entregables del proyecto.
6. Realiza la lista de actividades.	
	7. Recepciona y verifica la lista de actividades del proyecto.
8. Realiza la lista de estimación de recursos.	
	9. Recepciona y verifica la lista de estimación de recursos del proyecto.
10. Realiza la lista de requerimiento de recursos.	
	11. Recepciona y verifica la lista de requerimiento de recursos del proyecto.
12. Realiza el monitoreo y control del proyecto.	
	13. Valida, monitorea y realiza el control total de cambios.
Curso Alternativo de los eventos	
Mejoras	Permitirá automatizar la información de forma consistente para su posterior uso.
Prioridad	Alta
Mejoras	Permitirá automatizar la información de forma consistente para su posterior uso.
Actividades a automatizar	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar cartera de proyectos. - Registrar, actualizar, eliminar y aplicar secuencia de los entregables. - Registrar, actualizar, eliminar y aplicar secuencia de las actividades. - Agregar y quitar la estimación de recursos. - Agregar y quitar los requerimientos de recursos

- Diagrama de objetos

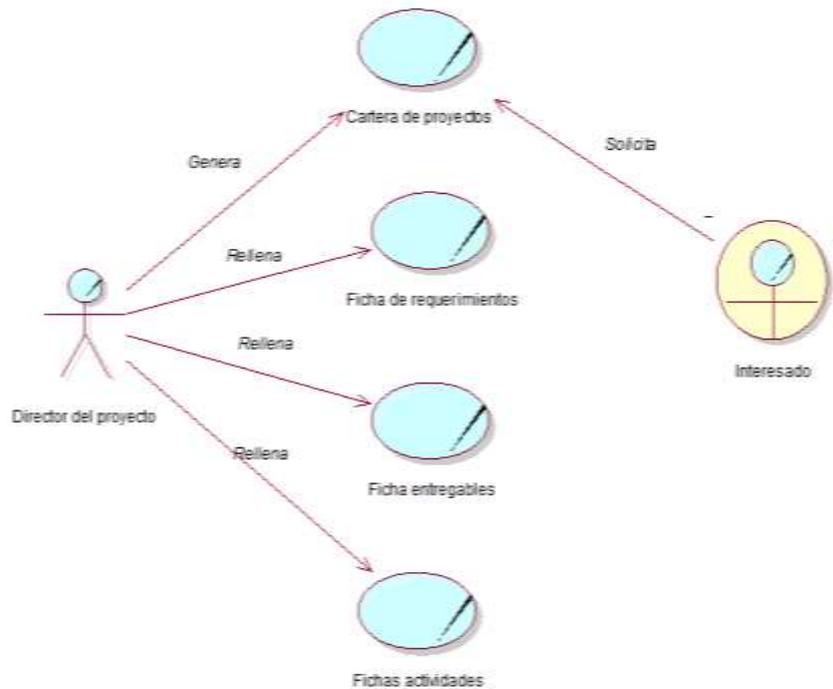
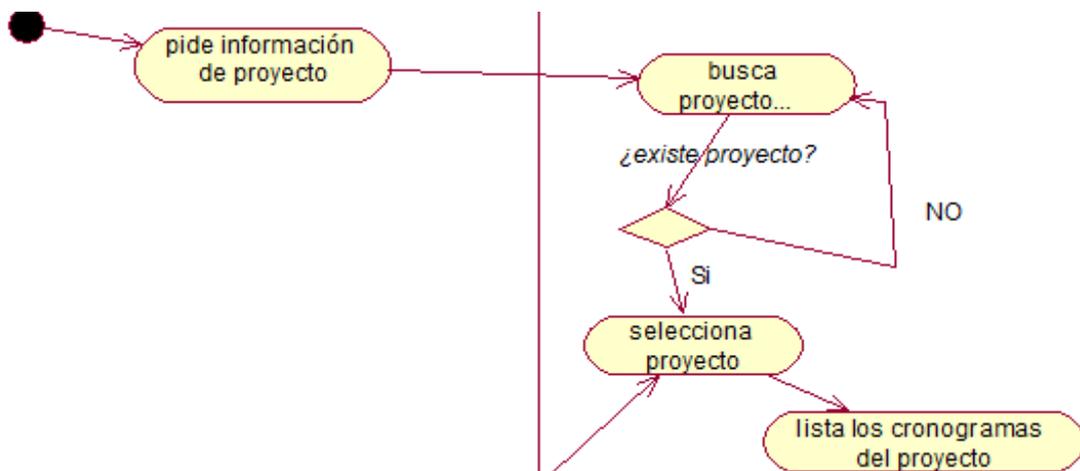


Fig. 4. 5 Diagrama de objetos CUN Administrar el planeamiento del proyecto

La Fig. 4.5 muestra el diagrama de objetos del caso de uso administrar el planeamiento del proyecto, el diagrama detalla las entidades que cada actor y trabajador que realiza.

- Realización CUN Controlar el cronograma de tiempos del proyecto



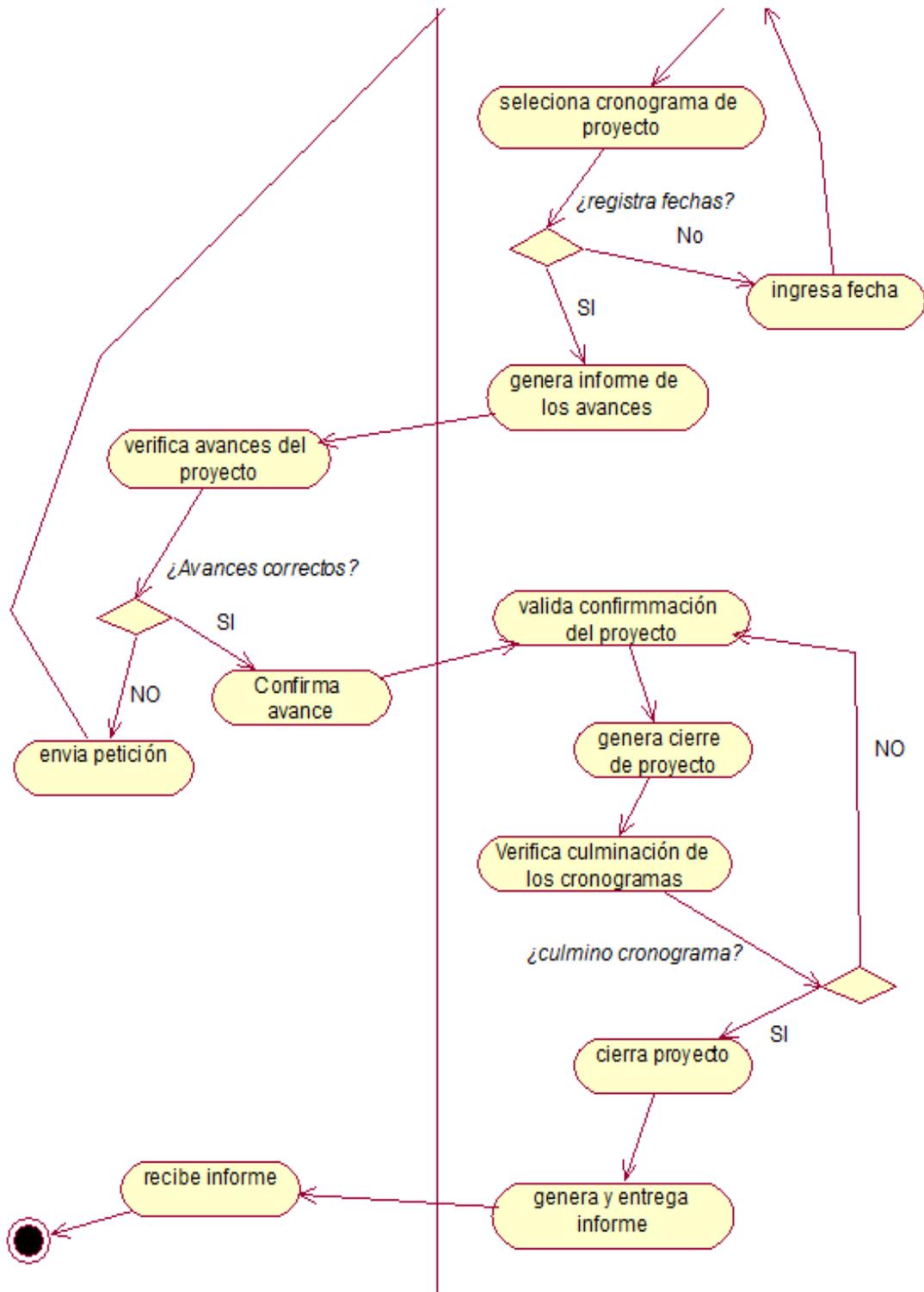


Fig. 4. 6 Diagrama de Actividades CUN controlar el cronograma de tiempos del proyecto

La Fig. 4.6 muestra el diagrama de actividades del caso de uso del negocio controlar el cronograma de tiempos del proyecto.

TABLA 16
ESPECIFICACIÓN DEL CUN CONTROLAR EL CRONOGRAMA DE
TIEMPOS DEL PROYECTO

Caso de Uso del Negocio		Controlar el cronograma de tiempos del proyecto
Actores	<ul style="list-style-type: none"> • Director del Proyecto • Interesado 	
Propósitos	Controlar los proyectos en cartera	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el director del proyecto ingresa y selecciona un proyecto, controla el cronograma de tiempos ingresando fechas de inicio – fin y verificando avances del mismo culminando genera cierre del proyecto.		
Caso de usos asociados	-	
Curso Normal de los eventos		
Acción del Actor	Respuesta del negocio	
1. Elige un proyecto en cartera		
	2. Muestra una ventana principal del proyecto.	
3. Monitorea los avances del proyecto		
	4. Verifica datos del planeamiento	
5. Solicita ver cronograma del proyecto		
	6. Solicita el ingreso de fechas del control de cronograma del proyecto	
7. Ingresar los requisitos solicitados		
	8. Verifica los requisitos	
9. Verifica todo el cronograma.		
10. Solicita cierre del proyecto		
	11. Envía ventana de confirmación de cierre de proyecto.	
12. Confirma cierre del proyecto		
	13. Aprueba el cierre solicitado.	
Curso Alternativo de los eventos	-	

Prioridad	Alta
Mejoras	Permitirá automatizar la información y control del proyecto de forma consistente para su posterior uso o consulta.
Actividades a automatizar	- Control cronograma del proyecto - Generar cierre de proyecto

- **Diagrama de objetos**

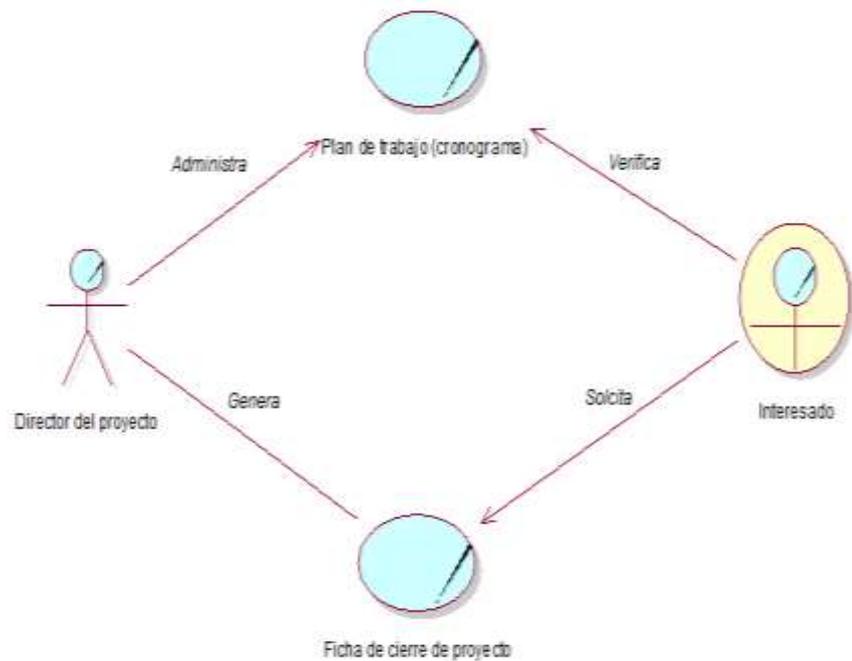


Fig. 4. 7 Diagrama de objetos CUN controlar el cronograma de tiempos del proyecto

La Fig. 4.7 muestra el diagrama de actividades del caso de uso del negocio controlar el cronograma de tiempos del proyecto.

- **Identificación de casos de uso del sistema**

Es una funcionalidad específica del sistema con identidad propia, el cual define una secuencia de acciones que el sistema realiza para un actor en particular.

TABLA 17

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE CASO DE USO DEL SISTEMA

CUN	Actividad del Negocio	Nº RF	Requerimientos del sistema	Casos de uso del sistema	Actor	Nº CUN
administrar el planeamiento del proyectos	Elaborar la lista de catálogo de los proyectos	RF-01	Lista de catálogo de los proyectos	Consultar Catalogo de proyecto.	Admin.	CUS-01
	Verificar cartera de proyectos	RF-02	Generar acta de constitución	Agregar proyecto	Admin.	CUS - 02
				Agregar recursos		
	Establecer la identificación de los EDTs	RF-03	Administrar EDTs	Agregar EDTs	Admin.	CUS - 03
				Editar EDTs		
				Eliminar EDTs		
				Aplicar secuencia		
				secuencia EDTs		
	Establecer la identificación de las actividades	RF-04	Administrar actividades	Agregar actividades	Admin.	CUS - 04
				Editar actividades		
				Eliminar actividades		
				Aplicar secuencia actividades		
	Permitir llevar el registro de la estimación de recursos	RF-05	Administrar estimación de recursos	Agregar recursos	Admin.	CUS - 05
				Quitar recursos		

	Permitir llevar el registro de requerimiento de recursos	RF-06	Administrar requerimiento de recursos	Agregar requerimiento Quitar requerimiento	Admin.	CUS - 06
Controlar el cronograma de tiempos del proyecto	Elaborar el cronograma del proyecto y control de cada actividad	RF-07	consultar cronograma y control	Consultar cronograma	Admin.	CUS - 07
	Establece generar cierre y reportes del proyecto	RF-08	Generar reportes de cierre del proyecto	Generar cierre del proyecto	Admin.	CUS - 08

- Especificación de casos de uso del sistema

TABLA 18
ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO CONSULTAR CATALOGO DE PROYECTO

Fecha Creación		RF-01	Código:
19.01.2017			CUS-01
Caso de Uso	Consultar catálogo de proyecto		
Actores	Administrador		
CARACTERÍSTICAS			
Pre-Condición	Se requiere que el Administrador o cliente tenga acceso al sistema. Y tenga los permisos necesarios para proceder a realizar esta operación.		
Flujo básico	PASO	ACCIÓN	
	1	El caso de uso comienza cuando el usuario indica Dirección de proyecto en el sistema	
	2	El sistema muestra el listado de proyectos	

	3	El actor da clic en el proyecto seleccionado para mayor detalle.
Flujo alternativo	1	El actor registra un nuevo proyecto
Pos-Condición	Exista una cartera de proyecto registrado.	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Comentarios	Ninguna	

TABLA 19
ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO DE GENERAR ACTA DE CONSTITUCIÓN.

Fecha Creación		RF-02	Código:
19.01.2017			CUS -02
Caso de Uso	Generar acta de constitución.		
Actores	Administrador		
CARACTERÍSTICAS			
Pre-Condición	Se requiere que el Administrador este autenticado al sistema y no exista el proyecto en cartera.		
Flujo Básico	Generar acta de constitución		
	PASO	ACCIÓN	
	1	El actor ingresa al sistema.	
	2	El sistema muestra las opciones del menú	
	3	El actor elige la opción dirección de proyecto	
	4	El administrador da clic en dirección de proyecto	
	5	El actor da clic en el botón agregar proyecto	
	6	El sistema muestra la ventana para agregar proyecto	
	7	El actor ingresa los datos de los campos requeridos.	
	8	El actor da clic en agregar proyecto para confirmar registro	
Pos condición	El actor ha podido dar registro al sistema dirección de proyectos, es decir se agregó un nuevo proyecto.		
	PASO	ACCION	

Excepciones	5	Si los datos ingresados no sean tipos de datos válidos: <ul style="list-style-type: none"> - El sistema notificará al usuario el error en los datos. - Pide que se introduzcan los datos de nuevo. Vuelve al paso 7
Comentarios	Ninguna	

TABLA 20
ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO DE ADMINISTRAR EDTs

Fecha Creación	RF-03	Código:
19.01.2017		CUS -03
Caso de Uso	Administrar EDTs	
Actores	Administrador	
CARACTERISTICAS		
Pre-Condición	Se requiere que el Administrador este autenticado en el sistema e identifique el proyecto para poder planificar.	
Flujo Básico	Administrar EDTs	
	PASO	ACCIÓN
	1	El caso de uso comienza cuando el Administrador indica en el menú principal selecciona un proyectos.
	2	El administrador da doble clic en el botón proyecto.
	3	El sistema muestra la ventana principal del proyecto
	4	El administrador da clic en administrar EDTs y actividades.
5	El administrador realiza clic en el botón nuevo proceso	

	6	El administrador ingresa los datos en los campos requeridos por el sistema.
	7	El administrador da clic en el botón aceptar para conformar el registro.
	Editar proyecto	
	PASO	ACCIÓN
	1	El actor selecciona un proceso
	2	El actor da clic en el botón editar
	3	El sistema muestra la ventana con los datos del proceso a editar
	4	El actor realiza los cambios necesarios
	5	El actor da clic en el botón actualizar proceso para confirmar los cambios
	Eliminar proyecto	
	1	El actor selecciona un proceso
	2	El actor da clic en el botón eliminar
	3	El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminar proceso
	4	El actor da clic en aceptar para confirmar la eliminación de proceso.
	Aplicar secuencia	
	1	El actor verifica secuencia de actividad
	2	El actor da clic aplicar secuencia
	3	El sistema muestra un mensaje de confirmación de secuencia de proceso.
	Flujo alternativo	1
Pos Condición	Se ha registrado en el sistema la gestión de los EDTs, es decir se agregado un nuevo proceso o se ha modificado, eliminado un proceso existente y se aplicó la secuencia de los procesos.	
Excepciones	PASO	ACCION

	4	Si el sistema determina error en algún dato, muestra mensaje de error y vuelve a solicitar los datos
Comentarios	Cada proceso tiene una secuencia para identificar las prioridades de cada EDTs.	

TABLA 21
ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO DE ADMINISTRAR
ACTIVIDADES

Fecha Creación	RF-04	Código:
19.01.2017		CUS -04
Caso de Uso	Administrar actividades	
Actores	Administrador	
CARACTERISTICAS		
Pre-Condición	Se requiere que el Administrador este autenticado en el sistema e identifique el proyecto en la cartera, listar y seleccionar EDTs para administrar las actividades.	
Flujo Básico	Administrar actividades	
	PASO	ACCIÓN
	1	El caso de uso comienza cuando el actor indica en el menú principal selecciona un proyectos.
	2	El actor da doble clic en el botón proyecto.
	3	El sistema muestra la ventana principal del proyecto
	4	El actor da clic en administrar EDTs y actividades.
5	El actor selecciona un entregable.	

	6	El actor realiza clic en el botón nueva actividad
	7	El actor ingresa los datos en los campos requeridos por el sistema.
	8	El actor da clic en el botón aceptar para conformar el registro.
	Editar proyecto	
	PASO	ACCIÓN
	1	El actor selecciona una actividad
	2	El actor da clic en el botón editar
	3	El sistema muestra la ventana con los datos de la actividad a editar
	4	El actor realiza los cambios necesarios
	5	El actor da clic en el botón actualizar actividad para confirmar los cambios
	Eliminar proyecto	
	1	El actor selecciona un proceso
	2	El actor da clic en el botón eliminar
	3	El sistema muestra un mensaje de confirmación de eliminar actividad
	4	El actor da clic en aceptar para confirmar la eliminación de la actividad.
	Aplicar secuencia	
	1	El actor verifica secuencia de proceso
	2	El actor da clic aplicar secuencia
	3	El sistema muestra un mensaje de confirmación de secuencia de la actividad
	Flujo Alternativo	1

Pos Condición	Se ha registrado en el sistema la administración de las actividades, es decir se agregado un nueva actividad o se ha modificado, eliminado una actividad existente y se aplicó la secuencia de las actividades.	
Excepciones	PASO	ACCION
	4	Si el sistema determina error en algún dato, muestra mensaje de error y vuelve a solicitar los datos
Comentarios	Ninguna	

TABLA 22
ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO DE ADMINISTRAR
ESTIMACIÓN DE RECURSOS

Fecha Creación	RF-05	Código:
19.01.2017		CUS -05
Caso de Uso	Administrar estimación de recursos	
Actores	Administrador	
CARACTERISTICAS		
Pre-Condición	Se requiere que el Administrador este autenticado en el sistema e identifique el proyecto en la cartera, listar y seleccionar actividad para administrar las recursos.	
Flujo Básico	AGREGAR RECURSOS	
	PASO	ACCIÓN
	1	El actor ingresa al sistema.
	2	El actor elige la opción dirección de proyecto.
	3	El actor selecciona y da clic en proyecto
	4	El actor da clic en estimación de recursos
	5	Selecciona una actividad
	6	El actor ingresa los datos de los campos requeridos y especifica la actividad
	7	El actor da clic en asignar recurso
	QUITAR RECURSO	

	PASO	ACCION
	1	El actor selecciona un recursos
	2	El actor da clic en quitar
	3	El sistema envía un mensaje de confirmación.
	4	El actor confirma quitar recurso
Flujo alternativo	1	El actor selecciona un dato incorrecto y elimina.
Pos condición	El administrador ha podido registrar un recurso y editar	
Excepciones	PASO	ACCION
	5	<p>Si los datos ingresados no sean tipos de datos válidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema notificará al usuario el error en los datos. - Pide que se introduzcan los datos de nuevo. Vuelve al paso 5
Comentarios	Ninguna	

TABLA 23
ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO DE ADMINISTRAR
REQUERIMIENTO DE RECURSOS

Fecha Creación	RF-06	Código:
19.01.2017		CUS -06
Caso de Uso	Administrar requerimiento de recurso	
Actores	Administrador	
CARACTERISTICAS		
Pre-Condición	Se requiere que el Administrador este autenticado e identifique el proyecto, listar y seleccionar una estimación de recursos para administrar los requerimientos.	

		AGREGAR REQUERIMIENTO		
		PASO	ACCIÓN	
Flujo Básico		1	El actor ingresa al sistema.	
		2	El actor elige la opción dirección de proyecto.	
		3	El actor selecciona y da clic en proyecto	
		4	El actor da clic en requerimiento de recurso	
		5	El actor selecciona un recurso.	
		6	El actor ingresa los datos de los campos requeridos y especifica los requerimientos	
		7	El actor da clic en asignar requerimiento	
			QUITAR REQUERIMIENTO	
			PASO	ACCION
			1	El actor selecciona un requerimiento
		2	El actor da clic en quitar	
		3	El sistema envía un mensaje de confirmación.	
		4	El actor confirma quitar requerimiento	
Flujo alternativo		1	El actor selecciona un dato incorrecto y elimina.	
Pos condición	El administrador ha podido registrar un requerimiento y editar			
Excepciones	PASO	ACCION		
	5	<p>Si los datos ingresados no sean tipos de datos válidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema notificará al usuario el error en los datos. - Pide que se introduzcan los datos de nuevo. Vuelve al paso 5 		
Comentarios	Ninguna			

TABLA 24
ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO DE CONSULTAR
CRONOGRAMA Y CONTROL

Fecha Creación	RF-07	Código:
19.01.2017		CUS -07
Caso de Uso	Cronograma y control	
Actores	Administrador	
CARACTERISTICAS		
Pre-Condición	Se requiere que el Administrador o cliente tenga acceso al sistema e identifique un proyecto para su control.	
Flujo básico	PASO	ACCIÓN
	1	El caso de uso comienza cuando el administrador indica Catalogo de proyecto en el sistema
	2	El sistema muestra el listado de proyecto
	3	El administrador da clic en proyecto y seleccionar la pestaña cronograma y control.
	4	El administrador podrá ver la lista del cronograma y realizar su respectivo control
	5	El sistema mostrara una lista el cual se podrá controlar las fechas del cronograma.
	6	El administrador selecciona las columnas de fechas para confirmar.
	7	El sistema actualizara el cronograma
Flujo alternativo	1	El actor selecciona un dato incorrecto y corrige las fechas de inicio y fin.

Pos-Condición	ninguno	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Comentarios	ninguno	

TABLA 25
ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO DE GENERAR CIERRE
DEL PROYECTO

Fecha Creación	RF-08	Código:
19.10.2015		CUS -08
Caso de Uso	Generar cierre del proyecto	
Actores	Administrador	
CARACTERISTICAS		
Pre-Condición	Se requiere que el Administrador o cliente tenga acceso al sistema y tenga los permisos necesarios e identifique un proyecto que se generara el cierre.	
	PASO	ACCIÓN
Flujo Básico	1	El caso de uso comienza cuando el administrador selecciona un proyecto.
	2	El administrador indica la pestaña centro de costos y cierre.
	3	El sistema mostrara la ventana cierre para concluir o cerrar el proyecto
	4	El administrador deberá dar clic en cerrar proyecto
	5	El sistema enviara una ventana de confirmación de cierre.
Flujo alternativo	1	El actor selecciona y cancela el cierre del proyecto.
Pos-Condición		
Excepciones	Paso	Acción
	-	-

- **Requerimientos no funcionales**

Representa una propiedad o atributo del sistema en cuanto a:

- **Seguridad**

Garantizar la confiabilidad, la seguridad y el desempeño del sistema informático a los diferentes usuarios. En este sentido la información almacenada o registros realizados podrán ser consultados, actualizados permanente, simultáneamente, sin que

se afecte el tiempo de respuesta y garantizar la seguridad del sistema con respecto a la información y datos que se manejan tales sean documentos, archivos y contraseñas.

- **Fiabilidad**

El sistema debe tener una interfaz de uso intuitiva y sencilla, que facilite la interacción con el usuario y debe tener un diseño acorde a la identidad de la organización.

- **Disponibilidad**

La disponibilidad del sistema debe ser continua con un nivel de servicio para los usuarios de 7 días por 24 horas, garantizando un esquema adecuado que permita la recuperación del sistema ante una posible falla en cualquiera de sus componentes.

- **Mantenibilidad**

El sistema debe disponer de una documentación fácilmente actualizable que permita realizar operaciones de mantenimiento con el menor esfuerzo posible.

- **Portabilidad**

El sistema será implantado bajo la plataforma de Windows.

TABLA 26
RNF-01 INTERFAZ DEL SISTEMA

Requerimiento	RNF-01
Nombre del requerimiento	Interfaz del sistema
Características	El sistema presentara una interfaz de usuario sencilla para que sea de fácil manejo a los usuarios.
Descripción del requerimiento	El sistema debe tener una interfaz de uso intuitiva y sencilla
Prioridad del requerimiento - Alta	

TABLA 27
RNF-02 DESEMPEÑO

Requerimiento	RNF-02
Nombre del requerimiento	Desempeño
Características	El sistema garantizara a los usuarios un desempeño optimo en cuanto a las operaciones realizadas con la base de datos y a nivel de la, aplicación
Descripción del requerimiento	Garantizar el desempeño del sistema informático frente a la concurrencia de datos.
Prioridad del requerimiento - Alta	

TABLA 28
RNF-03 NIVEL DE USUARIO

Requerimiento	RNF-03
Nombre del requerimiento	Nivel de usuario
Características	Garantizara al usuario el acceso de información de acuerdo al nivel que posee.
Descripción del requerimiento	Facilidades y controles para permitir el acceso a la información al personal autorizado, con la intención de consultar y subir información pertinente para cada una de ellas.
Prioridad del requerimiento Alta	

TABLA 29
RNF-04 SEGURIDAD EN INFORMACIÓN

Requerimiento	RNF-04
----------------------	---------------

Nombre del requerimiento	Seguridad en información
Características	El sistema garantizara a los usuarios una seguridad en cuanto a la información que se procede.
Descripción del requerimiento	Garantizar la seguridad del sistema con respecto a la información y datos que se manejan tales sean documentos, archivos y contraseñas.
Prioridad del requerimiento Alta	

TABLA 30
RNF-05 CONFIABILIDAD CONTINÚA DEL SISTEMA

Requerimiento	RNF-05
Nombre del requerimiento	Confiabilidad continua del sistema.
Características	El sistema tendrá que estar en funcionamiento las 24 horas los 7 días de la semana. Debido a que es un sistema web diseñada para la consulta de datos.
Descripción del requerimiento	El sistema debe estar disponible las 24h y los 7 días de la semana.
Prioridad del requerimiento Alta	

4.1.3 Validación de requerimiento

TABLA 31
VALIDACIÓN DE REQUERIMIENTO

CUN	Requerimiento funcional	Nº RF	Casos de uso	Validar	Nº CUS
-----	-------------------------	-------	--------------	---------	--------

Administrar el planeamiento del proyectos (CUN 01)	Lista de catálogo de los proyectos	RF-01	Consultar Catalogo de proyecto.	Valido	CU-01
	Generar acta de constitución	RF-02	Agregar proyecto	Valido	CU-02
			Agregar recursos		
	Administrar EDTs	RF-03	Agregar EDTs	Valido	CU-03
			Editar EDTs		
			Eliminar EDTs		
			Aplicar secuencia		
	Administrar actividades	RF-04	Agregar actividades	Valido	CU-04
			Editar actividades		
			Eliminar actividades		
Aplicar secuencia					
Administrar estimación de recursos	RF-05	Agregar recursos	Valido	CU-05	
		Quitar recursos			
Administrar requerimiento de	RF-06	Agregar requerimiento	Valido	CU-06	

	recursos		Quitar requerimiento		
Controlar el cronograma de tiempos del proyecto (CUN 02)	consultar cronograma y control	RF-07	Consultar cronograma	Valido	CU-07
	Generar reportes de cierre del proyecto	RF-08	Generar cierre del proyecto	Valido	CU-08

4.2 Análisis y diseño del sistema.

Esta parte corresponde a la fase de elaboración según la metodología RUP el cual consiste en realizar análisis detallado y el diseño del sistema donde se identifican los actores del sistema, se identifican los casos de uso del sistema y se desarrolla los diagramas de colaboración con sus prototipos de interfaz del sistema.

4.2.1 Actores del sistema.

TABLA 32
ACTOR DEL SISTEMA

Act-01	Administrador
Descripción	Este actor representa al director del proyecto de la empresa.

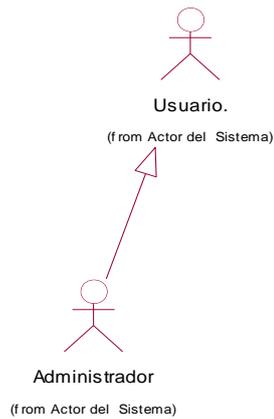


Fig. 4. 8 Actores del sistema

La Fig. 4.8 muestra los actores del sistema, el cual se detalla que tanto el Administrador tipo de Usuario requerido por el sistema.

4.2.2. Identificación de caso de uso del sistema.

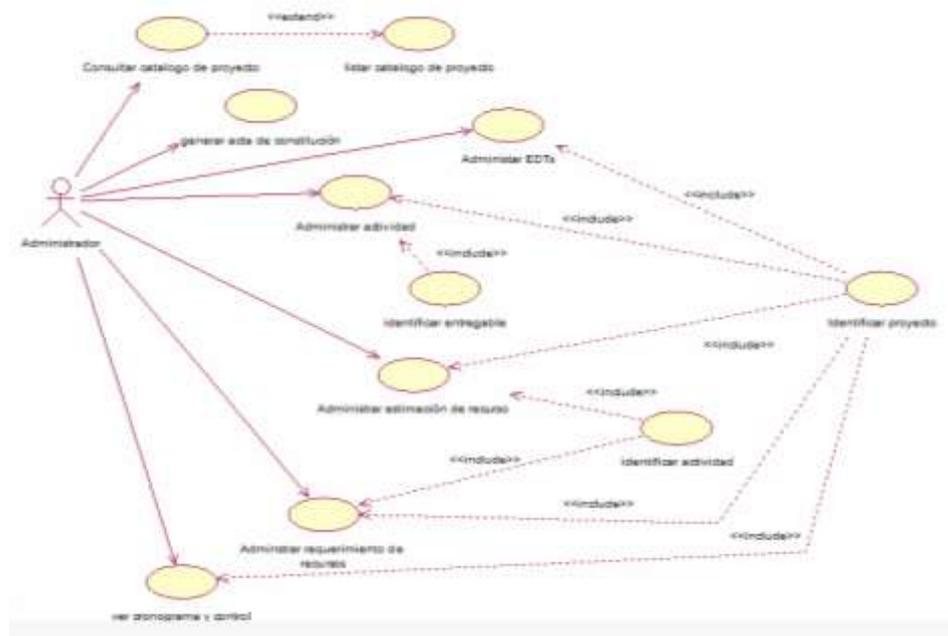


Fig. 4. 9 Diagrama de caso de uso del sistema

La Fig. 4.9 muestra el diagrama de caso de uso relacionado a los requerimientos funcionales se identificó 6 las cuales están modeladas con casos de uso.

4.2.3. Modelado de caso de uso del sistema.

- **Diagrama de caso de uso Consultar catálogo de proyectos**

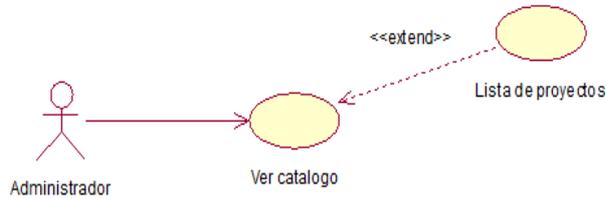


Fig. 4. 10 Diagrama CU-01 lista de catálogo de proyectos

La Fig. 4.10 muestra el diagrama de casos de uso lista de catálogo, donde el administrador realiza ver catálogo de un proyecto específico.

- **Diagrama de Colaboración de consultar catálogo de proyectos**

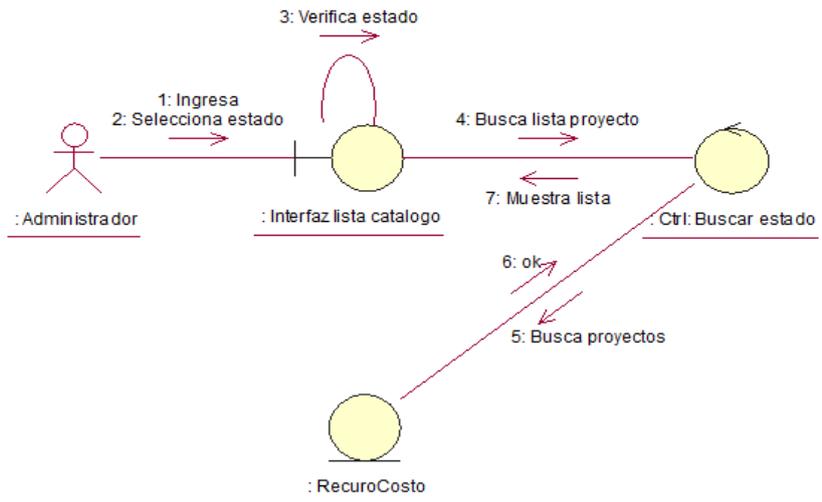


Fig. 4.11 Diagrama de colaboración de lista de catálogo.

La Fig. 4.11 muestra el diagrama de colaboración de listar catálogo de proyectos con los pasos que debe realizar el usuario al interactuar con el sistema.

- **Interfaz consultar catálogo de proyectos.**



Proyecto	codigo	Estado	status
CONFECCION DE CHOMPAS	92CC11	En Proceso	En Proceso

Fig. 4.12 Interfaz del catálogo de proyectos

La Fig. 4.12 muestra el formulario lista de proyectos que muestra los proyectos y sus características al detalle como el código, el estado y el status de cada proyecto.

- Diagrama de Secuencia de consultar catálogo de proyectos

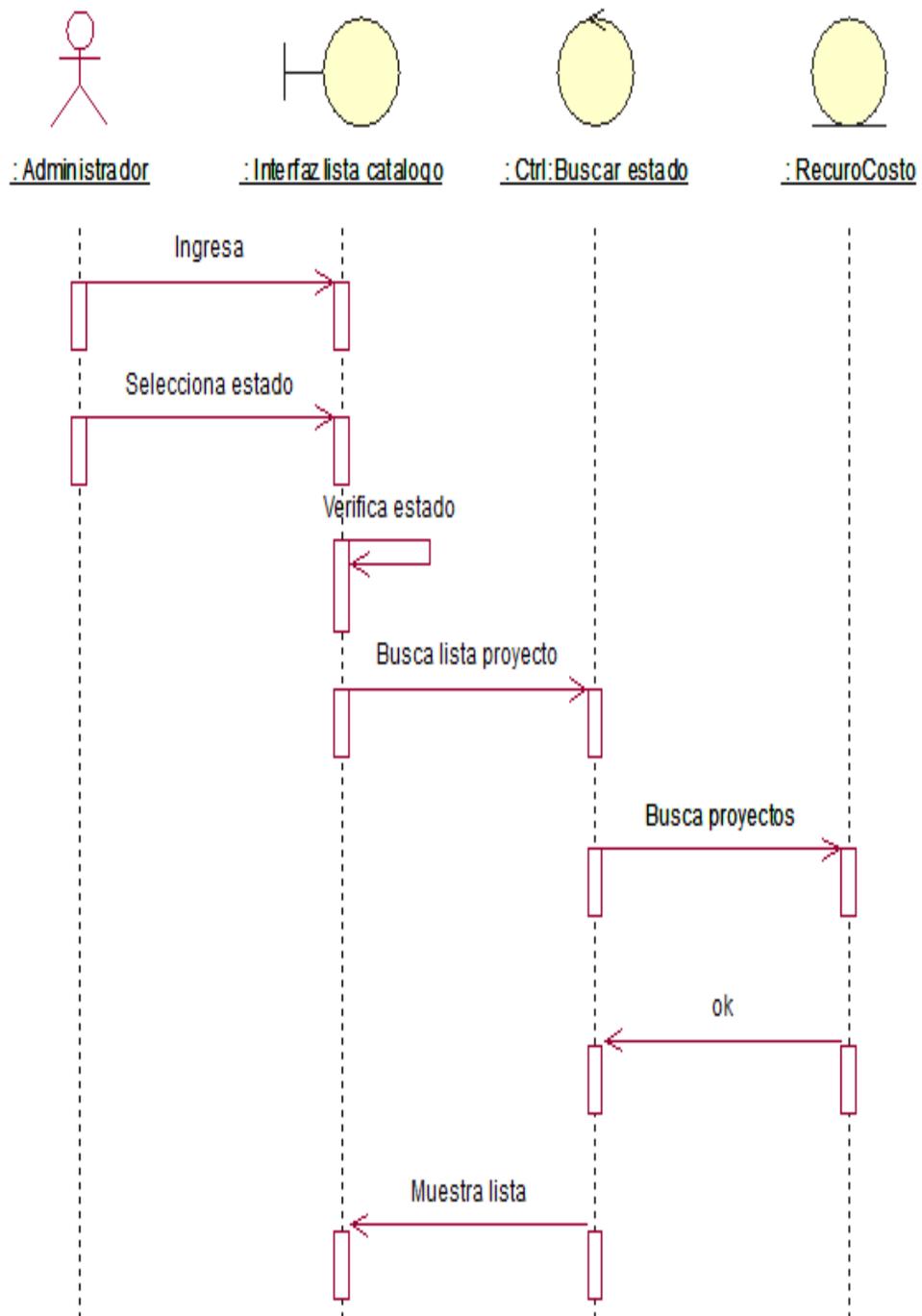


Fig. 4.13 Diagrama de secuencia de consultar catálogo de proyectos

La Fig. 4.13 muestra el diagrama de secuencia que el administrador debe seguir para realizar la vista del catálogo del proyecto.

- **Diagrama de caso de uso generar acta de constitución.**

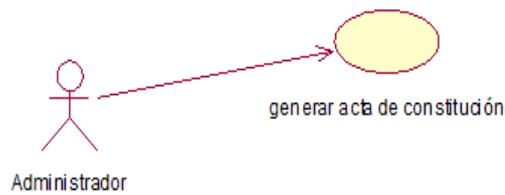


Fig. 4.14 Diagrama CU-02 generar acta de constitución.

La Fig. 4.14 muestra el diagrama de casos de uso generar acta de constitución, donde genera nueva acta de constitución del proyecto.

- **Diagrama de Colaboración de generar acta de constitución.**

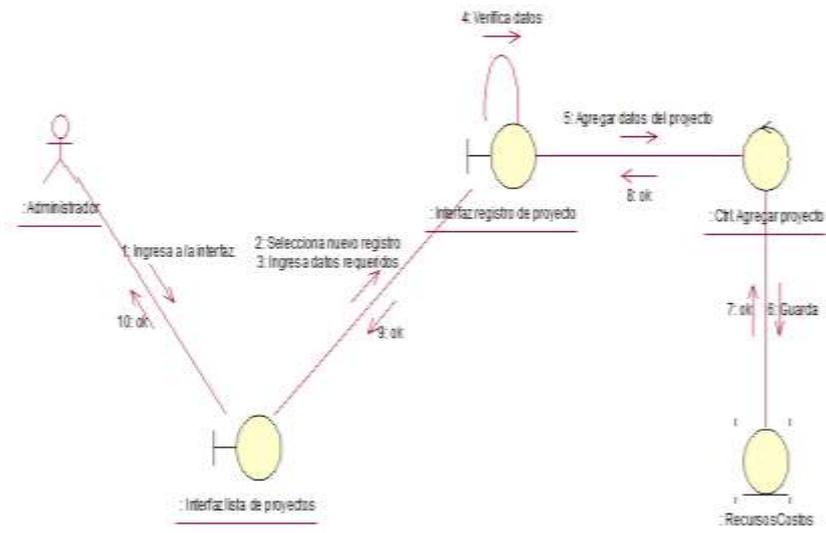


Fig. 4.15 Diagrama de colaboración generar acta de constitución

La Fig. 4.15 muestra el diagrama de colaboración de generar acta de constitución de proyecto con los pasos que debe realizar el usuario al interactuar con el sistema.

- **Interfaz generar acta de constitución.**

Administración de Proyectos
Proyectos, producción, activos y gastos.

Información general Procesos

Código: 92CC12 Tipo contrato: CONTRATOS DE CONSTRUCCION Descripción:

Director del proyecto:

Nombre del proyecto:

Ubicación: HOJA DE COSTO

Inicio: 07/03/2017 Finaliza: 07/03/2017

Grabar Cancel

Fig. 4.16 Interfaz de generar acta de constitución

La Fig. 4.16 muestra la interfaz del sistema con el formulario generar acta de constitución de proyecto que muestra sus características al detalle como el código, director del proyecto, tipo de contrato, nombre del proyecto, descripción, ubicación.

Administración de Proyectos
Proyectos, producción, activos y gastos.

Información general Procesos Productos Terminados

Describe Proceso

ID	Proceso	Estado
----	---------	--------

Grabar Cancel

Fig. 4.17 Interfaz de generar acta de constitución - procesos

La Fig. 4.17 muestra la interfaz del sistema con el formulario generar acta de constitución pestaña de la lista de procesos.

- Diagrama de Secuencia de consultar catálogo de proyectos.

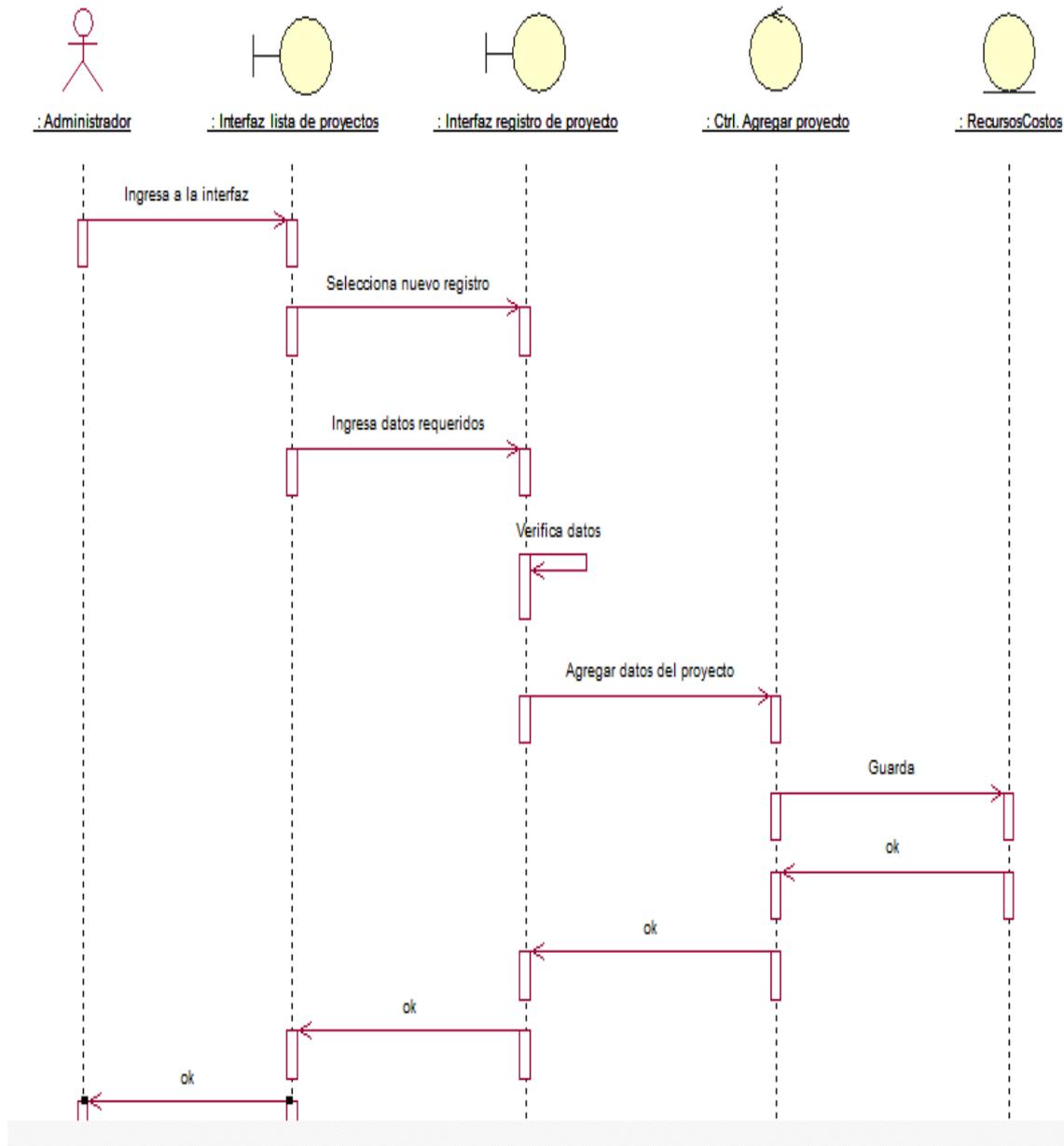


Fig. 4.18 Diagrama de secuencia de consultar catálogo de proyectos

La Fig. 4.18 muestra el diagrama de secuencia que el administrador debe seguir para realizar la vista del catálogo del proyecto.

- **Diagrama de caso de uso administrar EDTs.**

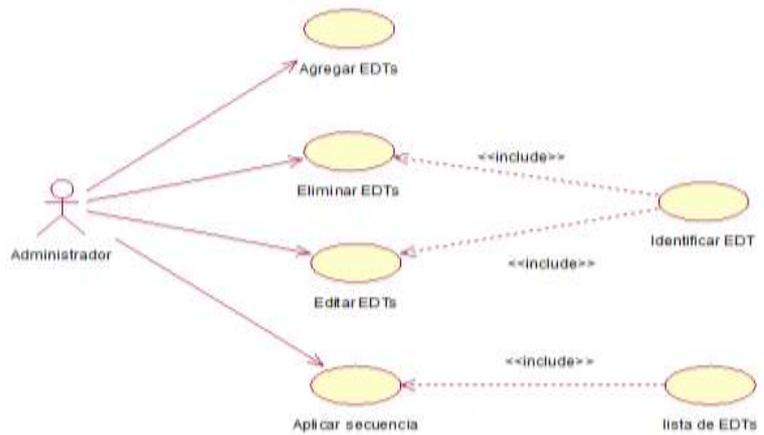


Fig. 4.19 Diagrama CU-02 administrar EDTs

La Fig. 4.19 muestra el diagrama de casos de uso administrar EDTs, donde genera la lista.

- **Diagrama de Colaboración de administrar EDTs.**

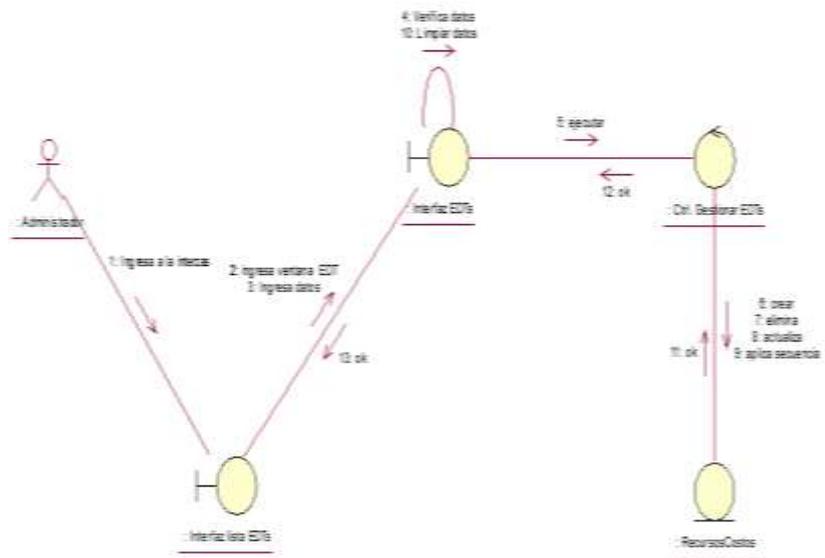


Fig. 4.20 Diagrama de colaboración administrar EDTs

La Fig. 4.20 muestra el diagrama de colaboración de administrar lista de EDTs.

- **Interfaz generar acta de constitución.**

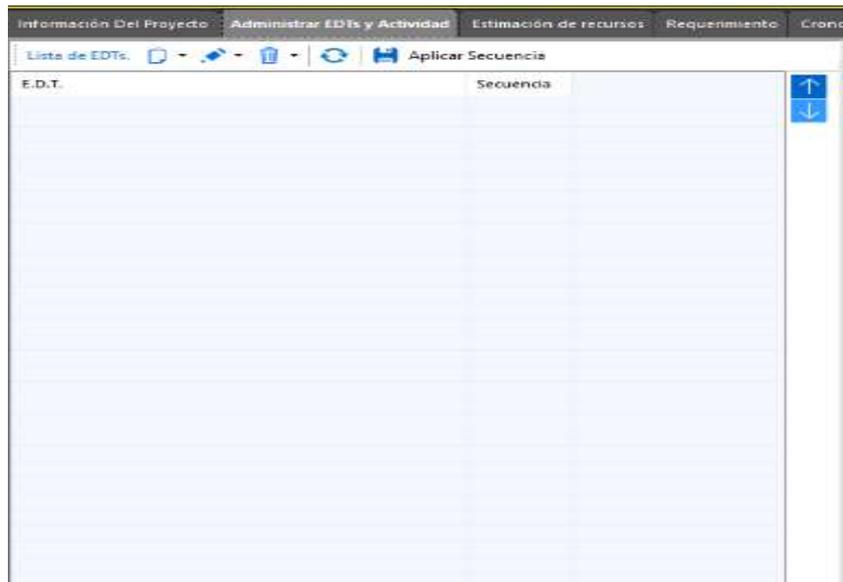


Fig. 4.21 lista de EDTs

La Fig. 4.21 muestra la interfaz del sistema con el formulario administrar EDTs, donde se puede ver la lista, agregar, eliminar, editar y aplicar la secuencia de los EDTs.

The image shows a modal window titled 'Administrar proceso'. It contains two input fields: 'Nombre proceso' and 'Describir proceso'. The 'Nombre proceso' field has a green checkmark icon on the left. Below the 'Describir proceso' field, there are two buttons: 'Grabar' (green) and 'Cancel' (grey).

Fig. 4.22 agregar nueva EDT

La Fig. 4.22 muestra la interfaz del sistema con el formulario ingreso de una nueva EDT.

- **Diagrama de Secuencia de administrar EDTs.**

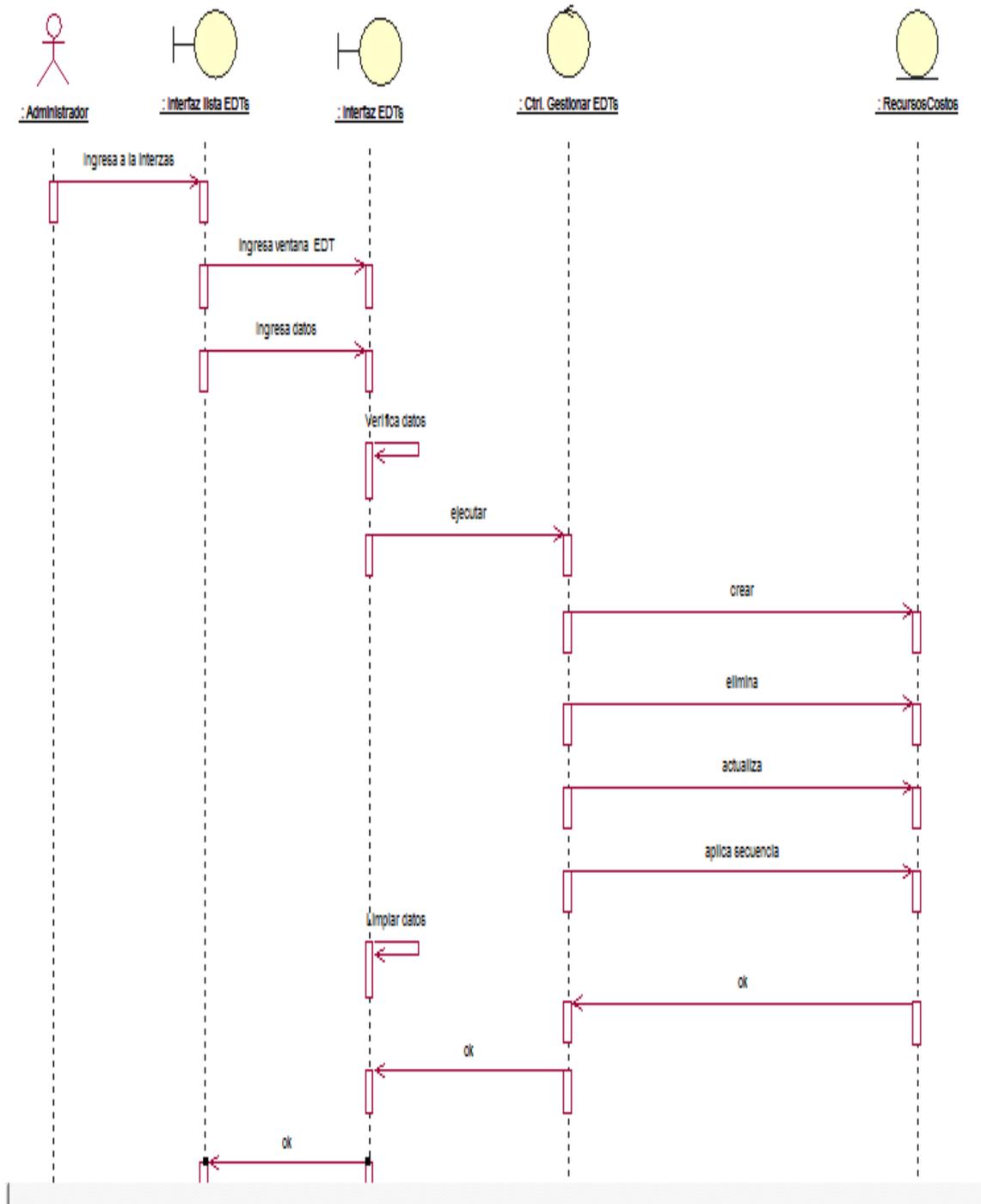


Fig. 4.23 Diagrama de secuencia – administrar EDTs

La Fig. 4.23 muestra el diagrama de secuencia que el administrador debe seguir para realizar lista de EDTs.

- Diagrama de caso de uso administrar actividades.

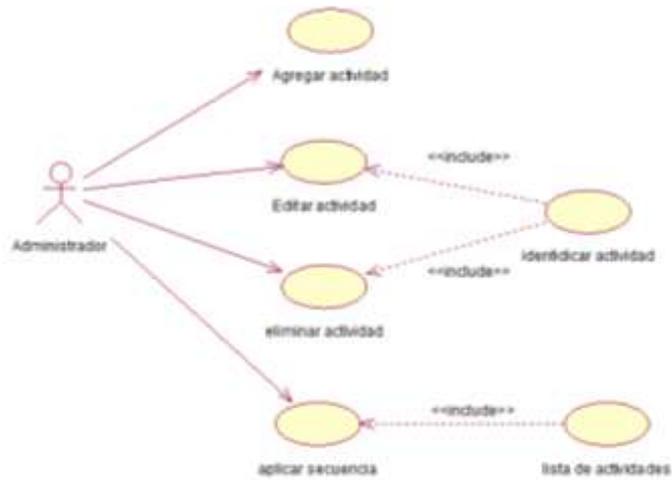


Fig. 4. 24 Diagrama CU-02 administrar actividades

La Fig. 4.24 muestra el diagrama de casos de uso administrar actividades, donde genera la lista.

- Diagrama de Colaboración de administrar actividades.

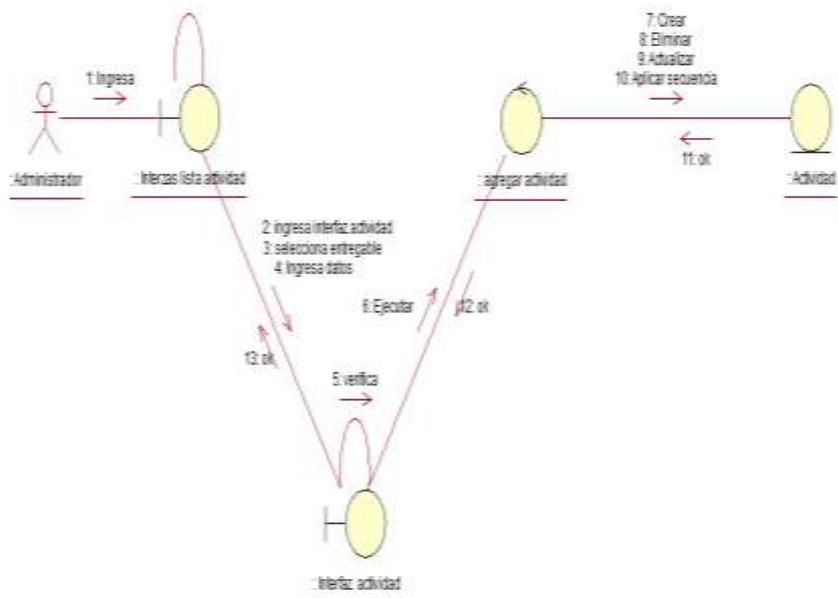


Fig. 4.25 Diagrama de colaboración administrar actividades

La Fig. 4.25 muestra el diagrama de colaboración de administrar lista de actividades

- **Interfaz administrar actividades.**

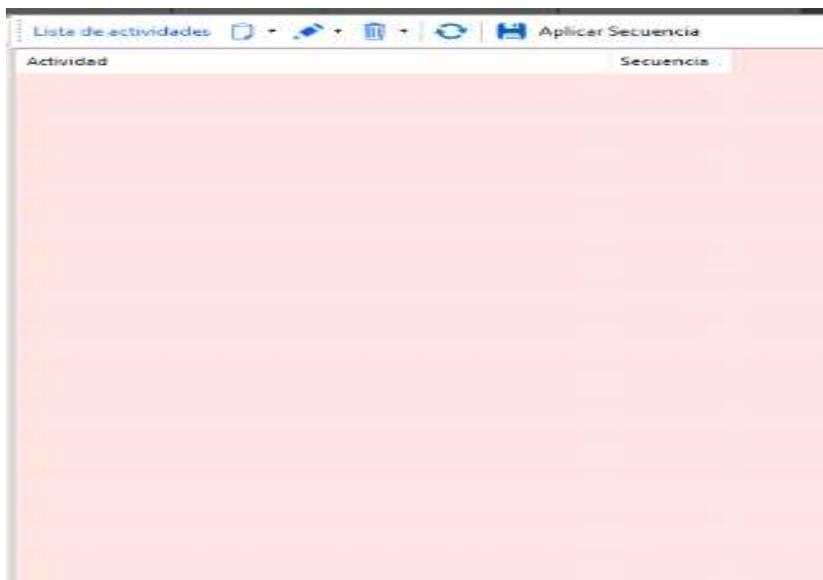


Fig. 4.26 lista de actividades

La Fig. 4.26 muestra la interfaz del sistema con el formulario administrar actividades, donde se puede ver la lista, agregar, eliminar, editar y aplicar la secuencia de las actividades.

Administrar actividades	
Responsable	Código
<input type="text"/>	92PY-001
Actividad	Descripción
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Inicio	Finaliza
25/01/2016	25/01/2016
Grabar Cancel	

Fig. 4.27 agregar nueva actividad

La Fig. 4.27 muestra la interfaz del sistema con el formulario ingreso de una nueva actividad.

- **Diagrama de Secuencia de administrar actividades.**

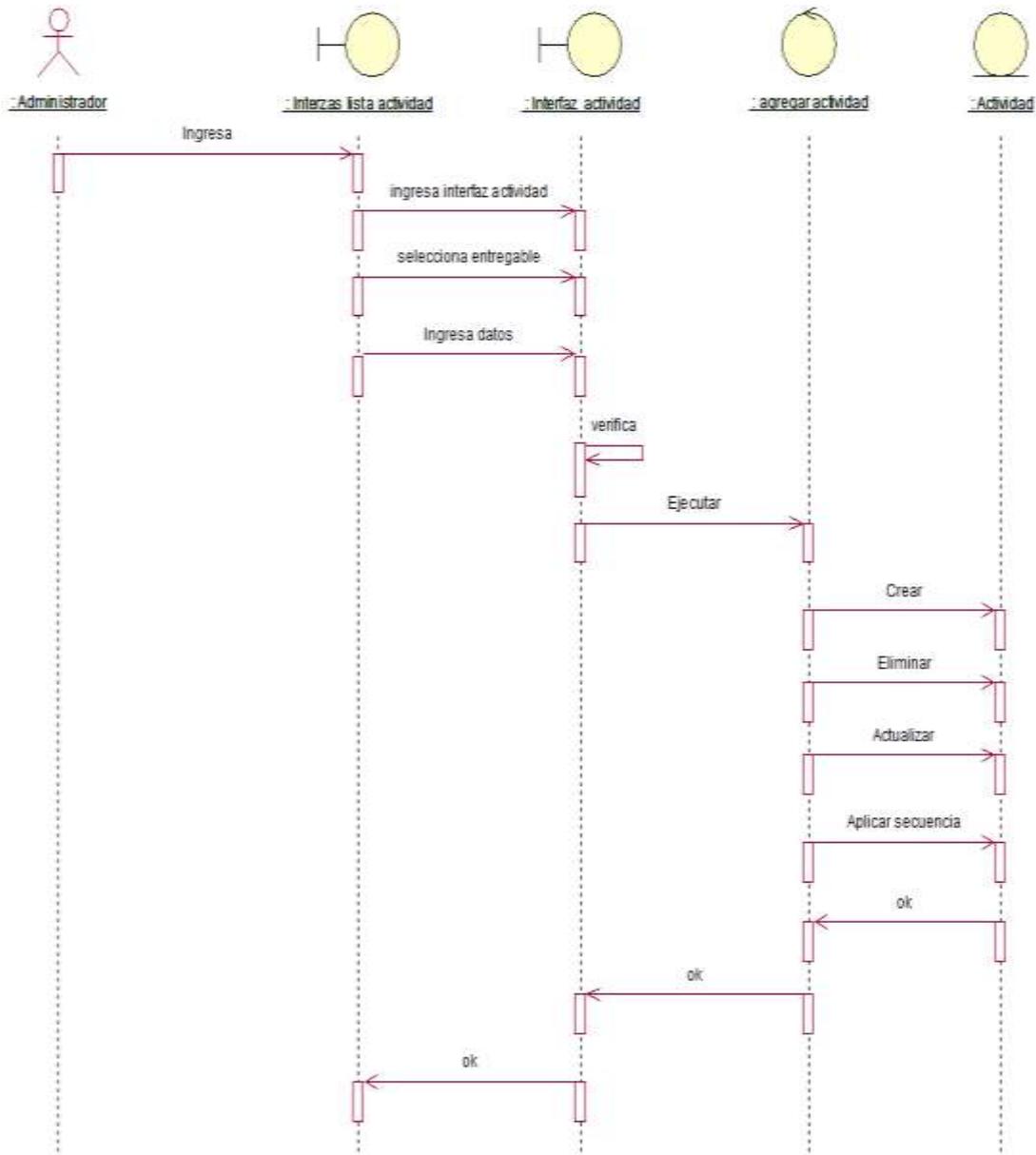


Fig. 4.28 Diagrama de secuencia – administrar actividad

La Fig. 4.28 muestra el diagrama de secuencia que el administrador debe seguir para realizar lista de actividades.

- **Diagrama de caso de uso estimación de recursos.**

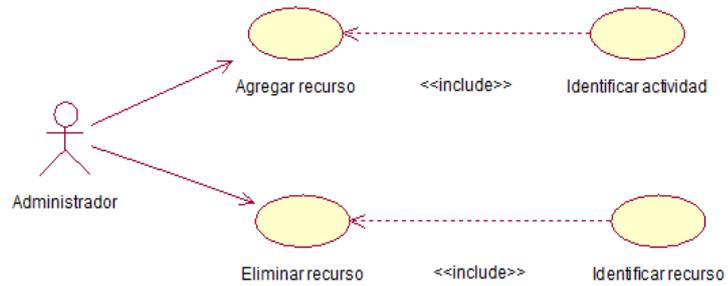


Fig. 4. 29 Diagrama CU-02 estimación de recursos

La Fig. 4.29 muestra el diagrama de casos de uso estimación de recursos, donde genera la lista.

- **Diagrama de Colaboración de estimación de recursos.**

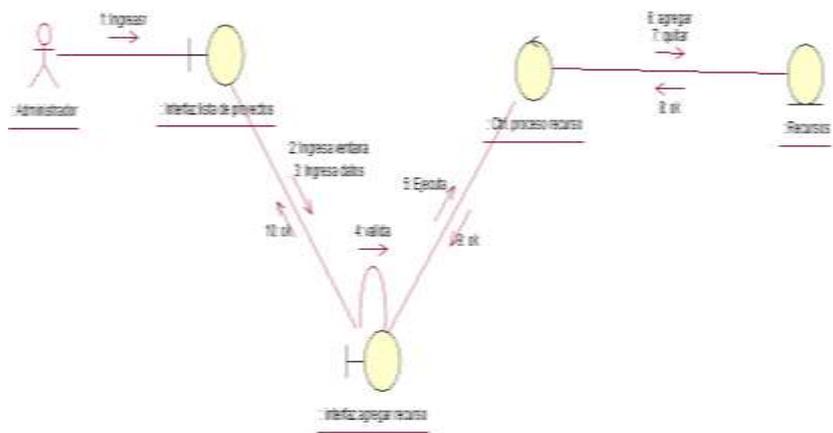


Fig. 4.30 Diagrama de colaboración estimación de recursos

La Fig. 4.30 muestra el diagrama de colaboración de estimación de recursos

- **Interfaz estimación de recursos.**



Fig. 4.31 Interfaz - agregar actividades

La Fig. 4.31 muestra la interfaz del sistema con el formulario administrar actividades, donde se puede ver la lista, agregar, eliminar los recursos del proyecto.



Fig. 4.32 lista nuevo recurso

La Fig. 4.32 muestra la interfaz del sistema con el formulario lista de recurso.

- **Diagrama de Secuencia de estimación de recursos.**

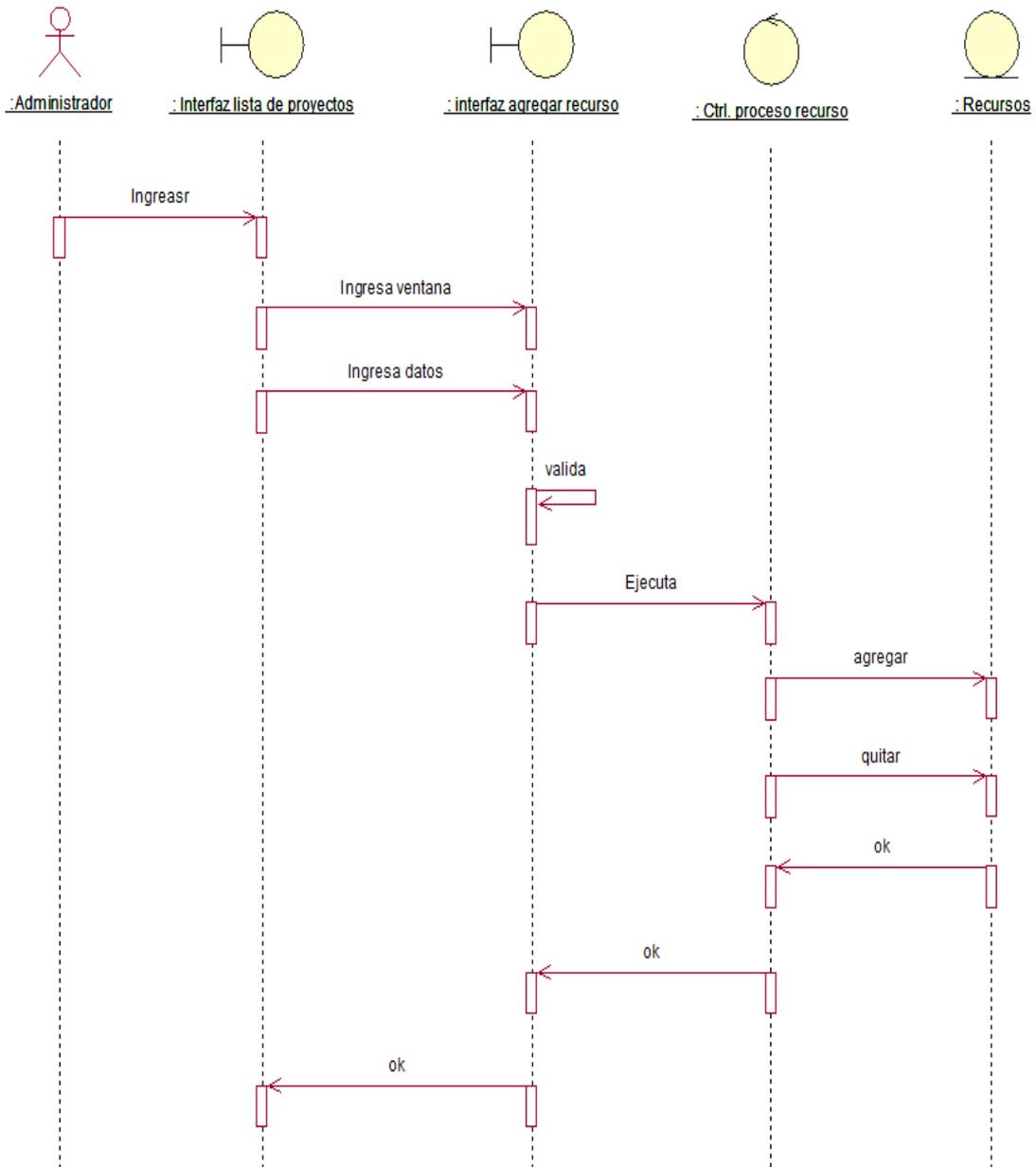


Fig. 4.33 Diagrama de secuencia – estimación de recursos

La Fig. 4.33 muestra el diagrama de secuencia que el administrador debe seguir para realizar la estimación de recursos.

- **Diagrama de caso de uso requerimiento de recursos.**

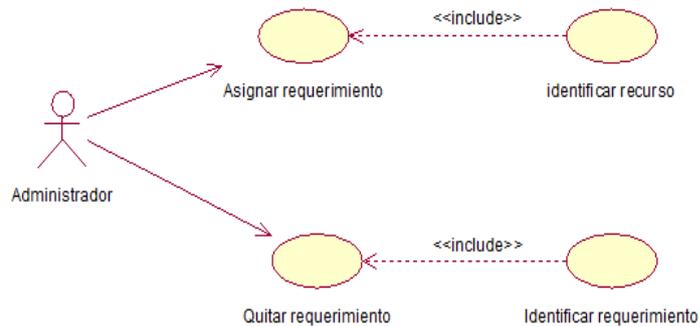


Fig. 4.34 Diagrama CUS requerimiento de recursos

La Fig. 4.34 muestra el diagrama de casos de uso requerimiento de recursos, donde genera la lista.

- **Diagrama de Colaboración de requerimiento de recursos.**

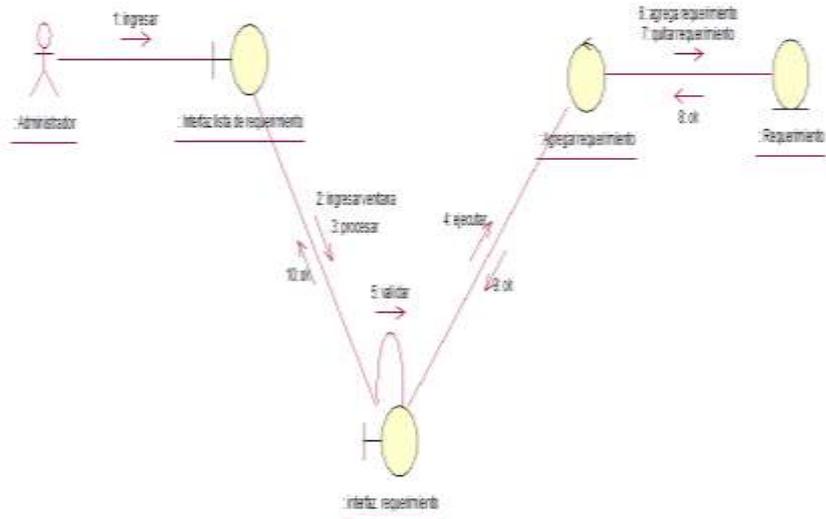


Fig. 4.35 Diagrama de colaboración requerimiento de recursos

La Fig. 4.35 muestra el diagrama de colaboración de requerimiento de recursos

- **Interfaz requerimiento de recursos.**



Fig. 4.36 Interfaz de requerimiento

La Fig. 4.36 muestra la interfaz del sistema con el formulario administrar actividades, donde se puede ver la lista, agregar, eliminar los recursos del proyecto.



Fig. 4.37 agregar nuevo requerimiento

La Fig. 4.37 muestra la interfaz del sistema con el formulario ingreso de un nuevo requerimiento.

- Diagrama de Secuencia de requerimiento de recursos.

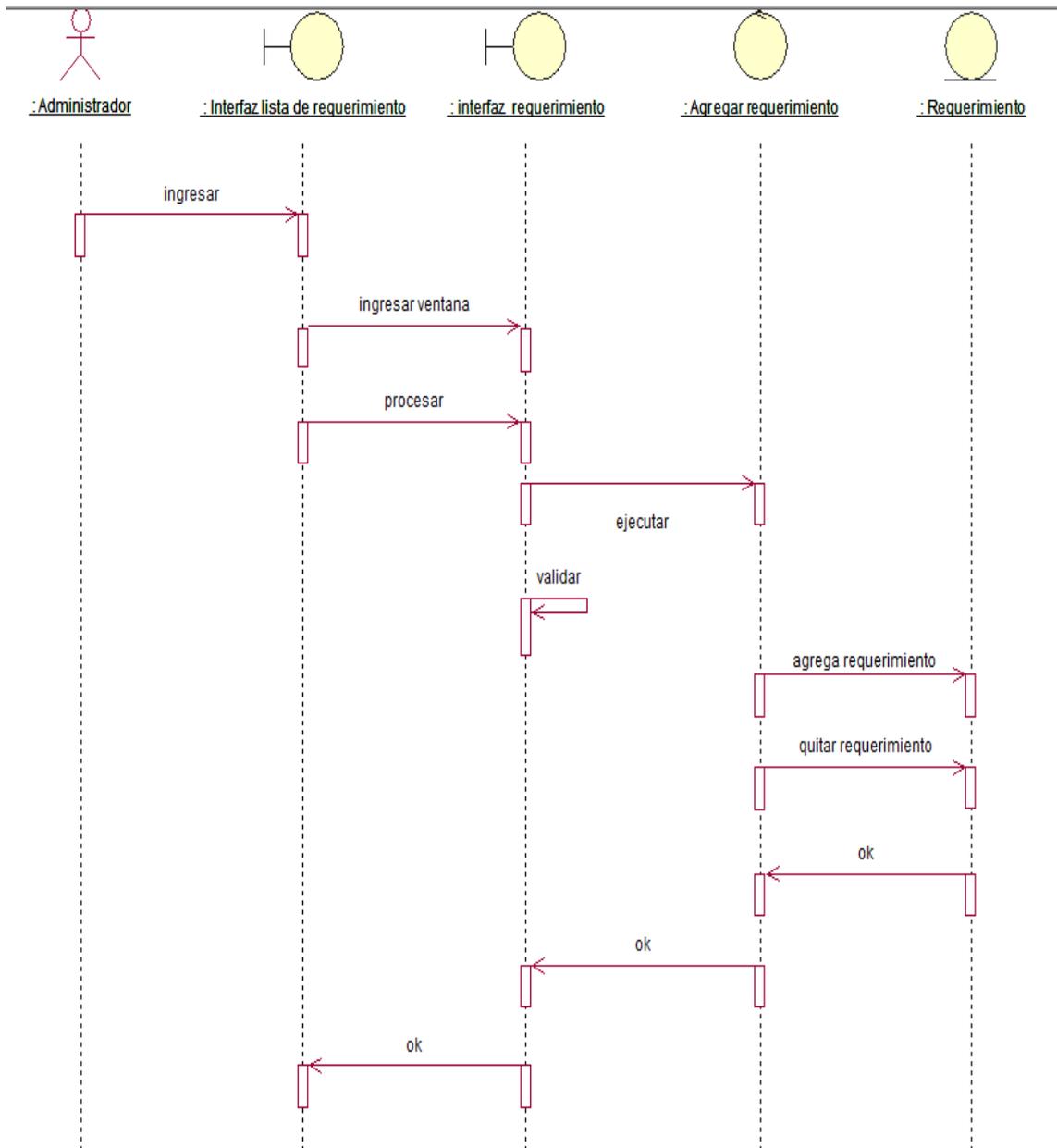


Fig. 4.38 Diagrama de secuencia – requerimiento de recursos

La Fig. 4.38 muestra el diagrama de secuencia que el administrador debe seguir para realizar el requerimiento de recursos.

- **Diagrama de caso de uso consultar cronograma y control del proyecto**

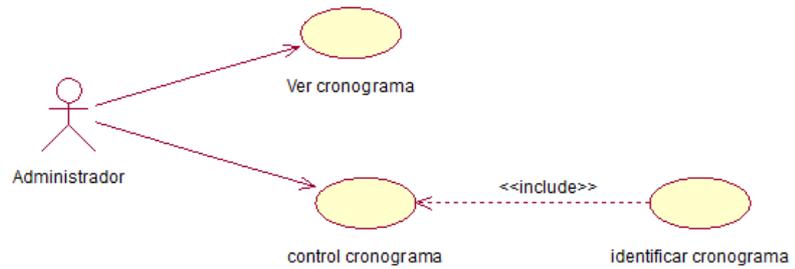


Fig. 4.39 Diagrama CUS consultar cronograma y control del proyecto

La Fig. 4.39 muestra el diagrama de casos de uso requerimiento de recursos, donde genera la lista.

- **Diagrama de Colaboración de consultar cronograma y control del proyecto**

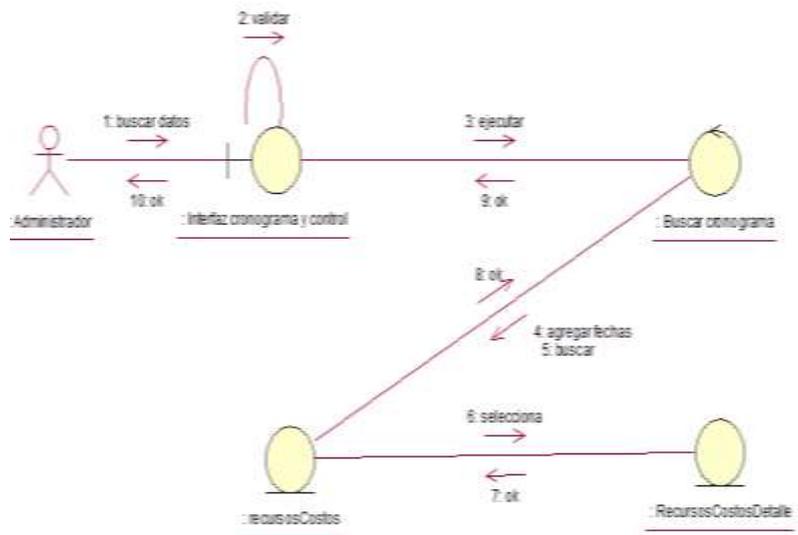


Fig. 4.40 Diagrama de colaboración consultar cronograma y control del proyecto

La Fig. 4.40 muestra el diagrama de colaboración de requerimiento de recursos

- **Interfaz cronograma y control del proyecto.**

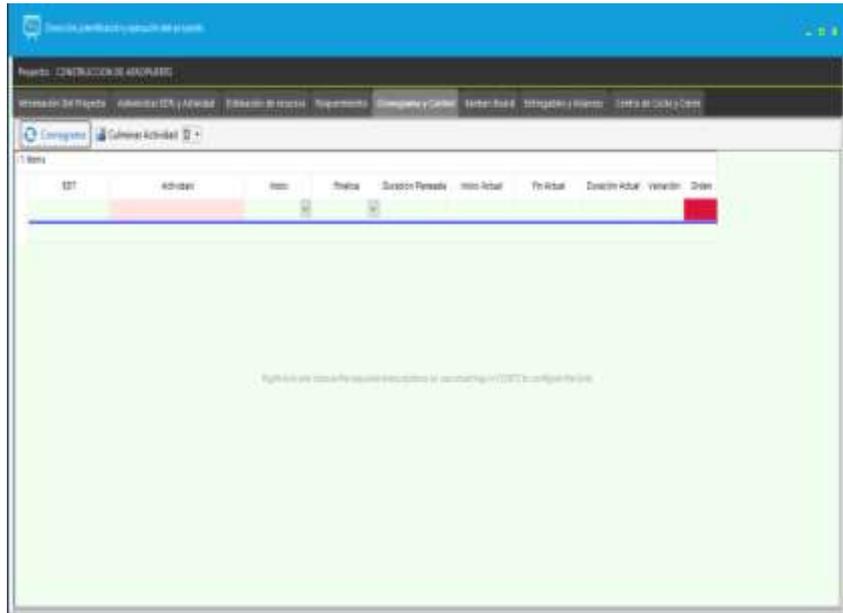


Fig. 4.41 Interfaz del cronograma y control del proyecto

La Fig. 4.41 muestra la interfaz del sistema con el formulario cronograma y control del proyecto

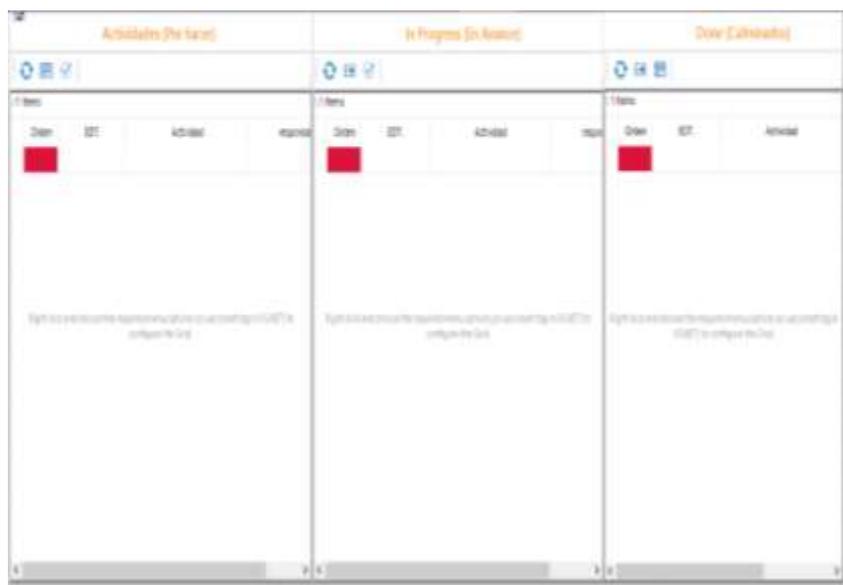


Fig. 4.42 Interfaz del sistema board

La Fig. 4.42 muestra la interfaz del sistema Kaban board

- **Diagrama de Secuencia de cronograma y control del proyecto.**

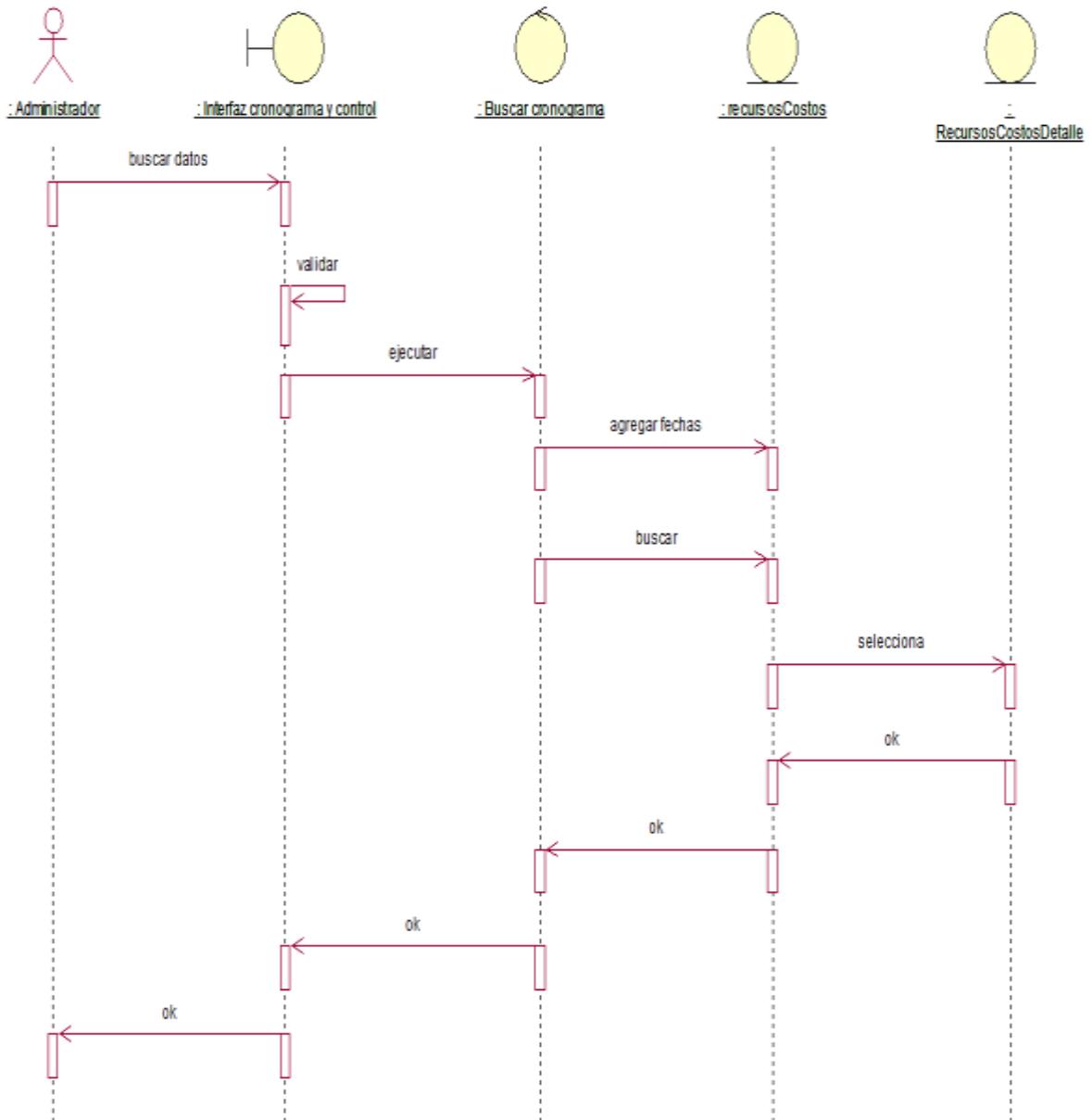


Fig. 4.43 Diagrama de secuencia – cronograma y control del proyecto

La Fig. 4.43 muestra el diagrama de secuencia que el administrador debe seguir para realizar el cronograma y control del proyecto.

- **Diagrama de caso de uso generar cierre de proyecto**

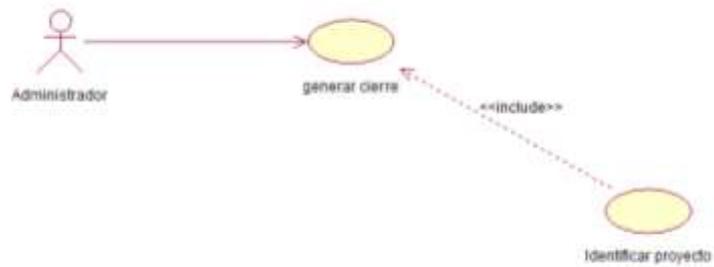


Fig. 4.44 Diagrama CUS generar cierre de proyecto

La Fig. 4.44 muestra el diagrama de casos de uso generar cierre de proyecto.

- **Diagrama de Colaboración de generar cierre de proyecto**

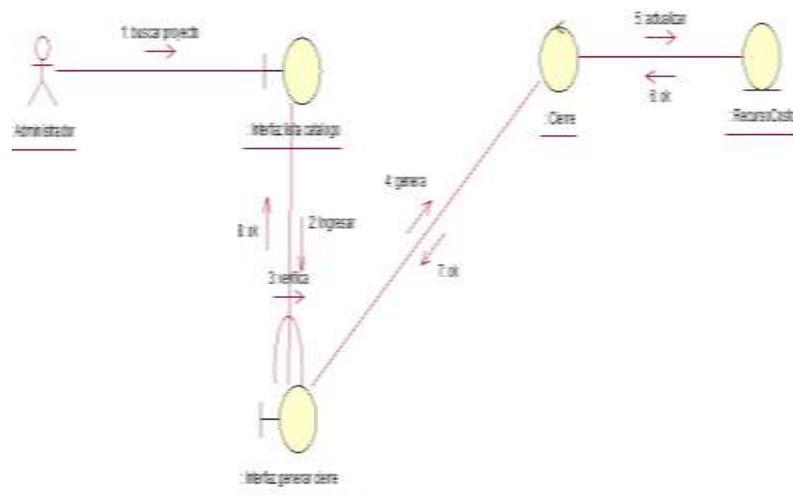


Fig. 4.45 Diagrama de colaboración generar cierre de proyecto

La Fig. 4.45 muestra el diagrama de colaboración de generar cierre de proyecto

- Diseño conceptual

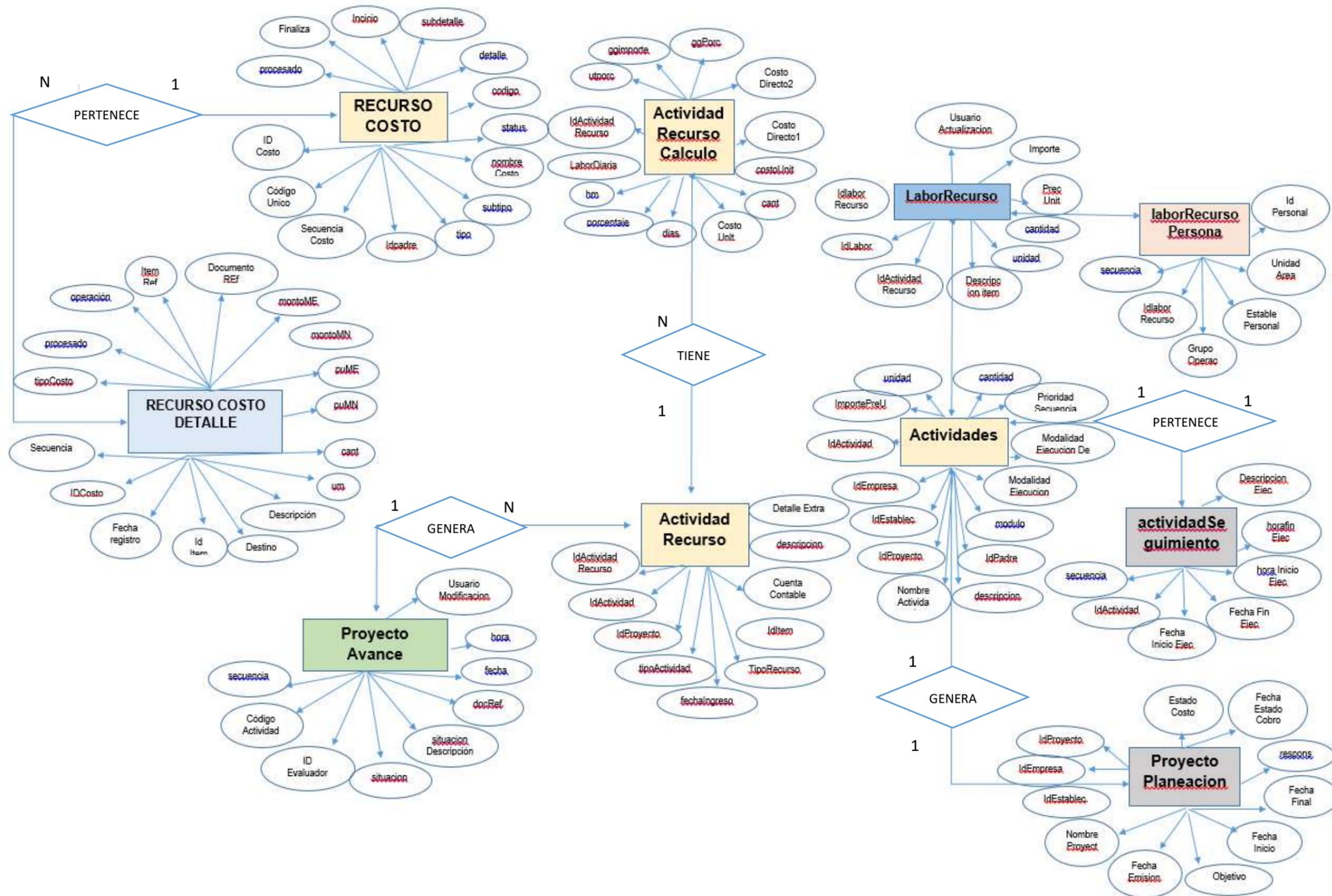


Fig. 4.43 Diseño conceptual de la base de datos

- **Diseño físico**

Las entidades diseñadas en el modelo lógicos son implementadas como tablas en el modelo físico y los atributos de estas entidades como columnas de un determinado tipo de dato, según el DBMS (Sistema de gestión de base de datos) específico sobre el que se implantará el sistema.

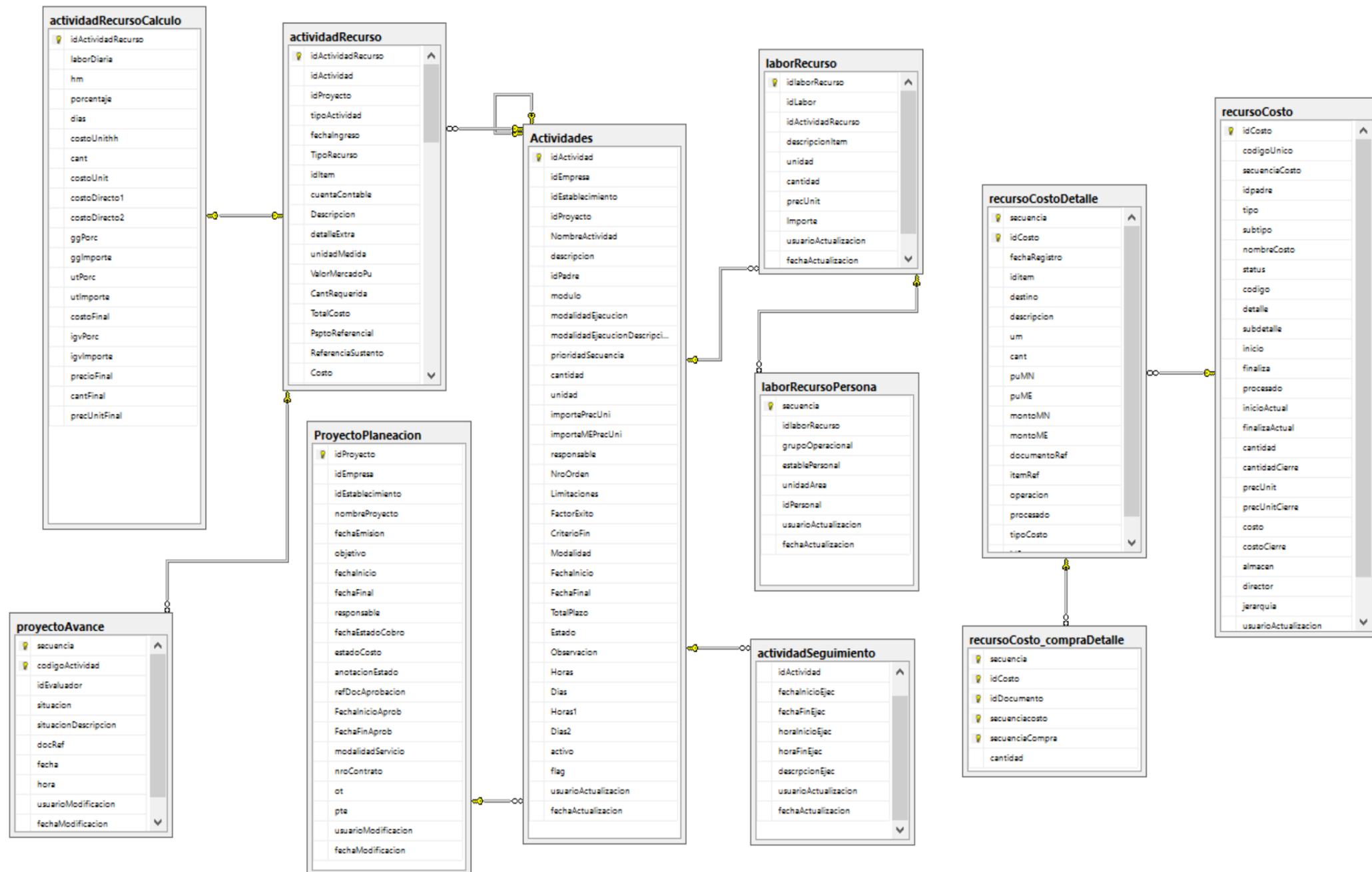


Fig. 4. 44 Diseño lógico de la base de datos

- **Interfaz detalle cierre de proyecto.**

The screenshot shows a web application window titled 'Resumen de productos'. It contains several sections:

- TIPO COSTO:** A text input field.
- ORDEN DE PRODUCCION:** A dropdown menu with a yellow background.
- TOTAL REPORTES DE CIERRE:** A numeric input field with a value of 0.00 and a '0.00' label.
- ELEMENTO DEL COSTO:** A table with columns: 'Elemento del costo', 'Importe', 'ImporteM', and 'Código'. The table is currently empty.
- PRODUCTOS TERMINADOS PRODUCCION:** A section with a 'Comprobante' field containing '2' and a 'Serie' field containing '1'. Below this is a table with columns: 'Descripción', 'Tipo Costo', 'UVA', 'Costo', 'FOL', 'Importe', 'Costo cierre', 'FOL cierre', and 'Importe Cierre'. The table has one row with values: '0', '0', '0', '0', '0', '0', '0', '0'. Below the table is a note: 'Right click and choose the menu option from the context menu to configure the data.' A green 'Cambiar' button is at the bottom right.

Fig. 4.46 Interfaz detalle cierre de proyecto

La Fig. 4.46 muestra la interfaz del sistema con el formulario cierre de sistema, donde se puede ver la lista.

The screenshot shows a web application window titled 'Cerrar proyecto'. It features a sidebar with navigation options: 'Inicio', 'Inicio', 'Cerrar proyecto', and 'Cerrar sistema'. The main content area has a header with columns: 'Id', 'Fecha', 'Descripción', 'ImporteM', 'ImporteC', 'Operación', and 'Detalle Costo'. Below the header, there are two rows of data with values: '0.00' and '0.00'. The rest of the page is mostly blank with some faint text and a search bar.

Fig. 4.47 Interfaz cierre de proyecto

La Fig. 4.47 muestra la interfaz del sistema con el formulario generar cierre de proyecto.

- **Diagrama de Secuencia de generar cierre de proyecto**

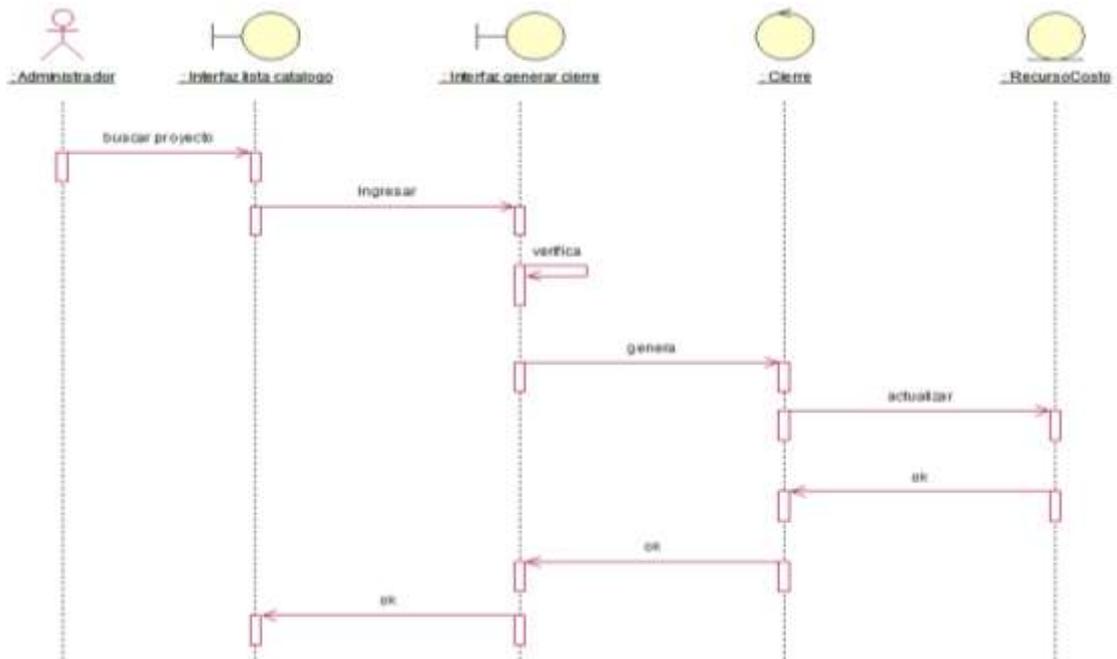


Fig. 4.48 Diagrama de secuencia – generar cierre de proyecto

La Fig. 4.48 muestra el diagrama de secuencia que el administrador debe seguir para realizar el requerimiento de recursos.

4.2.4. Diseño de la base de datos

- **Diseño conceptual**

El primer paso en el diseño de una base de datos es la producción del esquema conceptual. El diseño conceptual parte de las especificaciones de requisitos de los usuarios y su resultado es el esquema conceptual de la base de datos. Una opción para recoger los requisitos consiste en examinar los diagramas de flujo de datos, que se pueden haber producido previamente, para identificar cada una de las áreas funcionales. La otra opción consiste en entrevistar a los usuarios, examinar los procedimientos, los informes y los formularios, y también observar el funcionamiento de la organización.

- **Diccionario de datos**

TABLA 33
TABLA RECURSOS COSTOS

campo	Tipo de dato	longitud	Descripción
idCosto	int	1,1	Código
codigoUnico	varchar	30	Código único
secuenciaCosto	int		Secuencia de costos
idpadre	int		Id del padre
tipo	varchar	256	Tipo recurso
subtipo	varchar	10	Sub tipo de recurso
nombreCosto	varchar	180	Nombre del costo
status	varchar	5	Status del recurso
codigo	varchar	20	código
detalle	varchar	80	Detalle de recurso
subdetalle	varchar	80	
inicio	Datetime		
finaliza	Datetime		
procesado	Char	1	
inicioActual	Datetime		
finalizaActual	datetime		
cantidad	int		
cantidadCierre	Decimal	(15,2)	
precUnit	Decimal	(15,2)	
precUnitCierre	Decimal	(15,2)	
costo	Decimal	(15,2)	
costoCierre	Decimal	(15,2)	
almacen	Int		
director	int		
jerarquia	Varchar	10	
usuarioActualizacion	Varchar	45	
fechaActualizacion	Datetime		
Relaciones: ninguno			

Column Name	Column Type	Nullable
idCosto	int	No
secuenciaCosto	int	Yes
idpadre	int	Yes
tipo	varchar(10)	Yes
subtipo	varchar(15)	Yes
nombreCosto	varchar(180)	Yes
status	varchar(3)	Yes
codigo	varchar(20)	Yes
detalle	varchar(80)	Yes
subdetalle	varchar(80)	Yes
fecha	date	Yes
fecha2	date	Yes
proceso	char(2)	Yes
fechaActual	date	Yes
fechaActual2	date	Yes
cantidad	decimal(15, 2)	Yes
cantidadCierre	decimal(15, 2)	Yes
precio	decimal(15, 2)	Yes
precioCierre	decimal(15, 2)	Yes
costo	decimal(15, 2)	Yes
costoCierre	decimal(15, 2)	Yes
idusuario	int	Yes
idautor	int	Yes
programa	varchar(30)	Yes
ultimaActualizacion	varchar(4)	Yes
fechaActualizacion	datetime	Yes

Fig. 4.49 Tabla recursos costos

- Script tabla Asegurable

TABLA 34
TABLA RECURSOS COSTOS DETALLE

campo	Tipo de dato	longitud	Descripción
secuencia	int	1,1	Código
idCosto	int		Código único
fechaRegistro	datetime		Secuencia de costos
iditem	int		Id del padre
destino	nchar	10	Tipo recurso
descripción	varchar	180	Sub tipo de recurso
um	varchar	5	Nombre del costo
cant	decimal	(15,2)	Status del recurso
puMN	decimal	(15,2)	código
puME	decimal	(15,2)	Detalle de recurso
montoMN	decimal	(15,2)	
montoME	decimal	(15,2)	

documentoRef	int		
itemRef	int		
operacion	varchar	5	
procesado	char	2	
tipoCosto	char	2	
idProceso	int	(15,2)	
Relaciones: ninguno			

recursoCostoDetalle			
Column Name	Condensed Type	Nullable	
secuencia	int	No	
idCosto	int	No	
fechaRegistro	datetime	Yes	
iditem	int	Yes	
destino	nchar(10)	Yes	
descripcion	varchar(180)	Yes	
um	varchar(5)	Yes	
cant	decimal(15, 2)	Yes	
puMN	decimal(15, 2)	Yes	
puME	decimal(15, 2)	Yes	
montoMN	decimal(15, 2)	Yes	
montoME	decimal(15, 2)	Yes	
documentoRef	int	Yes	
itemRef	int	Yes	
operacion	varchar(5)	Yes	
procesado	char(2)	Yes	
tipoCosto	char(2)	Yes	
idProceso	int	Yes	

Fig. 4.50 Tabla recursos costos detalle

- Script tabla Recurso costo detalle

TABLA 35

TABLA PROYECTO PLANEACION

campo	Tipo de dato	longitud	Descripción
idProyecto	int	1,1	
idEmpresa	varchar	12	
idEstablecimiento	int		
nombreProyecto	varchar	500	
fechaEmision	datetime		

objetivo	varchar	180	
fechaInicio	datetime	180	
fechaFinal	datetime		
responsable	varchar	500	
fechaEstadoCobro	datetime		
estadoCosto	nvarchar	180	
anotacionEstado	nvarchar	100	
refDocAprobacion	nvarchar		
FechaInicioAprob	datetime		
FechaFinAprob	datetime		
modalidadServicio	nvarchar	50	
nroContrato	nvarchar	50	
ot	nvarchar	50	
pte	nvarchar	30	
Relaciones: ninguno			

ProyectoPlaneacion			
	Column Name	Condensed Type	Nullable
🔑	idProyecto	int	No
	idEmpresa	varchar(12)	No
	idEstablecimiento	int	No
	nombreProyecto	nvarchar(180)	Yes
	fechaEmision	datetime	Yes
	objetivo	nvarchar(500)	Yes
	fechaInicio	datetime	Yes
	fechaFinal	datetime	Yes
	responsable	nvarchar(180)	Yes
	fechaEstadoCobro	datetime	Yes
	estadoCosto	varchar(5)	Yes
	anotacionEstado	nvarchar(180)	Yes
	refDocAprobacion	nvarchar(100)	Yes
	FechaInicioAprob	datetime	Yes
	FechaFinAprob	datetime	Yes
	modalidadServicio	varchar(50)	Yes
	nroContrato	varchar(50)	Yes
	ot	varchar(50)	Yes
	pte	varchar(50)	Yes
	usuarioModificacion	nvarchar(30)	Yes
	fechaModificacion	datetime	Yes

Fig. 4.51 Tabla proyecto planeación

- Script tabla proyecto planeación

TABLA 36
TABLA PROYECTO ACTIVIDADES

campo	Tipo de dato	longitud	Descripción
idActividad	int	1,1	
idEmpresa	varchar	12	
idEstablecimiento	int		
idProyecto	int		
NombreActividad	varchar	100	
descripcion	varchar	180	
idPadre	int		
modulo	varchar	3	
modalidadEjecucion	varchar	50	
modalidadEjecucionDes cripcion	varchar	3	
prioridadSecuencia	varchar	50	
cantidad	decimal	(15,2)	
unidad	varchar		
importePrecUni	decimal		
importeMEPrecUni	decimal		
responsable	nvarchar	150	
NroOrden	nvarchar	20	
Limitaciones	nvarchar	50	
FactorExito	nvarchar	50	
CriterioFin	varchar	50	
Modalidad	varchar	50	
FechaInicio	datetime		
FechaFinal	datetime		
TotalPlazo	varchar	50	
Estado	varchar	40	
Observacion	varchar	50	
Horas	varchar	50	
Dias	varchar	50	
Horas1	varchar	50	
Dias2	varchar	50	
activo	varchar	50	

flag	varchar	50	
usuarioActualizacion	varchar	50	
fechaActualizacion	decimal		
Relaciones: ninguno			

Actividades			
Column Name	Condensed Type	Nullable	
idActividad	int	No	
idEmpresa	varchar(12)	No	
idEstablecimiento	int	No	
idProyecto	int	No	
NombreActividad	varchar(100)	Yes	
descripcion	varchar(180)	Yes	
idPadre	int	Yes	
module	varchar(3)	Yes	
modalidadEjecucion	varchar(50)	Yes	
modalidadEjecucionDescripcion	varchar(50)	Yes	
prioridadSecuencia	varchar(5)	Yes	
cantidad	decimal(15, 2)	Yes	
unidad	varchar(5)	Yes	
importePrecUni	decimal(15, 2)	Yes	
importeMEPrecUni	decimal(15, 2)	Yes	
responsable	varchar(150)	Yes	
NroOrden	varchar(20)	Yes	
Limitaciones	varchar(50)	Yes	
FactorExito	varchar(50)	Yes	
CriterioFin	varchar(50)	Yes	
Modalidad	varchar(50)	Yes	
FechaInicio	datetime	Yes	
FechaFinal	datetime	Yes	
TotalPlazo	varchar(50)	Yes	
Estado	varchar(40)	Yes	
Observacion	varchar(50)	Yes	
Horas	varchar(50)	Yes	
Dias	varchar(50)	Yes	
Horas1	varchar(50)	Yes	
Dias2	varchar(50)	Yes	
activo	varchar(1)	Yes	
flag	varchar(2)	Yes	
usuarioActualizacion	varchar(80)	Yes	
fechaActualizacion	datetime	Yes	

Fig. 4.52 Tabla actividades

- Script tabla actividades

TABLA 37

TABLA PROYECTO LABOR RECURSOS

campo	Tipo de dato	longitud	Descripción
idlaborRecurso	int	1,1	
idLabor	int		
idActividadRecurso	int		

descripcionItem	varchar	180	
unidad	varchar	5	
cantidad	decimal	(15, 2)	
precUnit	decimal	(15, 2)	
Importe	decimal	(15),2)	
usuarioActualizacion	varchar	50	
fechaActualizacion	datetime		

laborRecurso			
	Column Name	Condensed Type	Nullable
🔑	idlaborRecurso	int	No
	idLabor	int	No
	idActividadRecurso	int	No
	descripcionItem	varchar(180)	Yes
	unidad	varchar(5)	Yes
	cantidad	decimal(15, 2)	Yes
	precUnit	decimal(15, 2)	Yes
	Importe	decimal(15, 2)	Yes
	usuarioActualizacion	varchar(45)	Yes
	fechaActualizacion	datetime	Yes

Fig. 4.53 Tabla labor recursos

- **Script tabla Labor de recurso**

TABLA 38

TABLA PROYECTO LABOR RECURSOS PERSONA

campo	Tipo de dato	longitud	Descripción
secuencia	int	1,1	
idlaborRecurso	int	1	
grupoOperacional	varchar	1	
establePersonal	int		
unidadArea	varchar	45	
idPersonal	int		
usuarioActualizacion	varchar	50	
fechaActualizacion	datetime		
Relaciones: ninguno			

laborRecursoPersona			
	Column Name	Condensed Type	Nullable
🔑	secuencia	int	No
	idlaborRecurso	int	No
	grupoOperacional	varchar(1)	Yes
	establePersonal	int	Yes
	unidadArea	varchar(5)	Yes
	idPersonal	int	Yes
	usuarioActualizacion	varchar(45)	Yes
	fechaActualizacion	datetime	Yes

Fig. 4.54 Tabla labor recurso persona

- **Script tabla Labor recurso persona**

TABLA 39

TABLA PROYECTO ACTIVIDAD RECURSOS CÁLCULO

campo	Tipo de dato	longitud	Descripción
idActividadRecurso	int	1,1	
laborDiaria	Decimal	(15,2)	
hm	Decimal	(15,2)	
porcentaje	Decimal	(15,2)	
días	Decimal	(15,2)	
costoUnithh	Decimal	(15,2)	
cant	Decimal	(15,2)	
costoUnit	Decimal	(15,2)	
costoDirecto1	Decimal	(15,2)	
costoDirecto2	Decimal	(15,2)	
ggPorc	Decimal	(15,2)	
ggImporte	Decimal	(15,2)	
utPorc	Decimal	(15,2)	
utImporte	decimal	(15,2)	
costoFinal	decimal	(15,2)	
igvPorc	Decimal	(15,2)	

igvImporte	Decimal	(15,2)	
precioFinal	Decimal	(15,2)	
cantFinal	Decimal	(15,2)	
precUnitFinal	Decimal	(15,2)	
Relaciones: ninguno			

actividadRecursoCalculo			
	Column Name	Condensed Type	Nullable
🔑	idActividadRecurso	int	No
	laborDiaria	decimal(15, 2)	Yes
	hm	decimal(15, 2)	Yes
	porcentaje	decimal(15, 2)	Yes
	dias	decimal(15, 2)	Yes
	costoUnithh	decimal(15, 2)	Yes
	cant	decimal(15, 2)	Yes
	costoUnit	decimal(15, 2)	Yes
	costoDirecto1	decimal(15, 2)	Yes
	costoDirecto2	decimal(15, 2)	Yes
	ggPorc	decimal(15, 2)	Yes
	ggImporte	decimal(15, 2)	Yes
	utPorc	decimal(15, 2)	Yes
	utImporte	decimal(15, 2)	Yes
	costoFinal	decimal(15, 2)	Yes
	igvPorc	decimal(15, 2)	Yes
	igvImporte	decimal(15, 2)	Yes
	precioFinal	decimal(15, 2)	Yes
	cantFinal	decimal(15, 2)	Yes
	precUnitFinal	decimal(15, 2)	Yes

Fig. 4.55 Tabla actividad recurso calculo

- Script tabla Actividad recurso calculo

TABLA 40

TABLA PROYECTO AVANCE

campo	Tipo de dato	longitud	Descripción
secuencia	int	1,1	
codigoActividad	int	(15,2)	
idEvaluador	int	(15,2)	

situacion	varchar	5	
situacionDescripcion	varchar	100	
docRef	varchar	100	
fecha	date	(15,2)	
hora	varchar	20	
usuarioModificacion	nvarchar	45	
fechaModificacion	datetime		
Relaciones: ninguno			

proyectoAvance			
	Column Name	Condensed Type	Nullable
🔑	secuencia	int	No
🔑	codigoActividad	int	No
	idEvaluador	int	Yes
	situacion	varchar(5)	Yes
	situacionDescripcion	varchar(100)	Yes
	docRef	varchar(100)	Yes
	fecha	date	Yes
	hora	varchar(20)	Yes
	usuarioModificacion	varchar(45)	Yes
	fechaModificacion	datetime	Yes

Fig. 4.56 Tabla proyecto avance

- **Script tabla proyecto avance**

4.3 Construcción del sistema

Durante la etapa de construcción, se debe de enfocar en el desarrollo de un código de alta calidad y efectivo. Se debe tomar ventaja de los mecanismos arquitecturales para acelerar la producción del código. Por tanto, asegurar la integridad de la arquitectura, el desarrollo en paralelo y

las pruebas de testeo de cada iteración se convierten en las técnicas primarias para asegurar el éxito.

Para el presente proyecto de tesis, cuya aplicación se realizará para la empresa Grupo SAM E.I.R.L., adquirirá las tecnologías requeridas.

4.3.1. Arquitectura del sistema

La arquitectura de este sistema está basada en arquitectura de tres capas. La calidad tan especial de este tipo de arquitectura consiste en aislar la lógica de la aplicación y convertirla en una capa intermedia bien definida y lógica del software. En la capa de presentación de realiza relativamente poco procesamiento de la aplicación; las ventanas envían a la capa intermedia peticiones de trabajo; y éste se comunica con la capa de datos. Para este proyecto, cada capa está definida como se explica a continuación:

- Presentación: gestiona los aspectos relacionados con la presentación de la aplicación como la navegabilidad en el sistema, la validación de los datos de entrada y la interfaz gráfica del usuario.
- Lógica del negocio: conjunto de tareas y reglas de negocio que rigen el funcionamiento real del sistema.
- Datos: gestiona los aspectos relacionados a la manipulación y persistencia de las entidades que se manejan en el negocio.

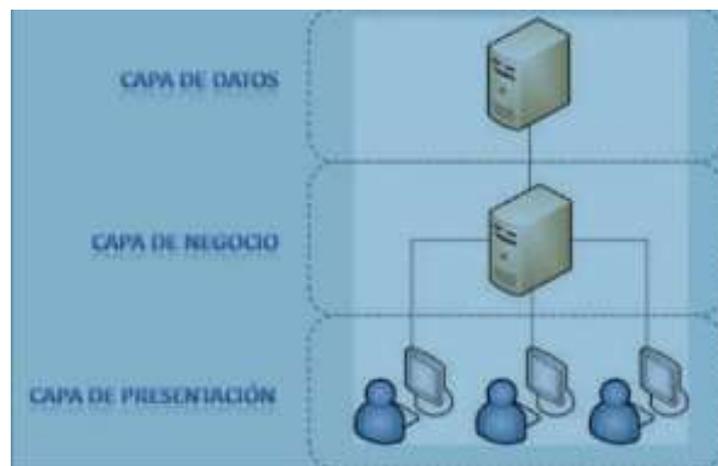


Fig. 4.57 Arquitectura del capas

En la Fig. 4.57, la arquitectura del sistema es realizado en 3 capas (Presentación, Negocio, Datos).

- **Diagrama de componentes**

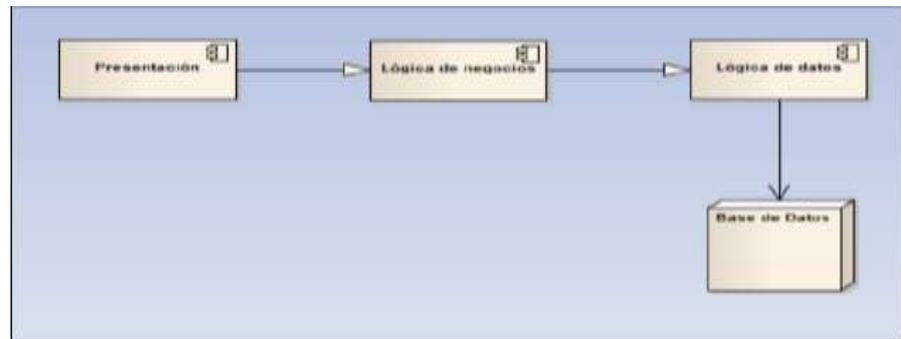


Figura 4.58 - Diagrama de componente de la arquitectura del sistema

En la Fig. 4.58, el diagrama de componentes muestra la arquitectura del sistema es realizado en 3 capas (Presentación, Negocio, Datos).

4.3.2. Capa de presentación



Fig. 4. 59 Diagrama de navegación del sistema de gestión de proyecto

En la Fig. 61, se muestra el código de programación del formulario de inicio de sesión al sistema.

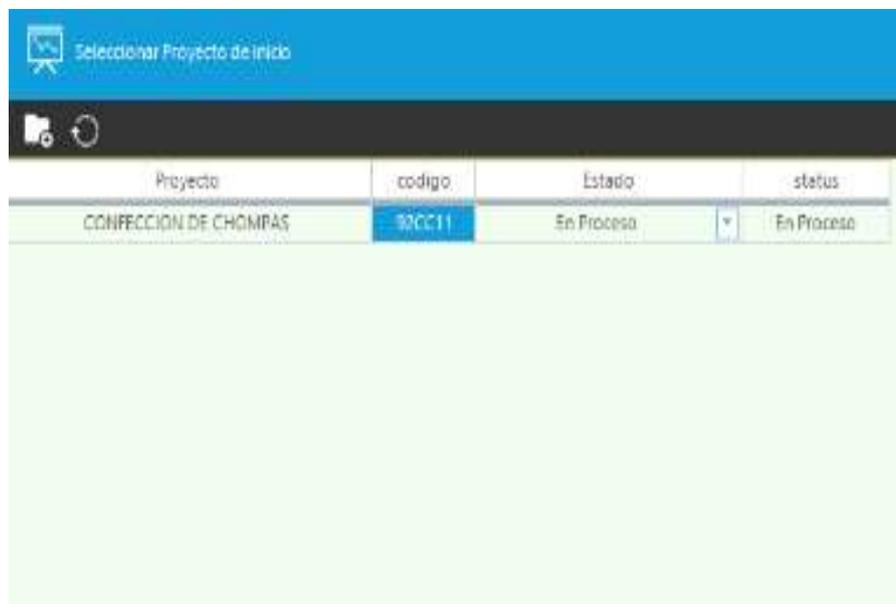
- **Pantalla de inicio del sistema de Gestion de proyectos**



Fig. 4.62 Pantalla de inicio

La Fig. 4.62 muestra la pantalla de inicio del sistema de gestión de proyectos con los formularios principales activados solo para el administrador en este caso para el personal administrativo en cargado.

- **Pantalla catálogo de proyectos**



Proyecto	codigo	Estado	status
CONFECCION DE CHAMPAS	300011	En Proceso	En Proceso

Fig. 4. 63 Catalogo de proyectos

La Fig. 4.63 muestra el catálogo de proyectos disponibles generando un entorno mucho más amigable para el usuario con mayor información para su investigación.

- **Pantalla registro de proyecto**



Fig. 4.64 Registro de proyecto

La Fig. 4.64 muestra una interfaz del registro de proyecto el administrador debe ingresar un director de proyecto nombre del mismo y datos complementarios y sus respectivos procesos.

- **Pantalla reportes**

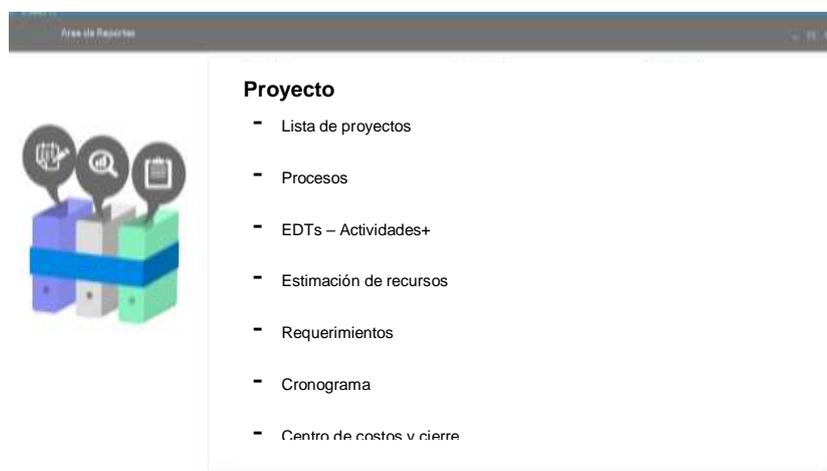


Fig. 4.65 Formulario reportes

La Fig. 4.65 muestra el formulario reportes ingresando la fecha de inicio y fin, con el botón ver reporte podrá listar los proyectos durante la fecha indicada.

- **Pantalla administración de EDTs y actividades**

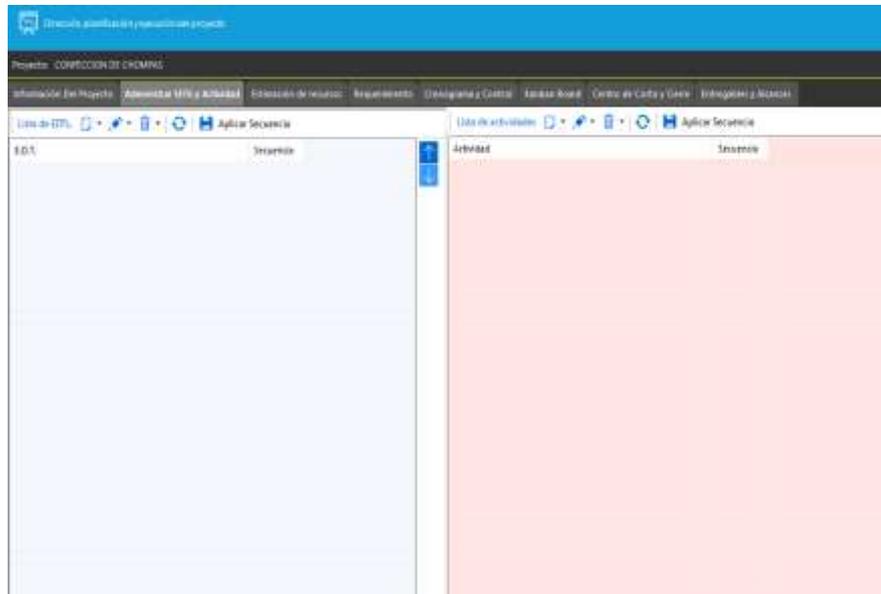


Fig. 4.66 Formulario administrar EDTs y actividades

La Fig. 4.66 muestra el formulario del sistema agregar actividades y EDTs, permite el registro de nuevas actividades y EDTs; posterior a visualizarse en el catálogo del mismo.

- **Pantalla administración de estimación de recursos**

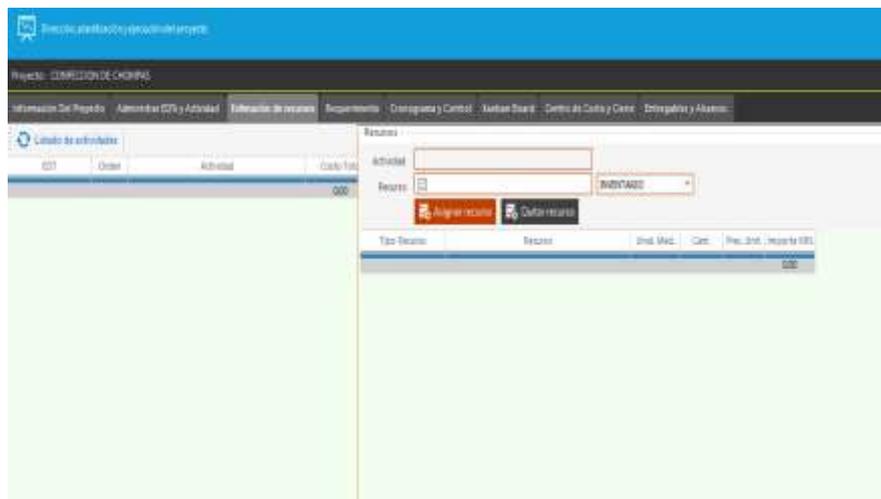


Fig. 4.67 Administración de estimación de recursos

La Fig. 4.67 muestra el listado de actividades y su administración de recursos de cada una.

- **Pantalla requerimientos**

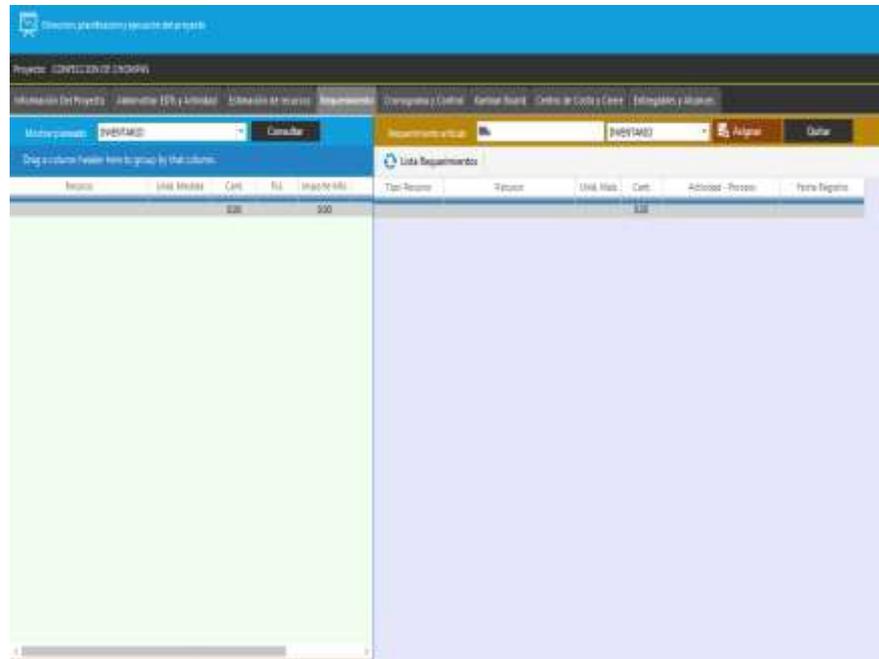


Fig. 4.68 Administración requerimientos

La Fig. 4.68 muestra el listado de requerimientos.

- **Pantalla cronograma**

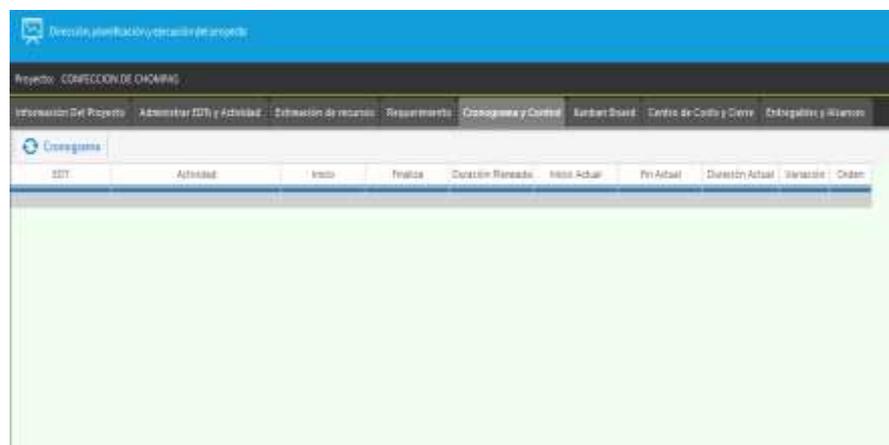


Fig. 4.69 cronograma y control

La Fig. 4.69 muestra la lista completa del cronograma del proyecto seleccionado

- **Pantalla centro de costos y cierres**

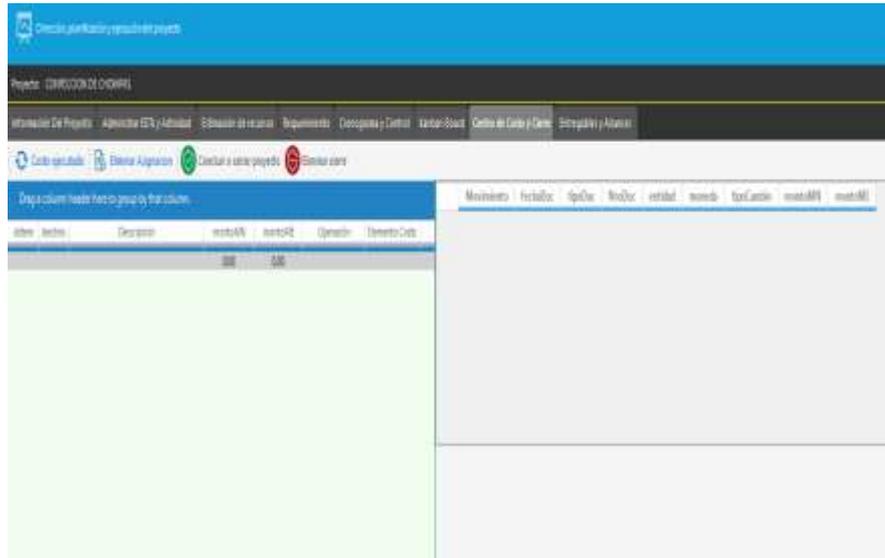


Fig. 4.70 Administración de centro de costos y cierres

La Fig. 4.70 Muestra centro de costos en una división general de costos para la empresa, pero sólo indirectamente le añaden beneficio o utilidad y el cierre respectivo del proyecto.

- **Pantalla listado de usuarios**

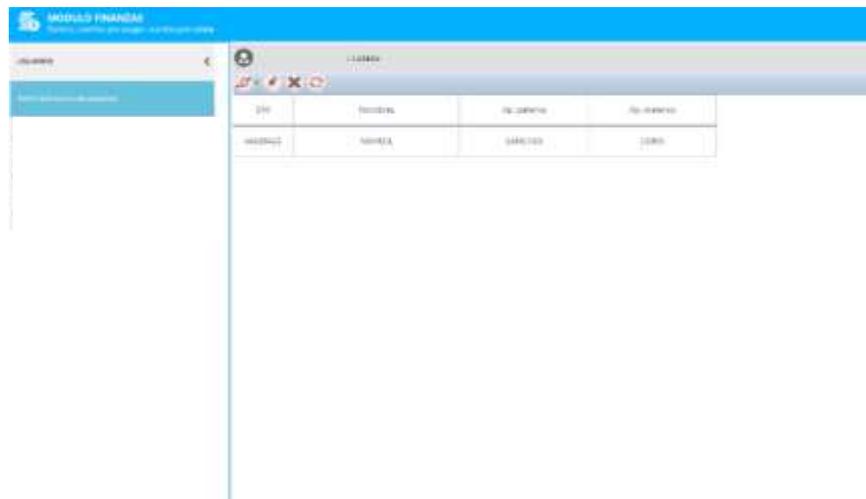


Fig. 4.71 Formulario lista de usuarios

La Fig. 4.71 muestra el listado de proyectos registrado identificando si es un usuario administrador o un usuario

activo, el formulario contiene un botón editar para actualizar los datos de los usuarios.

- **Pantalla agregar usuario**

Administración de Usuarios

NOMBRE

APELLIDO PATERNO APELLIDO MATERNO DNI/E

ALIAS CONTRASEÑA

Nivel

Admin

Grabar Cancel

Fig. 4.72 Formulario agregar usuarios

La Fig. 4.72 muestra el formulario para agregar un nuevo usuario que el usuario administrador debe de insertar los campos requeridos y el botón agregar usuario.

- **Pantalla cierre proyecto detalle**

Resumen de producción

IMPORTE COSTO

ORDEN DE PRODUCCION

TOTAL IMPORTE DE CIERRE

PRODUCTOS TERMINADOS PRODUCCION

ANÁLISIS DEL COSTO

Elemento del costo	Importe	Importe/E	Código
--------------------	---------	-----------	--------

Comprobante Serie

Descripción	Tipo EHE	U.M.	Cant.	P.U.	Importe	Cant. cierre	P.U. cierre	Importe Cierre
			0	0	0	0	0	0

Calcular

Fig. 4.73 Formulario cierre de proyecto detalle

La Fig. 4.73 muestra el formulario para cerrar proyecto y un detalle de todo el proyecto desde el tipo de costo, elementos del costo, orden de producción y valor de importe de cierre.

4.3.3. Capa de Negocio

Se denomina capa de negocio porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él.

- Clase recursoCostoBL



```
class recursoCostoBL {
    private $db;
    private $tbl;

    public function __construct($db) {
        $this->db = $db;
        $this->tbl = 'recurso_costo';
    }

    public function insertar($datos) {
        $sql = "INSERT INTO $this->tbl (
            tipo_costo, elementos_costo,
            orden_produccion, valor_importe_cierre)
            VALUES (
                $datos[tipo_costo],
                $datos[elementos_costo],
                $datos[orden_produccion],
                $datos[valor_importe_cierre])";
        return $this->db->ejecutar($sql);
    }

    public function actualizar($datos) {
        $sql = "UPDATE $this->tbl SET
            tipo_costo = $datos[tipo_costo],
            elementos_costo = $datos[elementos_costo],
            orden_produccion = $datos[orden_produccion],
            valor_importe_cierre = $datos[valor_importe_cierre]
            WHERE id_recurso_costo = $datos[id_recurso_costo]";
        return $this->db->ejecutar($sql);
    }

    public function eliminar($id_recurso_costo) {
        $sql = "DELETE FROM $this->tbl
            WHERE id_recurso_costo = $id_recurso_costo";
        return $this->db->ejecutar($sql);
    }

    public function consultar($id_recurso_costo) {
        $sql = "SELECT * FROM $this->tbl
            WHERE id_recurso_costo = $id_recurso_costo";
        return $this->db->consultar($sql);
    }

    public function consultar_todo() {
        $sql = "SELECT * FROM $this->tbl";
        return $this->db->consultar($sql);
    }
}
```

Figura 4.74 - Código de la clase recursoCostoBL en la capa de negocios

En la Fig. 4.74, se muestra el código de programación de la clase recursoCostoBL en la capa de negocio del sistema.

- Clase recursoCostoBE

```
Imports System.Collections
Imports System.Collections.Specialized
Imports System.ComponentModel
Imports System.Data
Imports System.Diagnostics
Imports System.Drawing
Imports System.Globalization
Imports System.Threading

-referencias
Partial Public Class recursoCosto
    Inherits BaseBE

    -referencias
    Public Property TotalMN() As Decimal
    -referencias
    Public Property TotalME() As Decimal
    -referencias
    Public Property Anio As Integer
    -referencias
    Public Property IdProceso() As Integer
    -referencias
    Public Property NomProceso() As String
    -referencias
    Public Property IdActividad() As Integer
    -referencias
    Public Property NomActividad() As String
    -referencias
    Public Property NombreResponsable() As String
    -referencias
    Public Property SecuenciaTrabajoProceso() As Integer

    -referencias
    Public Property tipoExistencia() As String
    -referencias
    Public Property UnidadMedida() As String

End Class
```

Figura 4.75 - Código de la clase recursoCostoBE en la capa de negocios

En la Fig. 4.75, se muestra el código de programación de la clase recursoCostoBE en la capa de negocio del sistema.

4.3.4. Capa de datos

Es la capa donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

4.4. Prueba de Hipótesis(del sistema)

En esta sección se especifican las pruebas realizadas al sistema, el proceso de pruebas corresponde al proceso de encontrar las diferencias en el comportamiento de los componentes del sistema con respecto a la manera que se espera que estos se comporten, y verificar además que todos los requisitos han sido implementados.

En ese sentido para las pruebas del sistema informático de gestión de proyectos para la empresa Grupo “SAM” E.R.I.L. de la ciudad de Huancayo, se utilizó la prueba de caja negra.

4.4.1. Prueba de caja negra – consultar catálogo de proyectos.

TABLA 41
CP-01 CASO DE USO CONSULTAR CATALOGO DE PROYECTO

Caso de prueba: CP-01			
Nombre	Consultar catálogo de proyecto		
Descripción	El director del proyecto podrá acceder al sistema para poder visualizar todo los proyectos y consultar uno en específico los detalles del mismo.		
Precondiciones	El sistema antes de comenzar la prueba se solicita logueo de usuario		
Postcondiciones	Al finalizar el sistema se define todo la parte de planeación y de la ejecución		
Entradas	-		
Elementos relacionados	Acceso al sistema		
Versión Alta	V-001	Fecha Alta	11/01/2017
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA			
<u>Actor</u>		<u>Sistema</u>	
El usuario debe ingresar a lista de catálogo de proyectos		Valida datos y accede al proyecto	

RESULTADO OBTENIDO	
<u>Cumple</u>	<u>Comentario</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Se esperó alcanzar el acceso al sistema mediante una autenticación de usuario la prueba fue superada de forma satisfactoria

4.4.2. Caso de prueba generar acta de constitución

TABLA 42
CP-02 GENERAR ACTA DE CONSTITUCIÓN.

Caso de prueba: CP-02			
Nombre	Generar acta de constitución		
Descripción	El director de proyecto debe crear un nuevo proyecto con su respectivo lista de procesos		
Precondiciones	El sistema antes de comenzar la prueba. Se solicita un usuario autenticado.		
Postcondiciones	Al finalizar el sistema se define que cuenta con un formulario Nueva acta de constitución		
Entradas	Nombre, Socio, Entregables, Tipo.		
Elementos relacionados	Acceso al sistema		
Versión Alta	V-001	Fecha Alta	11/01/2017
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA			
<u>Actor</u>		<u>Sistema</u>	
El administrador agrega un proyecto El administrador agrega lista de procesos		Valida datos y guarda un nuevo proyecto	
RESULTADO OBTENIDO			
<u>Cumple</u>	<u>Comentario</u>		
<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	El acta de constitución del proyecto no se pueden generar si no existe una lista de procesos.		

4.4.3. Caso de prueba administrar EDTs

TABLA 43
CP-03 ADMINISTRAR EDTs

Caso de prueba: CP-03			
Nombre	Administrar EDTs		
Descripción	El administrador debe realizar el planeamiento de los entregables y su registro de secuencia.		
Precondiciones	El sistema antes de comenzar la prueba. Se solicita elegir proyecto.		
Post-condicion	Al finalizar el sistema se aplica actualizar la secuencia de los EDTs.		
Entradas	Nombre de los entregables.		
Elementos relacionados	Acceso al sistema		
Versión Alta	V-001	Fecha Alta	11/01/2017
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA			
<u>Actor</u>		<u>Sistema</u>	
El administrador actualiza un entregable El administrador agrega nuevo entregable El administrador elimina un entregable El administrador aplica secuencia		Valida datos, elimina, guarda, actualización y aplica secuencia de los entregables.	
RESULTADO OBTENIDO			
<u>Cumple</u>	<u>Comentario</u>		
<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Se esperó alcanzar un adecuada administración de los EDTs		

4.4.4. Caso de prueba administrar actividades

TABLA 44
CP-04 ADMINISTRACION ACTIVIDADES

Caso de prueba: CP-04			
Nombre	Administrar actividades		
Descripción	El administrador debe realizar el planeamiento de las actividades y su registro de secuencia.		
Precondiciones	El sistema antes de comenzar la prueba. Se solicita elegir proyecto y entregable.		
Postcondiciones	Al finalizar el sistema se aplica actualizar la secuencia de las actividades.		
Entradas	Nombre de las actividades.		
Elementos relacionados	Acceso al sistema		
Versión Alta	V-001	Fecha Alta	11/01/2017
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA			
<u>Actor</u>		<u>Sistema</u>	
El administrador actualiza actividad El administrador agrega actividad El administrador aplica secuencia		Valida datos y guarda actualización	
RESULTADO OBTENIDO			
<u>Cumple</u>	<u>Comentario</u>		
<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Se esperó alcanzar el acceso al sistema mediante un módulo que contenga reportes y permita al administrador generar reportes. La prueba fue superada de forma satisfactoria		

4.4.5. Caso de prueba administrar estimación de recursos.

TABLA 45

CP-05 CONSULTAR ADMINISTAR ESTIMACIÓN DE RECURSOS

Caso de prueba: CP-05			
Nombre	Administrar estimación de recursos		
Descripción	El administrador debe realizar el planeamiento de la estimación de recursos.		
Precondiciones	El sistema antes de comenzar la prueba. Se solicita elegir actividad.		
Postcondiciones	-		
Entradas	Nombre de la estimación de recurso.		
Elementos relacionados	Acceso al sistema		
Versión Alta	V-001	Fecha Alta	11/01/2017
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA			
<u>Actor</u>		<u>Sistema</u>	
El administrador agrega un recurso El administrador quita un recurso		Valida datos agrega o elimina recurso.	
RESULTADO OBTENIDO			
<u>Cumple</u>		<u>Comentario</u>	
<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		Se debe haber seleccionado una actividad para poder agregar o quitar un recurso.	

4.4.6. Caso de prueba administrar requerimiento de recursos.

TABLA 46

CP-06 CONSULTAR ADMINISTAR REQUERIMIENTO DE RECURSOS

Caso de prueba: CP-06			
Nombre	Administrar requerimiento de recursos		
Descripción	El administrador debe realizar el planeamiento del requerimiento de recursos.		
Precondiciones	El sistema antes de comenzar la prueba. Se solicita elegir recurso.		
Postcondiciones	-		
Entradas	Nombre del requerimiento de recurso.		
Elementos relacionados	Acceso al sistema		
Versión Alta	V-001	Fecha Alta	11/01/2017
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA			
<u>Actor</u>		<u>Sistema</u>	
El administrador agrega un requerimiento El administrador quita un requerimiento		Valida datos agrega o elimina requerimiento.	
RESULTADO OBTENIDO			
<u>Cumple</u>		<u>Comentario</u>	
<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		Se debe haber seleccionado un recurso para poder agregar o quitar un requerimiento.	

4.4.7. Caso de prueba consultar cronograma y control

TABLA 47
CP-07 CONSULTAR CRONOGRAMA Y CONTROL

Caso de prueba: CP-07			
Nombre	Consultar cronograma y control		
Descripción	El administrador controla el avance del proyecto mediante el cronograma.		
Precondiciones	Toda la planeamiento del proyecto debe estar al 100%		
Postcondiciones	-		
Entradas	Fechas de inicio y fin		
Elementos relacionados	Acceso al sistema		
Versión Alta	V-001	Fecha Alta	11/01/2017
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA			
<u>Actor</u>		<u>Sistema</u>	
El administrador agrega un fecha inicio y fecha fin de cada actividad		Valida datos agrega fecha	
RESULTADO OBTENIDO			
<u>Cumple</u>	<u>Comentario</u>		
<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Se debe haber seleccionado una actividad para poder agregar fecha de inicio y fecha fin.		

4.4.8. Caso de prueba generar cierre del proyecto

TABLA 48
CP-08 GENERAR CIERRE DEL PROYECTO

Caso de prueba: CP-08			
Nombre	Generar cierre del proyecto		
Descripción	El administrador debe revisar el cronograma del proyecto haya cumplido en un 100%.		
Precondiciones	El sistema antes de cerrar el proyecto. Verifica la culminación del cronograma.		
Postcondiciones	-		
Entradas	-		
Elementos relacionados	Acceso al sistema		
Versión Alta	V-001	Fecha Alta	11/01/2017
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA			
<u>Actor</u>		<u>Sistema</u>	
El administrador cierra proyecto El administrador genera reportes.		Valida cierre y genera reportes del proyecto.	
RESULTADO OBTENIDO			
<u>Cumple</u>		<u>Comentario</u>	
<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		El catálogo de reportes el administrador puede visualizar toda la vida del proyecto en cada una de sus fases.	

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Discusión de resultados

Mediante entrevistas al director del proyecto responsable de los servicios que realiza la empresa y utilizando la técnica de recolección de datos ha permitido identificar las necesidades de la empresa cristalizadas en los siguientes requerimientos funcionales, consultar catálogo de proyectos esto ha permitido identificar claramente la lista de proyecto en cartera con el tipo de estado del proyecto para la óptima identificación. El siguiente requerimiento es Generar acta de constitución ha permitido al director del proyecto crear una nueva acta de constitución con sus respectivos procesos el cual es importante para realizar el planeamiento.

El sistema va enmarcado a la gestión de los proyectos, uno de estos pasos es administrar los entregables de un proyecto donde ha permitido el sistema mejorar el control del planeamiento, por otro lado la administración de las actividades va muy ligado con la administración de entregables donde el sistema ha permitido trabajar coordinadamente entre entregables, actividades, la estimación de recursos y requerimiento de recursos para pasar del trabajo tradicional a un trabajo tecnológico, con el uso de formularios que ayuda a una mejor administración del planeamiento del proyecto.

Consultar cronograma y control es un formulario que permite el control de toda la ejecución del proyecto detalladamente con fecha de cada entregable, por otro lado el requerimiento funcional Generar cierre de proyecto es un formulario que permitió cerrar un proyecto y mejorar el control del mismo mediante reportes.

Cada uno de estos requerimientos funcionales obtenidos para el desarrollo del software fue implementado en favor de la empresa. La propuesta tecnológica nace para mejorar las necesidades de la empresa, generando un valor agregado, de esta manera el sistema permitió mejorar con la gestión que es ente circunstancial para la empresa y su investigación.

CONCLUSIONES

1. Se realizó la implementación del sistema para la gestión del proyectos en la empresa Grupo "SAM" E.I.R.L., esto permitió mejorar el servicio que ofrece la empresa en base a los requerimientos funcionales del sistema que se desarrollado.
2. Por lo tanto, el análisis de requerimientos es un factor muy importante que sirve de catalizador de la fase de inicio en la metodología RUP por tanto se identificaron los requerimientos que están relacionadas con las necesidades del usuario de forma precisa y clara y que han permitido establecer las mejores estrategias en el desarrollo del sistema.
3. Se diseñó la estructura de la base datos con el modelo entidad relación que permitió organizar y almacenar la información del sistema en estudio en un gestor de base de datos SQL Server, como un factor muy importante para el desarrollo del software del sistema.
4. Se procedió la codificación del sistema utilizando la arquitectura n - capas, establece para el software separar la capa de datos, codificación e interfaz para un mejor entendimiento de la programación así mismo el utilizar arquitecturas permite que nuestro software sea escalable, organizada sin redundancia código que es fundamental para el desarrollo del software.
5. Se realizó las pruebas del sistema aplicando la técnica de caja negra para comprobar la funcionalidad del sistema, el cual permite realizar pruebas de entrada (preguntas por resolver) y salida (resultados del test), que asegura que el resultado del test sea sólido y completo, cumpliendo con las necesidades por las que fue creado.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la empresa Grupo “SAM” E.I.R.L., realicen la actualización de los proyectos adecuados en favor de la investigación y por medio de ellos el sistema se mantendrá actualizado.
2. Realizar capacitaciones para el uso adecuado del sistema de gestión de empresas, esto permitirá que los usuarios a cargo se familiarice con el entorno del sistema desarrollado de la misma manera tendrán conocimiento de las restricciones del sistema.
3. El administrador debe generar un backup de la base de datos para salvaguardar la información generada durante el periodo del desarrollo del proyecto como el registro de usuarios, registro de proyectos, acción realizada en la base de datos.
4. Se recomienda a la empresa Grupo “SAM” E.I.R.L., por medio del sistema generar conciencia tecnológica a todo el entorno que hagan uso del servicio de gestión de proyectos.
5. Utilizar las técnicas de recolección de datos para fines de mejorar del sistema, esto permitirá establecer nuevos requerimientos en favor del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] D. A. Tamayo Urgilés, «Análisis, diseño e implementación de un sistema web para administración de recursos de empresas productoras de muebles de oficina,» Escuela Politécnica Nacional, Quito - Ecuador, 2011.
- [2] Biblioteca del congreso, «Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía PMBOK),» Project Management Institute, EE.UU - España, 2013.
- [3] Biblioteca del , «Arquitectura de software para aplicaciones,» Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México D.F., 2011.
- [4] C. Ulloa Merino, «Desarrollo de sistema orientado a objetos para la biblioteca del seminario metropolitano de Concepción,» Universidad del Bío-Bío, 2007.
- [5] R. Burgos Urquiza y J. C. Chomba Valverde, «Software multiplataforma para controlar el préstamo de materiales bibliográficos en las bibliotecas de la Universidad Nacional de Trujillo,» Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo - Perú, 2013.
- [6] L. E. Arcaya Arhuata, «Propuesta de una metodología para la gerencia de proyecto,» Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna - Perú, 2010.
- [7] Biblioteca del congreso, «Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía PMBOK),» Project Management Institute, EE.UU - España, 2013.
- [8] PMI, «Dirección de proyectos» Project Management Institute, Latinoamérica , 2015.
- [10] «[https://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc645993\(v=sql.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc645993(v=sql.120).aspx),» [En línea]. Available: [Último acceso: 30 01 2017].
- [11] A. T. Jimenez, Análisis de procesos y datos usando UML, Lima - Perú: Libros digitales .NET.
- [12] J. B. Montilva y M. Perez, «Modelado de Negocios,» Universidad de Los Andes, Mérida – Venezuela, 2007.

- [14] I. Jacobson, G. Booch y J. Rumbaugh, Proceso Unificado de Desarrollo de Software, España - Madrid: Pearson Educación SA, 2000.
- [15] M. V. Gonzáles Guitián, «www.eumed.net,» Noviembre 2009. [En línea]. Available: <http://www.eumed.net/rev/cccss/06/mvvgg.htm>. [Último acceso: 8 Noviembre 2015].

ANEXOS

Entrevista E-01 –12/10/2017

a) Identificación de Reunión

Tema	Mantenimiento de proyectos	Cliente	Grupo "SAM"
Alcance	levantamiento de Información		
Fecha Reunión	09/10/2016	Horario	3:14 pm – 5:04 pm
Lugar	Chilca – Huancayo		

b) Participantes

#	Nombre	ID	Cargo
1	Samuel Palacios Santos	EF	Responsable de la empresa
2	Maykol Sanchez Coris	SV	Tesista

c) Temas Tratados

Tema	#	Plant. Por	Detalles
Explicación de requerimiento de registro de proyectos	1	GA	Se explicó brevemente el proceso y el contexto del registro de proyectos
Funcionalidad: Mantenimiento de proyectos	2	GA / SV	Se detallaron las propiedades de registro de los campos de datos presentados en el listado de proyectos realizados en un excel.

Anexo 1 Entrevista E-01

Entrevista E-02 – 12/10/2017

a) Identificación de Reunión

Tema	Proceso del proyecto	Cliente	Grupo "SAM"
Alcance	levantamiento de Información		

Fecha Reunión	15/09/2016	Horario	8:14 am – 12:04 pm
Lugar	Chilca – Huancayo		

b) Participantes

#	Nombre	ID	Cargo
1	Samuel Palacios Santos	EF	Responsable de la empresa
2	Jiuni Palacios Santos	JA	Analista de Sistemas
3	Maykol Sánchez Coris	SV	Tesista

c) Temas Tratados

Tema	#	Plant. Por	Detalles
Explicación del proceso del proyecto	1	HS	Se explicó brevemente las actividades de todo el proceso de gestión de proyecto.
Funcionalidad: ver el desarrollo	2	HS / SV	Se detallaron las propiedades de todo el proceso de desarrollo

