



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

**MODELO DE MEJORA DE PROCESOS PARA LA CALIDAD DEL  
SOFTWARE BASADO EN CMMI PARA UNA ENTIDAD  
FINANCIERA**

PRESENTADA POR  
**LORENA MELISSA APARCANA RAMOS  
ANA CECILIA ZAVALA QUINTANA**

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

LIMA – PERÚ

2014



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada**  
**CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTIN DE PORRES

**FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

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

**MODELO DE MEJORA DE PROCESOS PARA LA CALIDAD  
DEL SOFTWARE BASADO EN CMMI PARA UNA ENTIDAD  
FINANCIERA**



**PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE  
COMPUTACION Y SISTEMAS**

**PRESENTADA POR**

**LORENA MELISSA APARCANA RAMOS  
ANA CECILIA ZAVALA QUINTANA**

**LIMA-PERU**

**2014**

La presente tesis está dedicada a nuestros padres, hermanos y a toda nuestra familia, gracias a ellos se logró alcanzar nuestros objetivos y metas en la vida.



## **Agradecimientos**

A Dios por darnos salud para poder lograr nuestros objetivos.

A nuestros padres, con profundo agradecimiento por sus consejos, valores, por la motivación constante, por su amor y apoyo incondicional en cada momento.

A nuestros asesores por brindarnos su apoyo, compartiendo sus conocimientos para el desarrollo de la tesis.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCION	xv
PROBLEMA	xvi
OBJETIVOS	
OBJETIVO GENERAL	
OBJETIVOS ESPECIFICOS	
JUSTIFICACIÓN	
ALCANCE	xvii
CAPÍTULO I	18
MARCO TEÓRICO	
1.1 Antecedentes	
1.1.1 Ciclo de vida del Software de la Entidad Financiera	
1.1.2 Casos de éxito	20
1.2 Bases Teóricas	22
1.2.1 Calidad	
1.2.2 Proceso	
1.2.3 Software	

1.2.4	Calidad de Software	
1.2.5	Proceso de Software	
1.2.6	Calidad del Proceso de Software	23
1.2.7	Ciclo de vida del Software	
1.2.8	Modelo de Proceso de Software	
1.2.9	Modelo de Mejora de Proceso de Software	
1.2.10	CMM	24
1.2.11	CMMI Dev 1.3	25
1.2.12	Cuadro Comparativo de modelos	34
1.3	Definición de Términos Básicos	35
CAPÍTULO II		37
METODOLOGÍA		
2.1	Materiales	
2.2	Métodos	41
2.2.1	Metodología MECASOFT	
CAPÍTULO III		48
DESARROLLO DEL PROYECTO		
3.1	Fase 1 Iniciar:	
3.1.1	Estímulo para el cambio	
3.1.2	Asegurar el Patrocinio	56
3.1.3	Establecer Infraestructura	
3.2	Fase 2 Diagnosticar:	
3.2.1	Determinación de la madurez de la organización	58
3.3	Fase 3 Establecer:	66
3.3.1	Plan de Acción del Área de Gestión de Requisitos	67
3.3.2	Plan de Acción del Área de Planificación de Proyecto	68

3.3.3 Plan de Acción del Área de Monitorización y Control de Proyectos	70
3.3.4 Plan de Acción del Área de Aseguramiento de la calidad y el producto.	71
3.4 Fase 4 Actuar:	72
3.5 Fase 5 Aprender:	83
CAPÍTULO IV	84
PRUEBAS Y RESULTADOS	
4.1 Nivel de madurez de la organización con respecto a CMMI DEV 1.3 Nivel 2	
4.2 Análisis Post Desarrollo de Modelo Propuesto	85
4.2.1 Análisis de la Gestión de Requisitos	
4.2.2 Análisis de Planificación de Proyecto	86
4.2.3 Análisis de Monitorización y Control de Proyecto	87
4.2.4 Análisis de Aseguramiento de la Calidad de Procesos y Producto	88
4.3 Nivel de cumplimiento de prácticas por cada área de proceso	
4.3.1 Gestión de Requisitos	
4.3.2 Planificación de Proyectos	90
4.3.3 Monitorización y Control de Proyecto	92
4.3.4 Aseguramiento de la calidad de procesos y productos	93
4.4 Nivel de madurez de la organización basado en el Modelo Propuesto	94
4.5 Resultado luego de la presentación del modelo de mejora.	95
CAPÍTULO V	99
DISCUSION Y APLICACIONES	
5.1 Discusión	
5.2 Aplicaciones	100

CONCLUSIONES	102
RECOMENDACIONES	103
ANEXOS	104
FUENTES DE CONSULTA	175



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ciclo de Vida del Software en la Entidad Financiera	18
Ilustración 2 : Organigrama del Departamento de Informática	19
Ilustración 3: Actores de los procesos del ciclo de Vida del Software	20
Ilustración 4: Representación por Etapas	27
Ilustración 5: Fases de la metodología MECASOFT	41
Ilustración 6: Modelo de Mejora de Proceso	42
Ilustración 7: Determinación del Estímulo	43
Ilustración 8: Determinación del Estímulo y Patrocinador	
Ilustración 9: Diagnostico de la Situación Actual	44
Ilustración 10: Establecer un Plan de Acción	45
Ilustración 11: Elaboración de un Modelo de Mejora	47
Ilustración 12: Respuesta de la Pregunta N°1	48
Ilustración 13: Respuesta de la Pregunta N°2	49
Ilustración 14: Respuesta de la Pregunta N° 3	
Ilustración 15: Respuesta de la Pregunta N° 4	50
Ilustración 16: Respuesta de la Pregunta N° 5	
Ilustración 17: Respuesta de la Pregunta N° 6	51
Ilustración 18: Proceso actual del ciclo de Vida del Software	
Ilustración 19: Subproceso de Desarrollo de Software	52
Ilustración 20: Determinación del Contexto	55
Ilustración 21: Ciclo de Vida Propuesto	73
Ilustración 22: Modelo de Mejora Propuesto	74
Ilustración 23: Sub Proceso de Monitorización y Control de Proyecto	82
Ilustración 24: Sub Proceso de Aseguramiento de la Calidad	
Ilustración 25: Nivel de Madurez de la Organización	84

Ilustración 26: Análisis de la Gestión de Requisitos	89
Ilustración 27: Análisis de la Planificación de Proyecto	90
Ilustración 28: Análisis de Monitorización y Control del Proyecto	92
Ilustración 29: Análisis de Aseguramientos de la Calidad del Proceso y Producto	93
Ilustración 30: Resultado N1 sobre modelo propuesto	95
Ilustración 31: Resultado N 2 sobre modelo propuesto	96
Ilustración 32: Resultado N 3 sobre el modelo propuesto	97
Ilustración 33: Resultado N 4 sobre el modelo propuesto	
Ilustración 34: Encuesta a los Analista	116
Ilustración 35: Presentación 1 Resultado de evaluación	136
Ilustración 36 : Presentación 2 Estados de Análisis de Brechas	
Ilustración 37: Presentación 3 Gestión de Requisitos	137
Ilustración 38 : Presentación 4 Planificación Proyecto	
Ilustración 39 : Presentación 5 Monitorización y Control de Proyectos	138
Ilustración 40 : Presentación 6 Aseguramiento de Calidad de procesos y producto	
Ilustración 41 :Presentación 7 Resultado y recomendación	139
Ilustración 42: WBS	147
Ilustración 43: Prototipo 1 Nuevo Requisito	161
Ilustración 44: Prototipo 2 Asignación Líder de Proyecto	
Ilustración 45: Prototipo 3 Asignación de Analista Funcional	162
Ilustración 46: Prototipo 4 Consulta de requisitos	
Ilustración 47: Prototipo 5 Consulta - Adjuntar documentación	163
Ilustración 48: Prototipo 6 Consulta – Participantes y Conformidad	
Ilustración 49: Prototipo 7 Priorización de Requisitos	164
Ilustración 50: Prototipo 8 Control de trabajo diario	
Ilustración 51: Prototipo 9 Reporte de proyectos	165
Ilustración 52: Prototipo 10 Aseguramiento de Calidad – Checklist de RQ	
Ilustración 53: Prototipo 11 Aseguramiento de Calidad – Evaluación	166
Ilustración 54:Cronograma del Proyecto	168
Ilustración 55:Cronograma del Proyecto	169
Ilustración 56: Resultado de la pregunta N°1 PostDesarrollo	172
Ilustración 57: Resultado de la pregunta N°2 PostDesarrollo	

Ilustración 58: Resultado de la pregunta N°3 PostDesarrollo	173
Ilustración 59: Resultado de la pregunta N°4 PostDesarrollo	
Ilustración 60: Encuesta Post Desarrollo del Modelo	174



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación de Madurez e Inmadurez	25
Tabla 2: Categoría y Nivel	27
Tabla 3 : Cuadro Comparativo de modelos	34
Tabla 4: Herramientas de documentación	37
Tabla 5 Herramienta de Modelado de Procesos	38
Tabla 6: Herramientas de Comunicación	
Tabla 7: Herramientas de Infraestructura	
Tabla 8: Recursos del Proyecto	39
Tabla 9 : Costo de Recursos Humanos	
Tabla 10 : Costo de Equipo	
Tabla 11: Costo de Software	
Tabla 12: Costo de Servicio	40
Tabla 13: Costo Total del Proyecto	
Tabla 14: Descripción de Actividades del Sub Procesos de Desarrollo	53
Tabla 15: Infraestructura	56
Tabla 16 : Análisis de Brecha	57
Tabla 17: Metas y Prácticas específicas de la Gestión de Requisitos	59
Tabla 18 : Metas y prácticas específicas de Planificación de Proyecto	60
Tabla 19 : Metas y Prácticas de Monitorización y Control del Proyecto	62
Tabla 20: Metas y Prácticas Aseguramientos de la Calidad del Proceso y Producto	64
Tabla 21: Plantilla del Plan de Acción	66
Tabla 22 : Plan de acción para el área de proceso Gestión de Requisitos	67
Tabla 23 : Plan de Acción para el Área de Planificación de Proyecto	68
Tabla 24 : Plan de Acción para el Área de Monitorización	70

Tabla 25 : Plan de Acción para el Área de Aseguramiento de la	71
Tabla 26: Roles para el modelo propuesto	72
Tabla 27: Descripción de Actividades del Modelo Propuesto	75
Tabla 28 : Análisis de la Gestión de Requisito	85
Tabla 29 : Análisis de la Planificación de Proyecto	
Tabla 30 : Análisis de Monitorización y Control de Proyecto	87
Tabla 31 : Análisis de Aseguramiento de la Calidad	88
Tabla 32: Resumen de la Entrevista al Jefe de Calidad	111
Tabla 33: Resumen de la Entrevista al Analista de Calidad	114
Tabla 34: Cuestionario Gestión de Requisitos	120
Tabla 35: Cuestionario de Planificación del Proyecto	123
Tabla 36: Cuestionario de Monitorización y Control del Proyecto	128
Tabla 37: Cuestionario de Aseguramientos de la Calidad del Proceso y del Producto	132
Tabla 38: Matriz de Priorización	140
Tabla 39: Plantilla de la Matriz de Trazabilidad	148

## RESUMEN

El Banco de la Nación cuenta con un Departamento de Informática el cual presenta una inadecuada gestión de requisitos que ocasiona cuellos de botella durante los procesos de desarrollo de software, así como la sobrecarga de trabajo por lo cual no se puede realizar un análisis adecuado de los requisitos para la entrega de un producto de calidad.

El objetivo de la presente tesis consiste en el desarrollo de un modelo de mejora de calidad de procesos -CMMI- en el ciclo de vida de desarrollo del software que permita una adecuada gestión de los requisitos basados en CMMI nivel 2.

Un punto importante para el desarrollo del modelo fue aplicar la metodología MECASOFT basada en el modelo IDEAL, el cual consta de 5 fases: Iniciar, Diagnosticar, Establecer, Actuar, Aprender; permitiendo identificar los procesos a mejorar.

El resultado obtenido fue la mejora de los procesos con base en las prácticas específicas del modelo logrando alcanzar de un estado inicial, limitadamente cubierto, a un estado final parcialmente cubierto para el nivel dos de madurez. Por lo cual se concluye que el modelo propuesto contribuye a la mejora de la gestión de requisitos.

## **ABSTRACT**

“El Banco de la Nación” has a Computer Science Department which has an inadequate requirements management causing bottlenecks during the process of software development, as well as the workload and therefore can not perform a proper analysis of the requirements for delivering a quality product.

The objective of this thesis is the development of a model of quality improvement processes-CMMI- in the lifecycle of software development that allows for proper management of requirements based on CMMI Level 2.

An important point for the development of the model was applied MECASOFT methodology based on the IDEAL model, which consists of 5 phases: Initiating, Diagnosing, Establishing, Acting, Learning; allowing processes to identify improvement.

The result was the improvement of processes in the specific practices database model managing to reach an initial state: limitedly covered to a final state partially covered for level two maturity. Therefore it is concluded that the proposed model helps to improve the management of requirements.

## INTRODUCCION

La presente tesis se basa en un estudio realizado al Banco de la Nación en adelante denominada Entidad Financiera para mejorar sus procesos para la calidad del software. La Entidad Financiera se encarga de brindar servicios a diferentes entidades estatales, estos servicios son soportados por sistemas que vienen siendo desarrollados en el Departamento de Informática la cual se encuentra dividida en 3 divisiones: División de Desarrollo de Sistemas de Información, División de Producción y División Infraestructura y Comunicaciones, además de una División de apoyo División Gestión de Tecnologías de Información.

La situación problemática que se puede observar en el Departamento de Informática es que la división de Gestión de Tecnología de Información no cuenta con un manejo adecuado de los requisitos y solicitudes de cambio de proyecto, estos ingresan directamente a la División de Desarrollo de Sistemas de Información sin tener una priorización de requisitos, los requisitos son atendidos por orden de llegada generando cuellos de botella para los procesos del ciclo del vida del software, como consecuencia no se puede realizar un análisis específico y tampoco una planificación del proyecto.

Nuestra participación para este estudio realizado a la Entidad Financiera se realiza durante el análisis y desarrollo del modelo de mejora de procesos para la calidad de sus productos que le permita una adecuada gestión de los requisitos a base de CMMI Dev 1.3 nivel 2.

## PROBLEMA

Inadecuada Gestión de los Requisitos para el desarrollo de los proyectos generando así cuellos de botella, sobrecarga de trabajo, inadecuado análisis de los requisitos y sobre todo no permite la entrega de un producto de calidad.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Propuesta de un modelo de mejora de calidad de procesos en el ciclo de vida de desarrollo del software que permita una adecuada gestión de los requisitos basados en CMMI nivel 2 en el Banco de la Nación en Lima Metropolitana.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Mejorar la Gestión de Requisitos del Departamento de Informática.
- Mejorar el proceso de aseguramiento de la calidad.
- Elaborar proceso de monitoreo y control de los proyectos.

## JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de tesis propone una solución basada en las buenas prácticas de CMMI Dev 1.3 para el desarrollo de un modelo de mejora de procesos el cual es importante para la entidad financiera debido a que al aplicarla genera beneficios para el personal de la división de tecnología de información, división de desarrollo y división de producción, los cuales podrán contar con los procesos definidos para la Gestión de Requisitos, Monitorización y Control de proyectos y Aseguramiento de la calidad; esto les permita asegurar la calidad en los procesos y productos, realizando una adecuada gestión de requisitos.

Por tanto, el presente proyecto se justifica debido a la importancia del modelo de mejora de procesos para la calidad del software el cual le permita mejorar la eficiencia en la gestión de los requisitos de los usuarios

para así poder evitar la saturación de los proyectos; por otro lado cuenta con una justificación metodológica ya que permitirá a que otras empresas desarrolladoras de software que opten por mejorar sus procesos y productos utilicen el modelo como marco referencial.

Además de ello se propone un diseño de prototipos de sistema el cual apoye al modelo propuesto para llevar a cabo una adecuada gestión de requisitos mejorando los procesos en el ciclo de vida del software.

## ALCANCE

Esta propuesta está dirigida para la empresa en estudio que busca resolver sus problemas durante el ciclo de vida del desarrollo de software y así apoyar para lograr una evaluación exitosa para alcanzar el nivel 2 de CMMI, para lo cual se considera dentro del alcance lo siguiente:

- Análisis y Desarrollo del modelo propuesto de mejora de procesos en base al Modelo CMMI Dev. 1.3 enfocado específicamente a las áreas de procesos : Gestión de Requisitos (REQM), Planificación de Proyecto (PP), Monitorización y Control de Proyectos (PMC), Aseguramiento de Calidad de procesos y del producto (PPQA).
- Propuesta de un sistema de Gestión de Requisitos el cual estará compuesto por 3 módulos (Gestión, Seguimiento y Control y Aseguramiento de Calidad) para brindar de apoyo al modelo propuesto.

Por otro lado no se contempla dentro del alcance la implementación del modelo y del sistema propuesto.

## RESTRICCIÓN DE TIEMPO

El tiempo para poder desarrollar la presente tesis fue de 3 meses y 1 semana.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes

#### 1.1.1 Ciclo de vida del Software de la Entidad Financiera

El departamento de Informática se basó en la NTP-ISO/IEC 12207:2004 para implementar una metodología para el ciclo de Vida del Software para la entidad financiera, los cuales se encuentran clasificados en: Procesos Principales, de Apoyo y de Gestión. (Banco de la Nación, 2005).

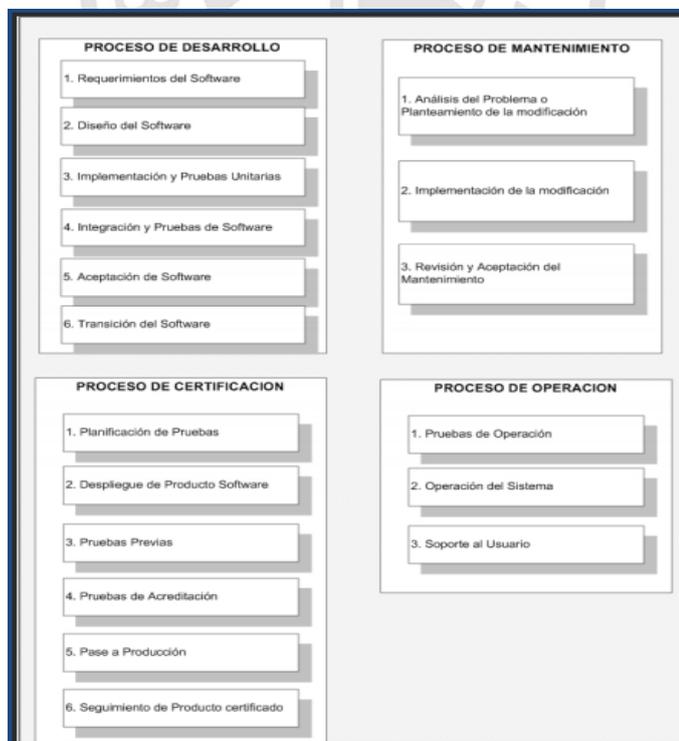
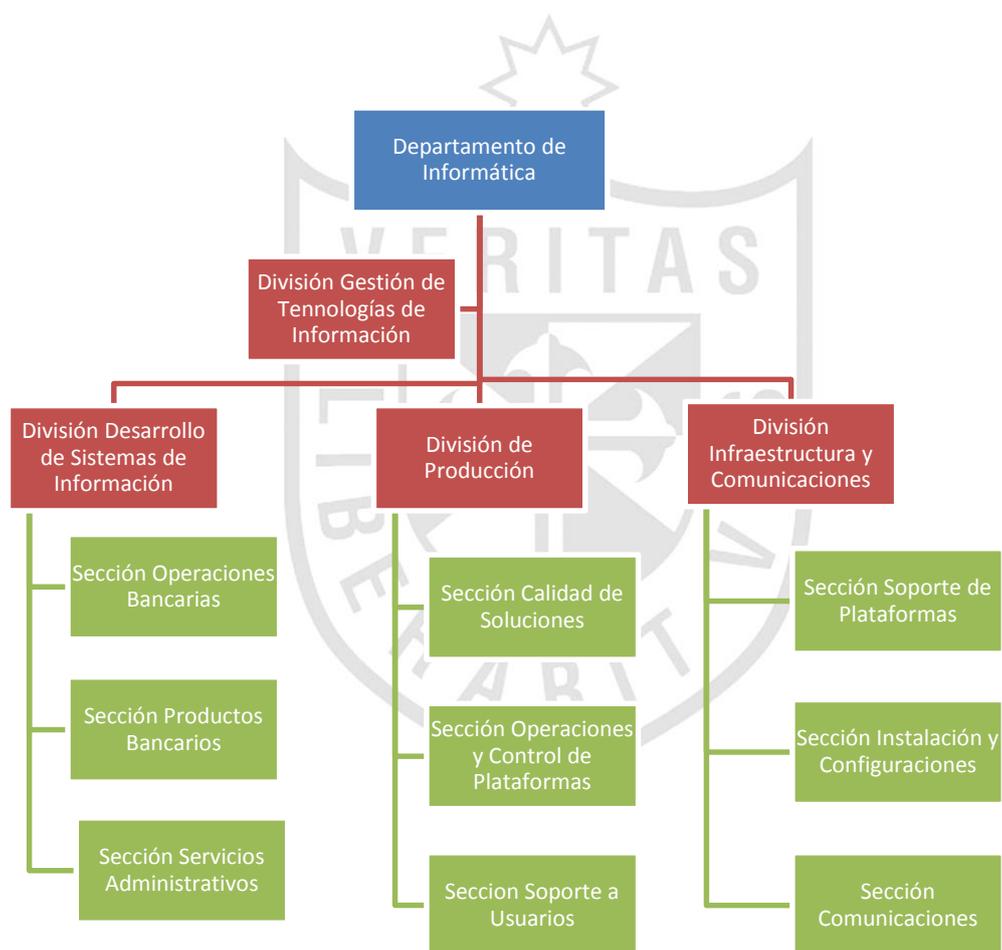


Ilustración 1: Ciclo de Vida del Software en la Entidad Financiera  
Fuente: (Banco de la Nación, 2005)

Dentro del ciclo de Vida del Software se involucran a los siguientes actores: División de Gestión de Tecnológicas de Información, División Desarrollo de Sistemas de Información, Sección Calidad de Soluciones, Sección Operaciones y Control de Plataformas, División de Infraestructuras y Comunicaciones y la Sección Soporte a Usuarios.

A continuación se presenta el organigrama del departamento de Informática de la entidad financiera. (Banco de la Nación, 2014)



**Ilustración 2 : Organigrama del Departamento de Informática**  
Fuente: (Banco de la Nación, 2014)

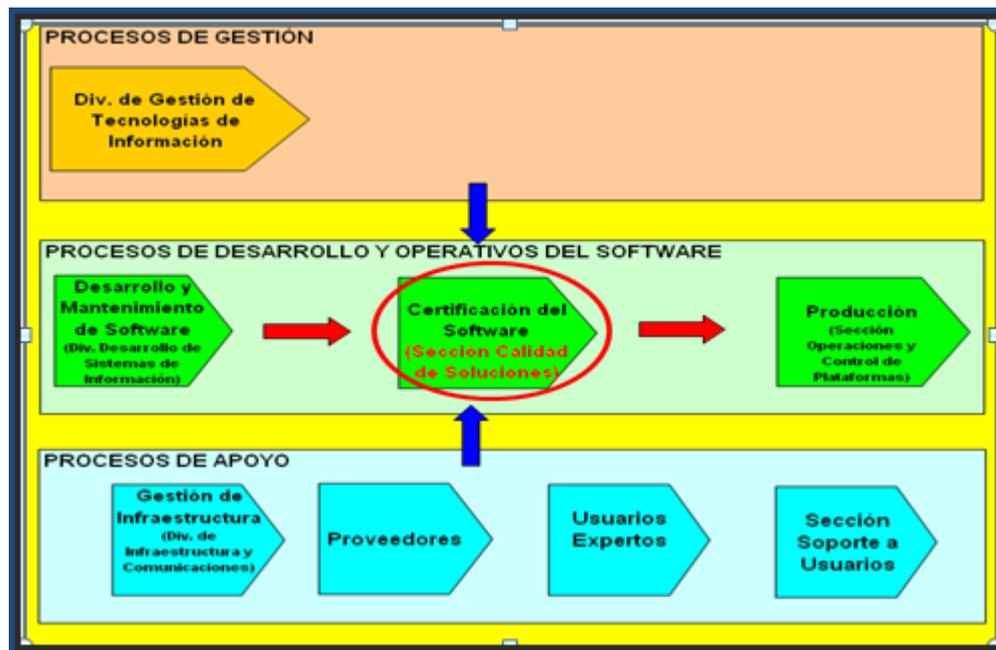


Ilustración 3: Actores de los procesos del ciclo de Vida del Software  
Fuente:(Banco de la Nación, 2005)

La división de Gestión de Tecnología de Información no cuenta con un manejo adecuado de los requisitos y solicitudes de cambio de proyecto, estos ingresan directamente a la División de Desarrollo de Sistemas de Información sin tener una priorización de requisitos, los requisitos son atendidos por orden de llegada generando cuellos de botella como consecuencia no se puede realizar un análisis específico y tampoco realizar una planificación del proyecto, afectando a las demás áreas generando cuellos de botella en ellas.

### 1.1.2 Casos de éxito

#### 1.1.2.1 TeamSoft S.A.C.

TeamSoft como empresa desarrolladora de software consideró implementar el Modelo CMMI para Desarrollo, no sólo por ser uno de los modelos más reconocidos y usados a nivel mundial, sino también porque recopila una serie de buenas prácticas.

Con la implementación del modelo CMMI Nivel 3, TeamSoft obtiene los beneficios de:

1. Mejorar la planificación, calidad de procesos y productos para incrementar el volumen de ventas y rentabilidad.
2. Involucrar a sus clientes a través de la visibilidad de los proyectos y la visión compartida
3. Reducir el nivel de errores en producción que disminuye los costos de operación y de trabajo.
4. Generar conocimiento que mejore la eficiencia operativa y el servicio a sus clientes.
5. Fomentar el trabajo en equipo y retroalimentación constante que soporte el crecimiento y la formación de sus profesionales.

“El conjunto de prácticas del modelo CMMI favorece el proceso de desarrollo de software de TeamSoft en la gestión integral en la planificación de proyectos, así como en obtener lo que el cliente requiere o necesite mediante el análisis; idear arquitectura adecuada, modelos de datos e interfaces amigables en el diseño; estandarizar y reutilizar los componentes en la construcción; optimizar pruebas e integración; y finalmente implementar con eficiencia los requerimientos de los clientes. Además de asegurar siempre calidad del producto en cada fase con controles y métricas!”, indicó Alberto Olaechea, gerente general de TeamSoft.

TeamSoft obtuvo su certificación en CMMI nivel 3, para su implementación del nivel 3 y 2 utilizaron la metodología basada en el modelo IDEAL.(TeamSoft, 2013).

#### **1.1.2.2 Banco de Crédito del Perú**

El Banco de Crédito del Perú, en septiembre del 2006 el área de Sistemas y Organización logró el Nivel de Madurez 3 CMMI. De esta forma, convirtiéndose en el primer banco en Latinoamérica y la primera empresa en el Perú donde se realiza una evaluación SCAMPI clase A y con ello el Perú figure como país que ya cuenta con organizaciones certificadas en CMMI.(Process Consulting, 2006).

## **1.2 Bases Teóricas**

### **1.2.1 Calidad**

La calidad es un conjunto de propiedades y características que posee un producto o servicio, que le permite poder cumplir con las necesidades requeridas, puede ser expresada en dos niveles: el primero orientado bienes y servicios; el segundo a métodos, materiales y personas.(Guerrero Jácome & Santiago Patricio, 2012).

### **1.2.2 Proceso**

Un proceso es una secuencia de pasos que se ejecutan para lograr un objetivo, transforman las entradas en salidas que son de valor para el cliente.

Proceso es uno de los tres puntos de apalancamiento de la mejora del desempeño de una organización. Para mejorar el desempeño, se pueden cambiar los procesos, las personas, la tecnología o una combinación de ellos. (Concha Huacoto, Nancy, 2005).

### **1.2.3 Software**

El software representa toda parte intangible, conjunto de funcionalidades que cumple con un objetivo en común.

El software no solo hace referencia a los programas ejecutables sino también a diversas cosas las cuales difieren en tiempos, personas y como se va emplear.(Vanzetti,Juan Jose, 2006).

### **1.2.4 Calidad de Software**

La calidad de software es un conjunto de características definidas entre el usuario y la empresa desarrolladora de tal manera de poder garantizar su eficiencia de acuerdo a lo solicitado.(Biagioli,Germana, 2009).

### **1.2.5 Proceso de Software**

Los procesos de software son un conjunto de pasos consecutivos que se realizan para la fabricación de software la actividades

se inician desde el análisis hasta el cierre de proyecto.(Guerrero Jácome & Santiago Patricio, 2012).

### **1.2.6 Calidad del Proceso de Software**

La calidad dentro del proceso de software nos habla de dos cosas la primera que debe estar definido y la segunda que sirva para lo que se necesita, es decir que se pueda verificar que los objetivos para los que fue definido se satisfacen.(Guerrero Jácome & Santiago Patricio, 2012).

### **1.2.7 Ciclo de vida del Software**

El ciclo de vida de software está conformado por procesos, actividades y tareas, operación y mantenimiento de un producto software comienza cuando el producto es iniciado y termina cuando el producto se encuentra finalizado.

Dentro de las funciones principales de un ciclo de vida son: determinar el orden de las fases y procesos involucrados en el desarrollo de software, establecer los criterios de transición para pasar de una fase a la siguiente y es esencial definir el ciclo de vida del software que debe seguir cada proyecto debido a que permite clasificar y controlar las distintas actividades para el desarrollo y mantenimiento del producto (García Paucar, Luis, 2009).

### **1.2.8 Modelo de Proceso de Software**

Un modelo de procesos es un conjunto estructurado de elementos que describen características de procesos efectivos y de calidad., este modelo indica “Que hacer “pero no “Como hacer “ni “Quien lo hace. (Concha Huacoto, Nancy, 2005).

### **1.2.9 Modelo de Mejora de Proceso de Software**

Un modelo de mejora de proceso describe las actividades consideraciones para la evolución de los procesos de la organización (Sánchez Lorenzo, Gonzalo Alonso, 2008).

### 1.2.9.1 Modelo Ideal

El modelo IDEAL tiene como propósito facilitar la realización de programas de mejora en una organización funciona como una guía que permite iniciar, planificar e implementar acciones necesarias para la mejora continua de procesos cuenta con cinco fases para el proceso de mejora.

El modelo IDEAL se compone de cinco fases que dan las pautas para guiar el proceso de mejora.(Sánchez Lorenzo, Gonzalo Alonso, 2008).

- **Fase 1:Iniciar**  
Su objetivo es establecer las bases para tener éxito en el esfuerzo de mejora.
- **Fase 2:Diagnosticar**  
Su objetivo es determinar la organización y donde se desea estar.
- **Fase 3:Establecer**  
Su objetivo es planear las actividades específicas del proyecto de mejora.
- **Fase 4 Actuar**  
Su objetivo es ejecutar el trabajo de mejora según el plan establecido.
- **Fase 5:Aprender**  
Su objetivo es aprender de la experiencia y mejorar la capacidad de adoptar nuevas tecnologías.(Serrano Rico, Ariel, 2013).

### 1.2.10 CMM

CMM es un modelo desarrollado basado en las mejores prácticas actuales de desarrollo de software para la mejora de procesos de software y para la evaluación de la madurez de las capacidades. El modelo CMM aplica conceptos de gerencia de procesos, mejora de calidad al desarrollo y mantenimiento de software, y describe los estados a través de los cuales las organizaciones de software evolucionan a medida que definen, implementan, miden, controlan y mejoran sus procesos de software. (Biagioli, Germana, 2009).

### 1.2.11 CMMI Dev 1.3

CMMI Dev1.3 es un modelo de referencia que cubre las actividades para desarrollar tanto productos como servicios, contiene prácticas que cubren la gestión de proyectos, la gestión de procesos, la ingeniería de sistemas, la ingeniería de hardware, la ingeniería de software y otros procesos de soporte utilizados en el desarrollo y mantenimiento.(SEI, 2010).

#### 1.2.11.1 Madurez vs Inmadurez

En esta sección a través de la siguiente tabla se muestra la comparación entre una organización madura y una inmadura:

**Tabla 1: Comparación de Madurez e Inmadurez**

Organizaciones con procesos inmaduros	Organizaciones con procesos maduros
Procesos improvisados por los gerentes y desarrolladores.	Procesos documentados
Cada uno posee sus propios procesos.	Procesos seguidos consistentemente
Procesos comprometidos en orden a cumplir los costos y las fechas acordadas.	El rendimiento de los procesos es medio, seguido y entendido.
Calidad difícil de predecir	La calidad es predecible porque están bajo control.
Los procesos “viven” mientras viven los desarrolladores.	Los procesos “viven” por si solos y son mejorados continuamente.
Las nuevas tecnologías corren riesgos de caer en desuso.	Las nuevas tecnologías son incorporadas de una manera disciplinada.

Fuente:(Biagioli, Germana, 2009)

### 1.2.11.2 Representaciones y Niveles

Las representaciones pueden ser de dos maneras:

- Representación Continua.
- Representación por Etapas

#### 1.2.11.2.1 Representación por etapas

La representación por etapas utiliza los niveles de madurez para caracterizar el estado global de los procesos de la organización con respecto al modelo como un todo, los niveles de madurez se refieren a la consecución de las mejoras de proceso.

Los cinco niveles de madurez se numeran del 1 al 5.

- **Nivel de madurez 1 Inicial:** En el nivel de madurez 1, los procesos son generalmente ad hoc y caóticos, en estas organizaciones no proporcionan un estado estable su éxito depende de la competencia y heroicidad del personal de la organización.
- **Nivel de madurez 2 Gestionado:** En el nivel de madurez 2, se garantiza que en los proyectos los procesos se planifican y ejecutan de acuerdo con las políticas; los proyectos emplean personal cualificado que dispone de recursos adecuados para producir resultados controlados; se involucran a todas las partes interesadas
- **Nivel de madurez 3 Definido:** En el nivel de madurez 3, los procesos están bien caracterizados y comprendidos, y se describen en estándares, procedimientos, herramientas y métodos, los procesos se establecen y se mejoran a lo largo del tiempo.
- **Nivel de madurez 4: Gestionado cuantitativamente** En el nivel de madurez 4, la organización y los proyectos establecen objetivos cuantitativos para la calidad y el rendimiento del proceso, y los utilizan como criterios en la gestión de los proyectos. Los objetivos cuantitativos se basan en las necesidades del cliente, usuarios finales, organización e

implementadores del proceso. La calidad y el rendimiento del proceso se interpretan en términos estadísticos y se gestionan durante la vida de los proyectos.

- **Nivel de madurez 5 Optimización:** En el nivel de madurez 5, una organización mejora continuamente sus procesos basándose en las necesidades de rendimiento ,se centra en mejorar continuamente el rendimiento de los procesos mediante mejoras incrementales e innovadoras de proceso y de tecnología

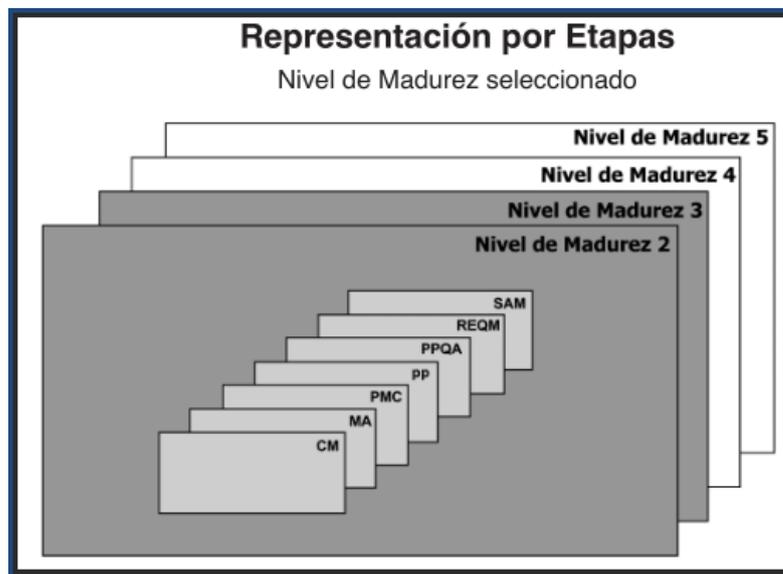


Ilustración 4: Representación por Etapas  
Fuente:(SEI, 2010)

Tabla 2: Categoría y Nivel

Categoría/ Nivel	Nivel2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
<b>Gestión de Procesos</b>		Definición de Procesos de la Organización (OPD)	Rendimiento de Procesos de la Organización (OPP)	Gestión del Rendimiento de la Organización (OPM)
		Enfoque en proceso de la		

<b>Categoría/ Nivel</b>	<b>Nivel2</b>	<b>Nivel 3</b>	<b>Nivel 4</b>	<b>Nivel 5</b>
		organización (OPF)		
		Formación Organizacional (OT)		
<b>Gestión de Proyectos</b>	Administración de Acuerdos con Proveedores (SAM)	Gestión de Riesgos (RSKM)	Gestión Cuantitativa del Proyecto (QPM)	
	Gestión de Requerimientos (REQM)	Gestión integrada de proyectos (IPM)		
	Monitoreo y Control de Proyecto (PMC)			
	Planificación del Proyecto (PP)			
<b>Ingeniería</b>		Desarrollo de Requisitos (RD)		
		Solución Técnica(TS)		
		Validación (VAL)		

Categoría/ Nivel	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
		Integración del Producto (PI)		
Soporte	Gestión de Configuración (CM)	Análisis de decisiones y resolución (DAR)		Análisis y Resolución de Causas (CAR)
	Aseguramiento de Calidad de Procesos y Productos (PPAQ)			
	Medición y Análisis (MA)			

Fuente: (SEI, 2010)

### 1.2.11.3 Áreas de Proceso del Nivel 2

#### 1.2.11.3.1 Gestión de Requisitos

El área de gestión de requisitos tiene como propósito gestionar los requisitos y componentes de los productos del proyecto. De esta manera se asegura la alineación entre los requisitos, los planes y los productos de trabajo del proyecto.

Debido a que todo proyecto tiene requisitos dentro de la gestión de requisitos se menciona lo importante que es documentar los cambios a los requisitos y su análisis razonado, además de mantener su trazabilidad bidireccional. (SEI, 2010).

#### Metas y Prácticas específicas

##### SG 1 Gestionar los requisitos.

- SP 1.1 Comprender los requisitos.
- SP 1.2 Obtener el compromiso sobre los requisitos.

- SP 1.3 Gestionar los cambios a los requisitos.
- SP 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos.
- SP 1.5 Asegurar el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los requisitos.(SEI, 2010).

#### **1.2.11.3.2 Gestión de Acuerdos con**

##### **Proveedores**

El propósito del área de gestión de acuerdos con proveedores es gestionar la adquisición de productos y servicios con los proveedores, implicando actividades como: determinar el tipo de adquisición, seleccionando, manteniendo y ejecutando acuerdos con los proveedores, aceptar y asegurar la entrega satisfactoria de los productos adquiridos; un ejemplo de los mismos son los subsistemas.(SEI, 2010).

##### **Metas y Practicas específicas**

###### **SG 1 Establecer acuerdos con proveedores.**

- SP 1.1 Determinar el tipo de adquisición.
- SP 1.2 Seleccionar a los proveedores.
- SP 1.3 Establecer acuerdos con proveedores.

###### **SG 2 Satisfacer los acuerdos con los proveedores.**

- SP 2.1 Ejecutar el acuerdo con el proveedor.
- SP 2.2 Aceptar el producto adquirido.
- SP 2.3 Asegurar la transición de los productos. (SEI, 2010).

#### **1.2.11.3.3 Monitorización y Control de Proyecto**

La monitorización y control del proyecto proporciona una ayuda para determinar el progreso del proyecto, evaluando las posibles variaciones que puedan ocurrir y que desvíen de forma significativa el plan global del proyecto. Esta monitorización servirá para poder tomar las acciones correctivas que se consideren apropiadas.(SEI, 2010).

## **Metas y Practicas específicas**

### **SG 1 Monitorizar el proyecto frente al plan.**

- SP 1.1 Monitorizar los parámetros de planificación del proyecto.
- SP 1.2 Monitorizar los compromisos.
- SP 1.3 Monitorizar los riesgos del proyecto.
- SP 1.4 Monitorizar la gestión de los datos.
- SP 1.5 Monitorizar la involucración de las partes interesadas.
- SP 1.6 Llevar a cabo las revisiones del progreso.
- SP 1.7 Llevar a cabo las revisiones de hitos.

### **SG 2 Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre.**

- SP 2.1 Analizar las cuestiones.
- SP 2.2 Llevar a cabo las acciones correctivas.
- SP 2.3 Gestionar las acciones correctivas. (SEI, 2010)

#### **1.2.11.3.4 Planificación del Proyecto**

La planificación del proyecto consiste en establecer los planes necesarios para llevar a cabo las tareas o actividades que se requieren a lo largo de los proyectos.

Para que todo proyecto tenga éxito, se debe: desarrollar el plan de proyecto, interactuar con las partes interesadas de forma apropiadas, obtener el compromiso del plan y por último mantener el plan.(SEI, 2010)

## **Metas y Practicas específicas**

### **SG 1 Establecer las estimaciones.**

- SP 1.1 Estimar el alcance del proyecto.
- SP 1.2 Establecer las estimaciones de los atributos de los productos de trabajo y de las tareas.
- SP 1.3 Definir las fases del ciclo de vida del proyecto.
- SP 1.4 Estimar el esfuerzo y el coste.

## **SG 2 Desarrollar un plan de proyecto.**

- SP 2.1 Establecer el presupuesto y el calendario.
- SP 2.2 Identificar los riesgos del proyecto.
- SP 2.3 Planificar la gestión de los datos.
- SP 2.4 Planificar los recursos del proyecto.
- SP 2.5 Planificar el conocimiento y las habilidades necesarias.
- SP 2.6 Planificar la involucración de las partes interesadas.
- SP 2.7 Establecer el plan de proyecto.

## **SG 3 Obtener el compromiso con el plan.**

- SP 3.1 Revisar los planes que afectan al proyecto.
- SP 3.2 Conciliar los niveles de trabajo y de recursos.

### **1.2.11.3.5 Aseguramiento de la Calidad de Proceso y del Producto**

El área de aseguramiento de calidad del proceso y del producto tiene como objetivo ofrecer y dar soporte a la entrega de productos de alta calidad. Proporcionando a las personas involucradas del proyecto, la visibilidad idónea sobre los procesos y los productos de trabajo asociados, conforme a las especificaciones.(SEI, 2010).

### **Metas y Prácticas específicas**

#### **SG 1 Evaluar objetivamente los procesos y los productos de trabajo.**

- SP 1.1 Evaluar objetivamente los procesos.
- SP 1.2 Evaluar objetivamente los productos de trabajo.

#### **SG 2 Proporcionar una visión objetiva.**

- SP 2.1 Comunicar y resolver las no conformidades.
- SP 2.2 Establecer los registros.(SEI, 2010)

### **1.2.11.3.6 Medición y Análisis**

El área de medición y análisis tiene como propósito desarrollar y mantener la capacidad de medición utilizada para dar soporte a las necesidades de información de la gerencia.

Esto consiste en determinar cuáles son los criterios de medición, análisis especificación de medidas y técnicas de análisis de recolección de datos, así como proveer los resultados para poder tomar las acciones correctivas.(SEI, 2010).

### **Metas y Prácticas específicas**

#### **SG 1 Alinear las actividades de medición y análisis.**

- SP 1.1 Establecer los objetivos de medición.
- SP 1.2 Especificar las medidas.
- SP 1.3 Especificar los procedimientos de recogida y de almacenamiento de datos.
- SP 1.4 Especificar los procedimientos de análisis.

#### **SG 2 Proporcionar los resultados de la medición.**

- SP 2.1 Obtener los datos de la medición.
- SP 2.2 Analizar los datos de la medición.
- SP 2.3 Almacenar los datos y los resultados.
- SP 2.4 Comunicar los resultados.(SEI, 2010).

### **1.2.11.3.7 Gestión de Configuración**

El área de gestión de configuración se focaliza en un control muy estricto de los elementos de configuración. Ésta área establece y mantiene la integridad de los productos mediante la identificación, el control, el informe de estado y las auditorías de la configuración.(SEI, 2010).

### **Metas y Prácticas específicas**

#### **SG 1 Establecer las líneas base.**

- SP 1.1 Identificar los elementos de configuración.

- SP 1.2 Establecer un sistema de gestión de configuración.
- SP 1.3 Crear o liberar las líneas base.

## SG 2 Seguir y controlar los cambios.

- SP 2.1 Seguir las peticiones de cambio.
- SP 2.2 Controlar los elementos de configuración.
- SG 3 Establecer la integridad.
- SP 3.1 Establecer los registros de gestión de configuración.
- SP 3.2 Realizar auditorías de configuración.(SEI, 2010).

### 1.2.12 Cuadro Comparativo de modelos

A modo de resumen, se presenta un cuadro comparativo con las principales características de cada modelo:

**Tabla 3 : Cuadro Comparativo de modelos**

	ISO 9001:2000	CMMI	ISO 15504
Ámbito de Aplicación	Genérico	Software y Sistema	Software y Sistemas
En su favor	El más extendido y sencillo	El de mayor prestigio	Más consensuado y aprobado
Procesos	Estructura propia	Estructura propia	Delegada en ISO 12207
Validación	Encuesta satisfacción	Encuestas satisfacción y casos de estudio	“Trials” y esfuerzo empírico
Objetivo	Cumplimiento de requisitos de calidad por procesos	Mejora del proceso.	Valoración del proceso y guía para la mejora.
Representación	Plana	Continua y por etapas	Continua (Por etapas a nivel

			de procesos)
Técnica análisis	Guías y listas de comprobación	Cuestionarios de evaluación	Varios
Método para mejora de procesos	Ninguno, guía ISO 9004	IDEAL, mapa gruiado	SPICE 4Ta Parte

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la tabla N° 3 comparativa se puede apreciar que para una mejora de procesos se encuentra entre CMMI y la ISO 15504, pero una gran diferencia por la cual se escoge el modelo CMMI para la mejora de procesos es porque se basa en su propia estructura además de presentar un método de mejora de procesos IDEAL el cual es conocido por tener casos de éxitos en la implementación de mejora de procesos por CMMI.

### 1.3 Definición de Términos Básicos

- **Bien:** Cosas materiales o inmateriales en cuanto objetos de derecho.
- **Eficiencia:** Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado.
- **Optimizar:** Buscar la mejor manera de realizar una actividad.
- **PMC:** Monitorización y Control del Proyecto.
- **PMI:** Project Management Institute.
- **PP:** Planificación del Proyecto.
- **PPQA:** Aseguramiento y Control de Producto
- **Proceso Ad hoc:** consiste en una serie de actividades que no tienen un orden o un ejecutante definido.
- **REQM:** Gestión de Requisitos.
- **Requisito:** una condición o capacidad necesitada por un usuario para solucionar el problema.
- **SCAMPI:** Standard CMMI-Based Appraisal Method for Process Improvement.

- **Servicio:** Un servicio es un conjunto de actividades que buscan responder a las necesidades de un cliente
- **SRS :** Especificación de Requerimiento de software.
- **Metas Específicas:** Aplican áreas de procesos y direccionan a características únicas que describen lo que debe ser implementado para satisfacer el área de proceso.
- **Prácticas Genéricas:** Describe las actividades para conseguir las metas específicas.



## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1 Materiales

Tabla 4: Herramientas de documentación

Herramientas de Documentación		
Software	Versión	Descripción
MS-Word	2010	Herramienta de Microsoft Office que nos permite crear documentos de texto requeridos para la gestión y ejecución del proyecto y producto.
MS-Power Point	2010	Herramienta de Microsoft Office que nos permite crear las presentaciones (Como los avances y entre otros) realizadas en toda la ejecución del proyecto.
MS-Excel	2010	Herramienta de Microsoft Office que nos permite crear hojas de cálculo, para la elaboración de la gestión del proyecto.
Snagit	Libre	Herramienta que nos permitirá capturar pantallas y compartirla ya sea en un documento u otro medio.
Zotero	4.0	Herramienta de código abierto que nos permite recolectar, administrar y citar investigaciones de todo tipo de orígenes desde el navegador.

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 5 Herramienta de Modelado de Procesos**

Herramienta de Modelado de Procesos		
Software	Versión	Descripción
Bizagi	2.1	Es un Freeware utilizado para diagramar, documentar y simular procesos usando la notación estándar BPM., que se utilizó para la gestión y ejecución del proyecto y producto.

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 6: Herramientas de Comunicación**

Herramientas de Comunicación		
Software	Versión	Descripción
Gmail	Libre	Utilizaremos Gmail para la comunicación con Correos electrónico.
Dropbox	Libre	Herramienta para compartir información en línea y almacenamiento de datos en la nube.
Skype	Libre	Un software que permite comunicaciones de texto, voz y vídeo sobre Internet (VoIP).

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 7: Herramientas de Infraestructura**

Herramientas de Infraestructura	
Software	Descripción
Computadoras personales	Requerimientos Mínimos : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesador Intel core i5</li> <li>• Memoria RAM 8gb</li> <li>• disco duro 500gb</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 8: Recursos del Proyecto**

Recursos del Proyecto	
Jefe de Proyecto	Jefe de Calidad
Analista I	Ana Cecilia Zavala Quintana
Analista II	Lorena Melissa Aparcana Ramos
Asesores	Norma León Lescano Jesús Leon Lamas
Personal de Apoyo	Analistas de Calidad

Fuente: Elaboración Propia

Se llego a establecer el siguiente costo por desarrollo del proyecto de tesis:

**Tabla 9 : Costo de Recursos Humanos**

Recursos Humanos	Cantidad	Costo S/.
Analistas	2	10 000.00
Asesores	2	0
Personal de apoyo de la Sección de Calidad de Soluciones	2	0
Subtotal		10 000.00

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 10 : Costo de Equipo**

Equipos	Cantidad	Costo S/.
Laptops	2	0.00
Subtotal		0.00

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 11: Costo de Software**

Software	Cantidad	Costo S/.
Skype	2	0.00
Microsoft Office 200	1	0.00
Gmail	2	0.00
Dropbox	2	0.00

Software	Cantidad	Costo S/.
Snagit	2	0.00
Zotero	1	0.00
Bizagi Process Modeler	2	0.00
Subtotal		0.00

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 12: Costo de Servicio**

Servicios	Costo S/.
Servicios Básicos(Luz y teléfono)	300.00
Internet	200.00
Movilidad	70.00
Impresiones	138.00
Anillados	20.00
Empastado	30.00
Subtotal	758.00

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 13: Costo Total del Proyecto**

Total	Costo S/.
Subtotal de proyecto	10 000.00
Subtotal de Bienes	0 .00
Subtotal de Servicios	758.00
Total	10 758.00

Fuente: Elaboración Propia

## 2.2 Métodos

### 2.2.1 Metodología MECASOFT

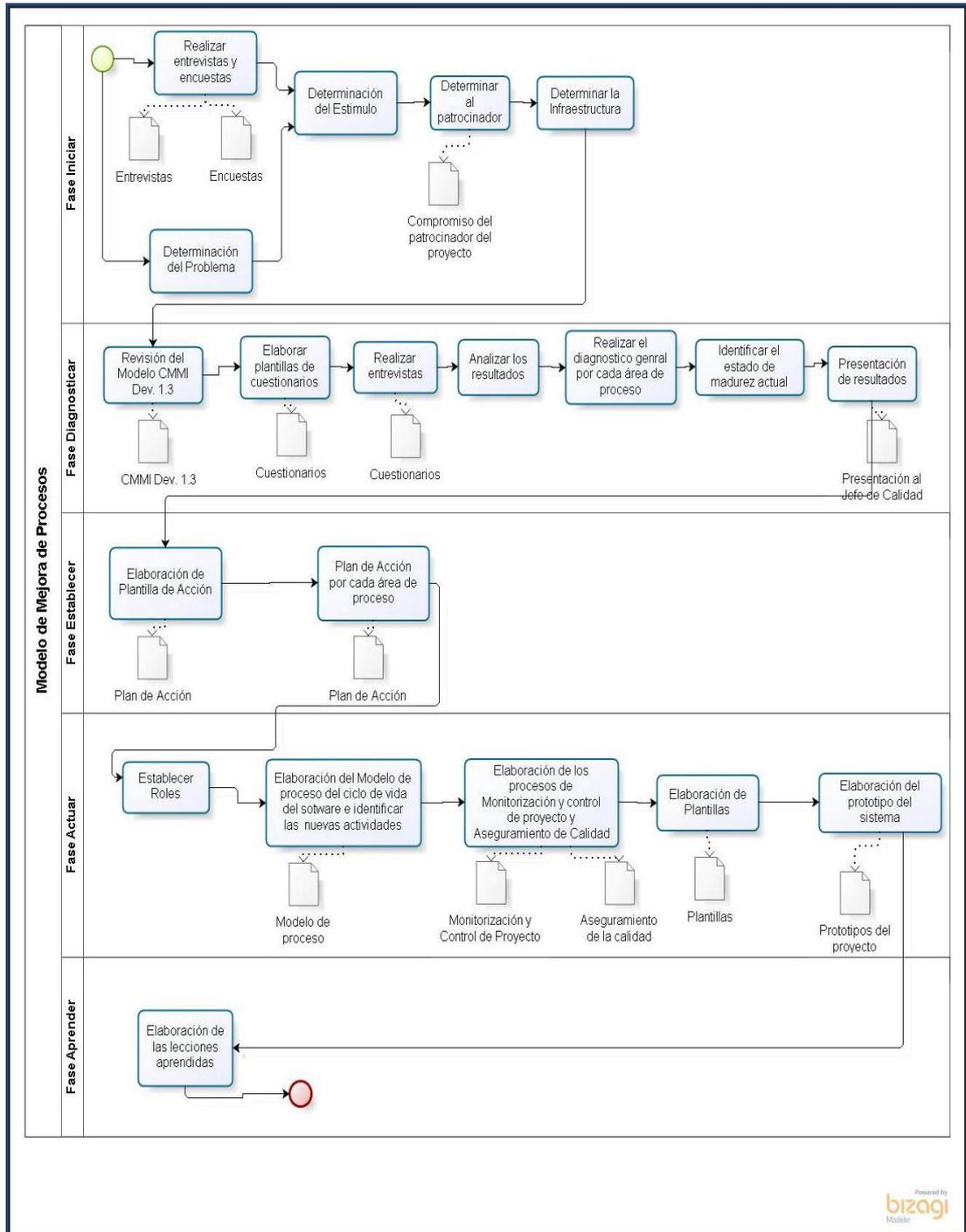
Para poder cumplir con las características del modelo CMMI y así mejorar los procesos del ciclo de vida de desarrollo de software de la entidad financiera para una adecuada gestión de requisitos, se realizará la metodología MECASOFT basado en el modelo IDEAL.

Esta metodología define un marco de ciclo de vida para la mejora de procesos, considerando para ello 5 fases:



Ilustración 5: Fases de la metodología MECASOFT

Fuente: Elaboración Propia



**Ilustración 6: Modelo de Mejora de Proceso**  
Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.1.1 Fase 1 Iniciar:

En esta fase se define la base para un proceso exitoso de mejora. Como actividades se tomará en cuenta lo siguiente:

1. Determinar cuál es el estímulo para el desarrollo de la mejora.



Ilustración 7: Determinación del Estímulo  
Fuente: Elaboración Propia

2. Determinar al patrocinador del proyecto, persona que deba facilitar el desarrollo del modelo propuesto.
3. Determinar la infraestructura de apoyo para realizar el modelo.



Ilustración 8: Determinación del Estímulo y Patrocinador  
Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.1.2 Fase 2 Diagnosticar:

En esta fase se identificará dónde se encuentra posicionada la Organización de acuerdos a los niveles establecidos en CMMI y se realizará un diagnóstico orientado a medir el estado de los procesos de la organización con referencias a las áreas de proceso (REQM, PP, PMC, PPQ).

Las principales actividades a realizar son las siguientes:

1. Elaborar el cuestionario basado en las metas y prácticas específicas área de proceso.
2. Realizar las entrevistas en base al cuestionario para el personal del área de certificación.
3. Realizar el análisis de los resultados en base al cuestionario y así poder determinar el análisis de brechas.
4. Realizar la presentación de los resultados de la evaluación de diagnóstico al jefe de calidad, para que tenga conocimiento del nivel actual de la organización, para así proceder con la fase de establecer.



Ilustración 9: Diagnostico de la Situación Actual  
Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.1.3 Fase 3 Establecer:

El objetivo es generar un plan de acción por cada área de proceso, en el cual se establezca la estratégica y prioridades de las tareas a desarrollar para definir la solución.

A fin de llevar a la organización hacia el nivel deseado que fue definido con base al estado de los procesos arrojado en el diagnóstico.

Las principales actividades a realizar son las siguientes:

1. Elaborar el Modelo de Plan de Acción utilizar para las áreas de procesos.
2. Establecer un Plan de Acción que se va ejecutar para alcanzar el estado deseado.



Ilustración 10: Establecer un Plan de Acción  
Fuente: Elaboración Propia

#### **2.2.1.4 Fase 4 Actuar:**

El objetivo de esta fase es desarrollar una solución centrada en el proceso de desarrollo del ciclo de vida de software, el cuál se basa en el análisis de brechas y planes de acción, documentando un nuevo diseño de procesos de proyecto que atienda las brechas del proceso existente.

Las actividades a realizar son las siguientes:

1. Establecer los roles a emplear durante el desarrollo del software.
2. Elaboración del Modelo de proceso del ciclo de vida del software e identificar las nuevas actividades.
3. Elaborar las plantillas necesarias para el manejo de la información relevante durante el desarrollo del software.
4. Elaborar prototipos de un sistema de gestión de requisitos que apoyo al modelo propuesto de mejora de procesos.



Ilustración 11: Elaboración de un Modelo de Mejora  
Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.1.5 FASE 5 Aprender:

El objetivo de esta fase es obtener las oportunidades de mejoras de la experiencia realizada durante las 4 fases del modelo. Esto servirá de retroalimentación para un futuro ciclo de mejora de procesos.

### CAPÍTULO III

#### DESARROLLO DEL PROYECTO

##### 3.1 Fase 1 Iniciar:

###### 3.1.1 Estímulo para el cambio

Para poder determinar y establecer el estímulo para la mejora se desarrolló las siguientes actividades:

1. Se entrevistó al Jefe de Calidad y se realizó las encuestas a 10 analistas de calidad del área de certificación. **(Ver Anexo 1)**

De las encuestas realizadas se obtuvo como resultado lo siguiente:

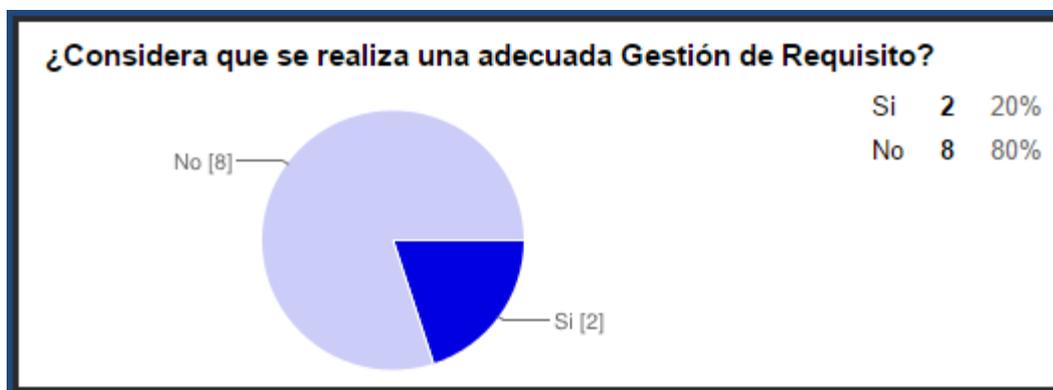


Ilustración 12: Respuesta de la Pregunta N°1  
Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la ilustración N° 12 el 80% considera que no se realiza una adecuada gestión de los requisitos debido a que no se realiza una planificación inicial sobre el proyecto en base a los requisitos siendo así que cada división maneja su propia planificación. De los encuestados que dan como respuesta un “No” a la pregunta comentan que la inadecuada gestión de los requisitos se debe a que no se realiza una priorización de la demanda.

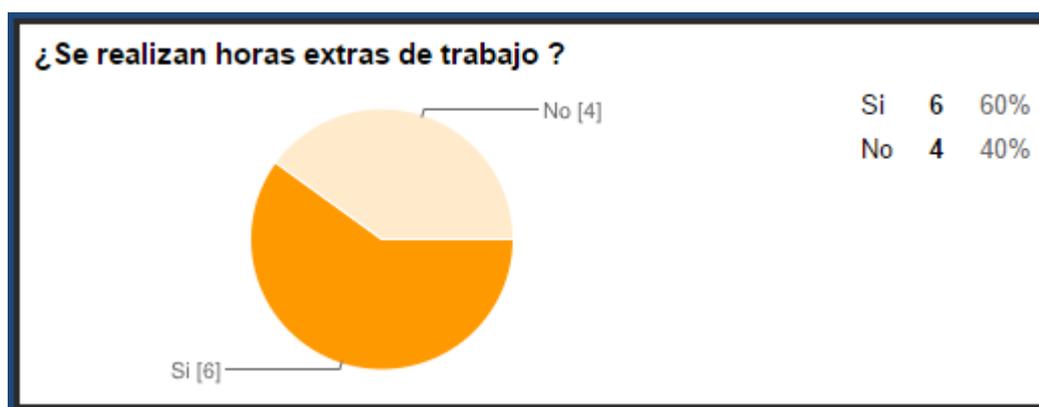


Ilustración 13: Respuesta de la Pregunta N°2  
Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la ilustración N° 13 se observa que en la mayoría de ocasiones se realizan horas extras de trabajo, según las entrevista esto se debe a la gran cantidad de demanda de requisitos que no son priorizados desde la etapa de análisis.



Ilustración 14: Respuesta de la Pregunta N° 3  
Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la ilustración N° 14 se observa que no se realiza una planificación de proyecto, pero si se realiza una

planificación interna dentro de cada área que conforman el desarrollo del proyecto.



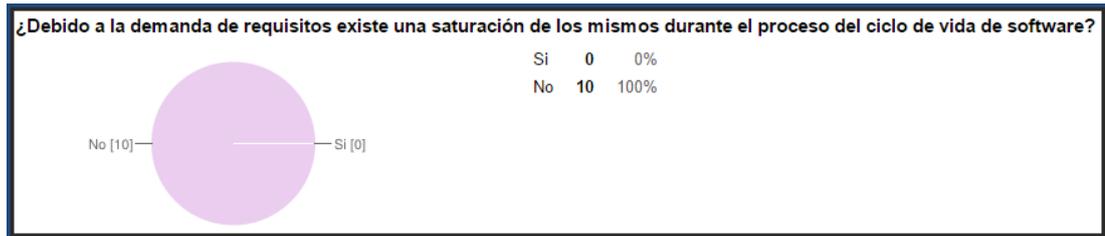
Ilustración 15: Respuesta de la Pregunta N° 4  
Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la ilustración N° 15 se observa que no se tiene un monitoreo y control de los proyectos basándonos en la entrevista realizada los analistas de calidad.



Ilustración 16: Respuesta de la Pregunta N° 5  
Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la ilustración N°16 se observa que no se tiene aseguramiento de la calidad de los procesos basándonos en la entrevista realizada los analistas de calidad.

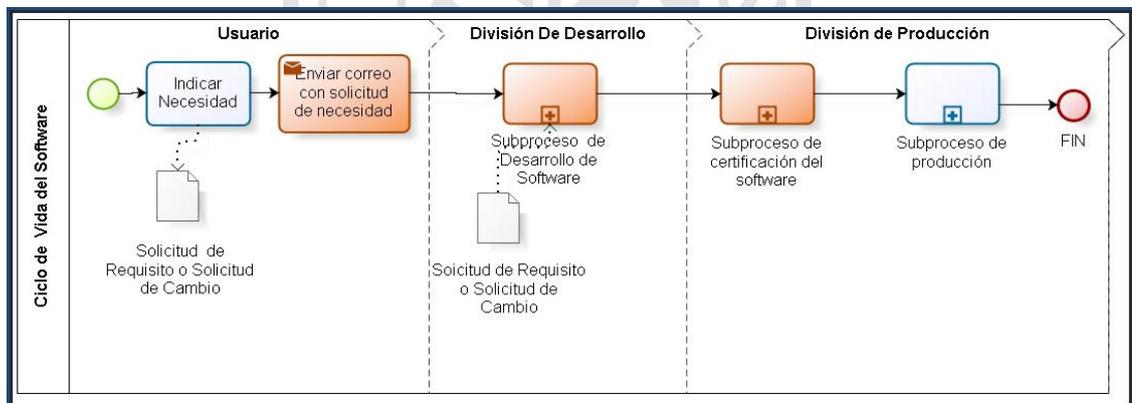


**Ilustración 17: Respuesta de la Pregunta N° 6**  
**Fuente: Elaboración Propia**

Como se puede apreciar en la ilustración N° 17 se observa que los analistas de calidad indican que se tiene una saturación de los requisitos lo que ocasiona que se realicen horas extras de trabajo, según las entrevista.

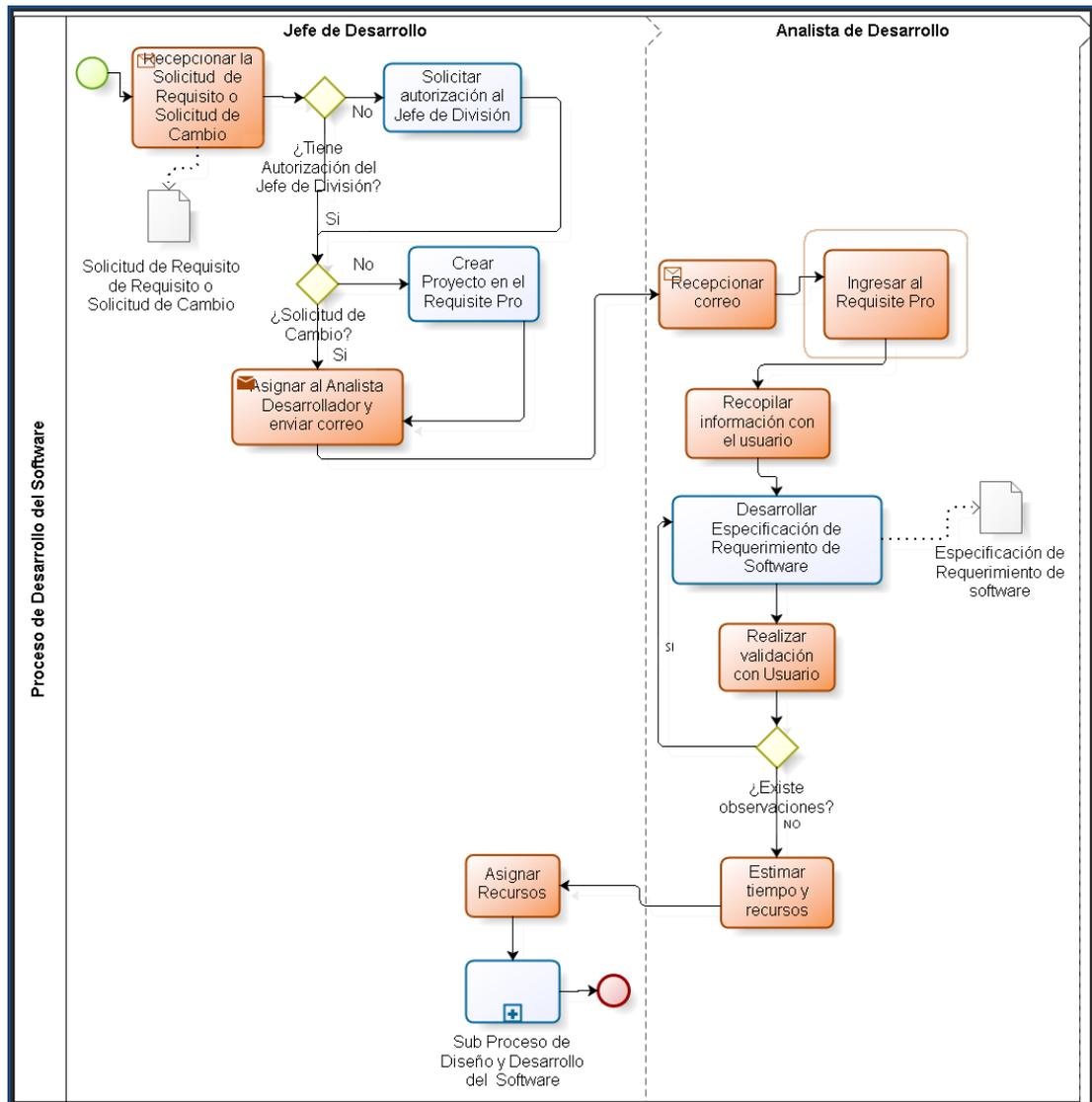
### 3.1.1.1 Determinación del Problema

Para determinar el problema se realizó el análisis del proceso actual considerando los resultados de la actividad 1 y el proceso actual que se realiza para el desarrollo del software.



**Ilustración 18: Proceso actual del ciclo de Vida del Software**  
**Fuente: Elaboración Propia**

En la ilustración N°18 se muestra el ciclo de vida del desarrollo del software, en el cual como se puede apreciar no existe un subproceso para la gestión de los requisitos que vienen a ser las necesidades de los usuarios.



**Ilustración 19: Subproceso de Desarrollo de Software**  
Fuente: Elaboración Propia

La ilustración N° 19 se muestra el subproceso desarrollo del software, como se puede apreciar en la ilustración el Jefe de Desarrollo y Analista de desarrollo están realizando roles el cual debería ser parte de la división de gestión generando que en la división de desarrollo se realice la atención de los requisitos y las solicitudes de cambio, por lo que no se pueda realizar un buen análisis de los requisitos ya que no se cuenta con el tiempo suficiente para la atención porque existe mucha demanda de los mismos que no están siendo priorizados adecuadamente.

**Problema:** Inadecuada Gestión de los Requisitos para el desarrollo de los proyectos generando así cuellos de botella,

sobrecarga de trabajo, inadecuado análisis de los requisitos y sobre todo no permite la entrega de un producto de calidad.

**Tabla 14: Descripción de Actividades del Sub Procesos de Desarrollo**

N° Actividad	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo
	INICIO			
1	Recepcionar la solicitud de requisito o solicitud de Cambio	Recepciona la solicitud enviado por el Jefe de División	Jefe de Desarrollo	20'
2	¿Tiene autorización del JD?	Toda solicitud debe contar con autorización del JD	Jefe de Desarrollo	2'
3	Solicitar autorización al JD	Solicita autorización al JD	Jefe de Desarrollo	2'
4	¿Solicitud de Cambio?	Se valida si es una solicitud de cambio	Jefe de Desarrollo	2'
5	Crear Proyecto en el Requisite Pro	Se crea el proyecto de Requisite Pro	Jefe de Desarrollo	15'
6	Asignar al Analista Desarrollado y enviar correo	Se asigna al Analista Desarrollador y se le envía correo informándole.	Jefe de Desarrollo	60'
7	Recepcionar correo	El Analista Desarrollador recepciona el correo y conoce el requisito asignado.	Analista de Desarrollo	2'
8	Ingresar al Requisite Pro	El Analista desarrollador ingresa	Analista de Desarrollo	5'

N° Actividad	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo
		al Requisite Pro para validar el requisito.		
9	Recopilar la información con el usuario	Recopila información necesaria para el desarrollo del requisito	Analista de Desarrollo	60'
10	Desarrollar Especificación de Requerimiento de Software	El Analista de Desarrollo procede a realizar la Especificación de Requerimiento de Software con la información recolectada.	Analista de Desarrollo	1440'
11	Realizar Validación con el Usuario	Se realiza una validación con el usuario para tratar de comprender el requisito	Analista de Desarrollo	60'
12	¿Existe Observaciones ?	Si existirá una observación se vuelve a elaborar la Especificación de Requerimiento de Software .	Analista de Desarrollo	-
13	Estimar tiempo y recursos	Realiza una estimación del tiempo y recursos y lo envía al JD.	Analista de Desarrollo	1920'
14	Asignar Recursos	Asigna los recursos a base de la estimación	Jefe de Desarrollo	25'
15	SubProceso de	Realiza el	Jefe de	-

N° Actividad	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo
	Diseño y Desarrollo del Software	SubProceso de Diseño y Desarrollo del Software	Desarrollo	
	FIN			3613'

Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.1.2 Determinación del Contexto

Para establecer el contexto se consideró los resultados de la actividad 1 y la actividad 2.



Ilustración 20: Determinación del Contexto

Fuente: Elaboración Propia

La ilustración N° 20 se da a conocer el contexto. Se puede apreciar de una manera amplia como se inicia el estímulo según un análisis de sus procesos actuales durante el ciclo de vida del software, por el cual se propone realizar el modelo de mejora de procesos basados en un análisis frente al modelo de CMMI Dev1.3 Nivel 2 debido a un inadecuado proceso de gestión de requisitos durante el ciclo de vida del software.

### 3.1.1.3 Determinación del Estimulo

Según las actividades realizadas se determinó que el estímulo para iniciar con esta propuesta se debe a que la entidad financiera desea contar con procesos de calidad para poder desarrollar productos de calidad.

### 3.1.2 Asegurar el Patrocinio

Según la entrevista realizada al Jefe de Calidad se obtuvo el compromiso para poder iniciar con el desarrollo de un modelo de mejora de procesos, ya que esta propuesta se originó a raíz de una necesidad del área. **(Ver Anexo 2).**

### 3.1.3 Establecer Infraestructura

La infraestructura para llevar a cabo el desarrollo del modelo está establecida por los siguientes recursos:

**Tabla 15: Infraestructura**

Rol	Nombre
Jefe de Calidad	Jefe de Calidad
Analista I	Aparcana Ramos , Lorena
Analista II	Zavala Quintana , Ana Cecilia

Fuente: Elaboración Propia

### 3.2 Fase 2 Diagnosticar:

1. Se revisó el documento del modelo CMMI Dev 1.3 para realizar el cuestionario en base a las metas y prácticas específicas.
2. Se realizó la entrevista con el jefe de calidad y sus respectivos analistas para el desarrollo de las preguntas del cuestionario. **(Ver Anexo 3).**
3. Se realizó la identificación de brecha en base al cuestionario realizado.

A continuación se muestra de manera gráfica la brecha existente entre la situación actual de la empresa con las mejores prácticas del CMMI nivel 2.

En el siguiente cuadro se detalla los estados del ANALISIS DE BRECHAS:

El rango de porcentaje para cada estado se calculó en base a la siguiente fórmula:

**Rango (%) X estado = 100% de cumplimiento del nivel 2 / 4 áreas de procesos.**

Para alcanzar el 100% de cumplimiento del nivel 2 en base a las 4 áreas de procesos, se estableció que cada área de proceso deberá alcanzar un 25% del total de prácticas específicas que contiene. De tal manera se tomó como referencias para establecer los rangos para los estados.

**Tabla 16 : Análisis de Brecha**

	Estado	Descripción	Porcentaje
	Razonablemente cubierto	Las prácticas específicas de CMMI nivel 2 están razonablemente cubiertos.	75% -100%
	Parcialmente cubierto	Las prácticas específicas de CMMI nivel 2 están Parcialmente cubierto.	50%-74%
	Limitadamente cubierto	Las prácticas específicas de CMMI nivel 2 están Limitadamente cubierto.	25%-49%
	No cubierto	Las prácticas específicas de CMMI nivel 2 están No cubierto.	0%-24%

Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.1 Determinación de la madurez de la organización

Se determinó el grado de madurez actual de la organización. Para determinar el análisis de brechas se dividió en base a las áreas de procesos a desarrollar en el modelo propuesto.

Para realizar el diagnóstico se tomó en cuenta la siguiente fórmula:

El rango de porcentaje para cada estado se calculó en base a la siguiente fórmula:

**X (%) porcentaje para cada meta específica = (100% / # SG.).**

**Y (%) porcentaje para cada práctica específica = (X% / # SP.).**

**SG= Meta Específica**

**SP= Prácticas Específica**

Para alcanzar el 100% de cumplimiento del nivel 2 la meta específica, se estableció que cada meta específica alcanza X% del total, para las practicas especificas alcanza Y% del total de X%. De tal manera se tomó como referencias para establecer los rangos para los estados por cada área de proceso.

#### 3.2.1.1 Diagnóstico de la Gestión de Requisitos

A continuación se muestra el nivel de cumplimiento del Área de Proceso de Gestión de Requisitos.

**Tabla 17: Metas y Prácticas específicas de la Gestión de Requisitos**

<b>Gestión de Requisitos (REQM)</b>	
<b>Metas y prácticas específicas</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
SG1 Gestionar los Requisitos	
SP 1.1 Comprender los requisitos	15%
SP 1.2 Obtener el compromiso sobre los requisitos	10%
SP 1.3 Gestionar los cambios de requisitos	5%
SP 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos	10%
SP 1.5 Asegurar el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los requisitos.	10%
<b>Resultado</b>	<b>50%</b>
<b>Estado</b>	

Fuente: Elaboración Propia

**Diagnóstico:**

De los resultados obtenidos del cuestionario realizado se obtuvo que esta área de proceso Gestión de Requisitos, se encuentre en un estado parcialmente cubierto con un porcentaje de 50% según las prácticas específicas requeridas por CMMI, esto se debe:

- Una saturación en la demanda de requisitos y solicitudes de cambio debido a que no se realiza una priorización de los mismos, lo que no permite realizar un adecuado análisis para poder comprender los requisitos.
- No se tiene documentado el compromiso de los requisitos.

- Cuando se realizan cambios a los requisitos no se tiene documentación necesaria sobre el historial de los requisitos.
- No se tiene documentada una matriz de trazabilidad de requisitos que permita tener una mejor visibilidad de la relación entre los requisitos frente a requerimientos Funcionales.
- Se tiene contacto con el usuario para asegurar el alineamiento pero en el caso de que encuentre alguna inconsistencia sobre el requisito no se documentan y por lo tanto no se realizan las acciones correctivas necesarias.

### 3.2.1.2 Diagnóstico de la Planificación de Proyecto

A continuación se muestra el nivel de cumplimiento del Área de Proceso de Planificación de Proyecto.

**Tabla 18 : Metas y prácticas específicas de Planificación de Proyecto**

Planificación de Proyecto (PP)	
Metas y prácticas específicas	Porcentaje (%)
SG1 Establecer las estimaciones	16.3%
SP 1.1 Estimar el alcance del proyecto	5%
SP 1.2 Establecer las estimaciones de los atributos de los productos de trabajo y de las tareas	3%
SP 1.3 Definir las fases del ciclo de vida del proyecto	8.33%
SP 1.4 Estimar el esfuerzo y el coste	0%
SG2 Desarrollar un plan de proyecto	24.36%

Metas y prácticas específicas	Porcentaje (%)
SP 2.1 Establecer el presupuesto y el calendario	2%
SP 2.2 Identificar los riesgos del proyecto	4.76%
SP 2.3 Planificar la gestión de los datos	4.76%
SP 2.4 Planificar los recursos del proyecto	3%
SP 2.5 Planificar el conocimiento y las habilidades necesarias.	3%
SP 2.6 Planificar la involucración de las partes interesadas	3.5%
SP 2.7 Establecer el plan de proyecto.	3.5%
SG 3 Obtener el compromiso con el plan	25%
SP 3.1 Revisar los planes que afectan al proyecto	10%
SP 3.2 Conciliar los niveles de trabajo y de recursos	5%
SP 3.3 Obtener el compromiso con el plan	5%
<b>Resultado</b>	<b>65.6%</b>
<b>Estado</b>	

Fuente: Elaboración Propia

### Diagnóstico:

De los resultados obtenidos del cuestionario realizado se obtuvo que esta área de proceso Planificación de Proyectos, se encuentra en un estado parcialmente cubierto con un porcentaje de 65.6% según las prácticas específicas requeridas por CMMI, esto se debe:

- **SG1 Establecer las estimaciones**

No se realiza una estimación del alcance del proyecto, esfuerzo y costos desde la parte inicial, pero internamente el área de certificación establece los recursos necesarios para lograr el desarrollo del proyecto.

- **SG2 Desarrollar un plan de proyecto**

No se cuenta con un plan de proyecto desde el inicio del desarrollo del proyecto, pero si se cuenta con un Charter del proyecto en el cual se va construyendo durante el ciclo de vida de software.

- **SG3 Obtener el compromiso con el plan**

Debido a que el plan de proyecto (Charter del proyecto) se construye en el transcurso del desarrollo del proyecto, no se puede obtener el compromiso sobre el plan y realizar una adecuada revisión.

### 3.2.1.3 Diagnóstico de Monitorización y Control de Proyectos

A continuación se muestra el nivel de cumplimiento del Área de Proceso Monitorización y Control de Proyectos.

**Tabla 19 : Metas y Prácticas de Monitorización y Control del Proyecto**

<b>Monitorización y Control del Proyecto (PMC)</b>	
<b>Metas y prácticas específicas</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
SG1 Monitorizar el proyecto frente al plan	0%
SP 1.1 Monitorizar los parámetros de planificación del proyecto	0%
SP 1.2 Monitorizar los compromisos	0%
SP 1.3 Monitorizar los riesgos del proyecto	0%
SP 1.4 Monitorizar la gestión de los datos.	0%
SP 1.5 Monitorizar la involucración de las partes interesadas.	0%
SP 1.6 Llevar a cabo las revisiones del progreso.	0%
SP 1.7 Llevar a cabo las revisiones de hitos.	0%
SG 2 Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre	0%

Metas y prácticas específicas	Porcentaje (%)
SP 2.1 Analizar las cuestiones.	0%
SP 2.2 Llevar a cabo las acciones correctivas.	0%
SP 2.3 Gestionar las acciones correctivas.	0%
<b>Resultado</b>	0%
<b>Estado</b>	

Fuente: Elaboración Propia

### Diagnóstico:

De los resultados obtenidos del cuestionario realizado se obtuvo que esta área de proceso Monitorización y Control de Proyecto, se encuentre en un estado no cubierto con un porcentaje de 0%, según las prácticas específicas requeridas por CMMI.

Para poder cumplir con la meta de Monitorizar el proyecto, es necesario contar desde un inicio con el plan de proyecto, así se podrá realizar el monitoreo de acuerdo a las prácticas específicas según CMMI. Por otro lado para cumplir con la meta Gestionar las acciones correctivas es necesario realizar primero el monitoreo para conocer cuáles han sido los problemas encontrados durante el desarrollo del proyecto.

#### 3.2.1.4 Diagnóstico de Aseguramiento de Calidad de procesos y del producto

A continuación se muestra el nivel de cumplimiento del Área de Proceso Aseguramiento de Calidad de procesos y del producto.

**Tabla 20: Metas y Prácticas Aseguramientos de la Calidad del Proceso y Producto**

<b>Aseguramientos de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA)</b>	
<b>Metas y prácticas específicas</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
SG1 Evaluar objetivamente los procesos y los productos de trabajo	5%
SP 1.1 Evaluar objetivamente los procesos	0%
SP 1.2 Evaluar objetivamente los productos de trabajo	5%
SG2 Proporcionar una visión objetiva	5%
SP 2.1 Comunicar y resolver las no conformidades	5%
SP 2.2 Establecer los registros	0%
<b>Resultado</b>	<b>10%</b>
<b>Estado</b>	

Fuente: Elaboración Propia

**Diagnóstico:**

De los resultados obtenidos del cuestionario realizado se obtuvo que esta área de proceso Aseguramiento de Calidad de procesos y del producto, se encuentre en un estado no cubierto con un porcentaje de 10%, según las prácticas específicas requeridas por CMMI, esto se debe:

- No se realiza una evaluación de los procesos porque no los tienen bien definidos para ser entendidos por el personal de la organización.
- La comunicación de las no conformidades que han sido resueltas no se documentan.

## **Diagnóstico general para determinar el nivel de madurez de la organización.**

Según lo establecido en con anterioridad se estableció que el porcentaje máximo para cumplir con la practicas especificas por cada área de proceso es del 25%; tomando en consideración este porcentaje se estableció la siguiente fórmula para el diagnóstico Global.

Para determinar el diagnóstico global se realiza la siguiente manera:

$$X (\%) \text{ Diagnóstico Global} = (\% \text{ AP1} * 25\%) + (\% \text{ AP2} * 25\%) + (\% \text{ AP3} * 25\%) + (\% \text{ AP4} * 25\%)$$

**AP1**=Gestión de Requisitos

**AP2**=Planificación de Proyecto

**AP3**= Monitorización y Control de Proyectos

**AP4**= Aseguramiento de la Calidad de procesos y del producto

Los porcentajes de las áreas de procesos corresponde al que se generó en la parte de Diagnostico.

- Gestión de Requisitos (REQM) : 50%
- Planificación de Proyecto (PP) : 65.6%
- Monitorización y Control de Proyectos (PMC): 0%
- Aseguramiento de Calidad de procesos y del producto (PPQA):10%

Como resultado se obtuvo que para el nivel 2 la organización se encuentra en un estado **Limitadamente Cubierto** con un 31.4% de prácticas específicas que se cumple en las 4 áreas de procesos.

Se realiza la presentación al jefe de calidad. **(Ver Anexo 4)**

### 3.3 Fase 3 Establecer:

En esta etapa se desarrolla los planes de acción para cada una de las áreas de proceso relacionadas dentro del ciclo de vida de desarrollo del software.

Estos planes nos ayudaron para poder continuar con la fase 4 en el cual describimos todas las actividades a desarrollarse en el nuevo modelo de mejora de procesos para la calidad del producto.

Los planes de acción se encuentran a base de la siguiente plantilla

Tabla 21: Plantilla del Plan de Acción

Plan de acción de prácticas específicas para el área de proceso	
Nombre de la empresa	
Nombre de la persona evaluada	
Descripción del puesto	
Objetivos	
Áreas de proceso relacionadas	
Responsable	
Participantes	
Tareas	
Productos esperados	

Apartado	Descripción
Encabezado	Especifica el nombre del área de proceso para la que se presenta el plan, nombre de la empresa, nombre de la persona evaluada y la descripción de su puesto actual.
Objetivos	Especifica las finalidades de llevar a cabo el plan de acción y representan los alcances de la mejora planteada.

<b>Apartado</b>	<b>Descripción</b>
Áreas de proceso relacionadas	Lista los nombres de las áreas de proceso que apoyan la ejecución de las actividades del plan.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.1 Plan de Acción del Área de Gestión de Requisitos

Tabla 22 : Plan de acción para el área de proceso Gestión de Requisitos

<b>Plan de acción de prácticas específicas para el área de proceso Gestión de Requisitos (REQM)</b>	
<b>Nombre de la empresa</b>	Entidad Financiera
<b>Nombre de la persona evaluada</b>	Jefe de Calidad
<b>Descripción del puesto</b>	Jefe de Calidad
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender los requisitos</li> <li>2. Obtener el compromiso sobre los requisitos</li> <li>3. Gestionar los cambios de requisitos</li> <li>4. Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos</li> <li>5. Asegurar el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los requisitos.</li> </ol>
<b>Áreas de proceso relacionadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de Requisitos.</li> <li>• Solución Técnica.</li> <li>• Planificación del proyecto.</li> <li>• Gestión de la configuración.</li> </ul>
<b>Responsable</b>	Jefe de Proyecto
<b>Participantes</b>	Jefe de División ,Líder del Proyecto, Analista Funcional

**Plan de acción de prácticas específicas para el área de proceso  
Gestión de Requisitos (REQM)**

**Tareas**

- Ingresar solicitud al SGR
- Ingresar al SGR
- Asignar LP
- Asignar Analista Funcional
- Realizar reunión de levantamiento de información con el usuario y analista funcional.
- Elaborar la Propuesta de Solución y la sube al SGR con el Acta de Reunión
- Realiza la reunión para validar la PS con el usuario y el AF.
- Actualiza observaciones en la PS.
- Ingresa el cambio de la PS al SGR y lo coloca en estado pendiente de aprobación.
- Analizar PS
- Actualizar aprobado en SGR
- Realizar reunión con el AF para elaborar WBS y subir al SGR.
- Elaborar la Especificación de Requerimiento (SRS) y lo ingresa al SGR
- Elabora la Matriz de trazabilidad y la sube al SGR.

**Productos esperados**

- Acta de Reunión
- PS
- WBS
- Documento de Análisis de Requerimiento de Software
- Matriz de trazabilidad.

Fuente: Elaboración Propia

**3.3.2 Plan de Acción del Área de Planificación de Proyecto**

Tabla 23 : Plan de Acción para el Área de Planificación de Proyecto

**Plan de acción de prácticas específicas para el área de proceso  
Planificación de Proyecto (PP)**

Plan de acción de prácticas específicas para el área de proceso Planificación de Proyecto (PP)	
Nombre de la empresa	Entidad Financiera
Nombre de la persona evaluada	Jefe de Calidad
Descripción del puesto	Jefe de Calidad
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer las estimaciones</li> <li>2. Desarrollar un plan de proyecto</li> <li>3. Obtener el compromiso con el plan</li> </ol>
Áreas de proceso relacionadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de Requisitos</li> <li>• Gestión de Acuerdo con los proveedores.</li> <li>• Monitorización y Control de proyecto</li> </ul>
Responsable	Líder de Proyecto
Participantes	Jefe de Desarrollo, Jefe de Calidad, Jefe de Producción.
Tareas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza Estimación de Recursos para el desarrollo</li> <li>- Solicitar Estimación de Recursos de certificación al JC</li> <li>- Asignar AC.</li> <li>- Recepcionar el documento de elaboración de estimación de recursos</li> <li>- Realizar estimación de recursos</li> <li>- Enviar Estimación de Recursos</li> <li>- Elabora estimación del proyecto y subir al SGR</li> <li>- Verificar y priorizar en el SGR</li> <li>- Realizar reunión con los líderes de proyecto y sube el acta al SGRA</li> <li>- Actualizar etapa en el SGR</li> <li>- Elaborar el Plan de Proyecto</li> <li>- Ingresa el Plan de proyecto al SGR y coloca en estado pendiente</li> </ul>	

Plan de acción de prácticas específicas para el área de proceso Planificación de Proyecto (PP)	
aprobación por Jefe Desarrollo , Jefe Calidad y Jefe Proyecto	
- Se levantan observaciones	
Productos esperados	
- Estimación de Proyecto	
- Plan de Proyecto	

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.3 Plan de Acción del Área de Monitorización y Control de Proyectos

Tabla 24 : Plan de Acción para el Área de Monitorización y Control de Proyecto

Plan de acción de prácticas específicas para el área de Monitorización y Control de Proyecto (PMC)	
<b>Nombre de la empresa</b>	Entidad Financiera
<b>Nombre de la persona evaluada</b>	Jefe de Calidad
<b>Descripción del puesto</b>	Jefe de Calidad
<b>Objetivos</b>	1. Monitorizar el proyecto frente al plan 2. Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre
<b>Áreas de proceso relacionadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de Proyecto</li> <li>• Gestión de Acuerdo con los proveedores.</li> </ul>
<b>Responsable</b>	Líder de Proyecto
<b>Participantes</b>	Jefe de Proyectos ,Líder de Proyecto
Tareas	

**Plan de acción de prácticas específicas para el área de Monitorización y Control de Proyecto (PMC)**

- Validar los requisitos versus el plan de proyecto.
- Ingresa al SGR para el control de lo planeado versus lo real y el progreso del proyecto
- Monitorizar lo riesgos.
- Monitorizar la involucración de las partes interesadas.
- Evalúa Problemas
- Aplica medidas correctivas.
- Realizar seguimiento de la medida correctiva.

Fuente: Elaboración Propia

**3.3.4 Plan de Acción del Área de Aseguramiento de la calidad y el producto.**

Tabla 25 : Plan de Acción para el Área de Aseguramiento de la Calidad del proceso y del producto.

<b>Plan de acción de prácticas específicas para el área de Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA)</b>	
<b>Nombre de la empresa</b>	Entidad Financiera
<b>Nombre de la persona evaluada</b>	Jefe de Calidad
<b>Descripción del puesto</b>	Jefe de Calidad
<b>Objetivos</b>	1. Evaluar objetivamente los procesos y los productos de trabajo. 2. Proporcionar una visión objetiva.
<b>Áreas de proceso relacionadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las áreas de procesos.</li> </ul>
<b>Responsable</b>	Jefe de Calidad

Plan de acción de prácticas específicas para el área de Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA)	
<b>Participantes</b>	Líder de Proyecto
Tareas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresa al sistema SGR.</li> <li>- Consulta el proyecto a evaluar.</li> <li>- Realiza el checklist de la evaluación de procesos y productos.</li> <li>- Registra las no conformidades en el SGR.</li> <li>- Exportar informe de resultados de aseguramiento</li> <li>- Enviar documento al Líder de Proyecto.</li> <li>- Analiza las Lecciones aprendidas</li> </ul>	
Productos esperados	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe del proyecto</li> </ul>	

Fuente: Elaboración Propia

### 3.4 Fase 4 Actuar:

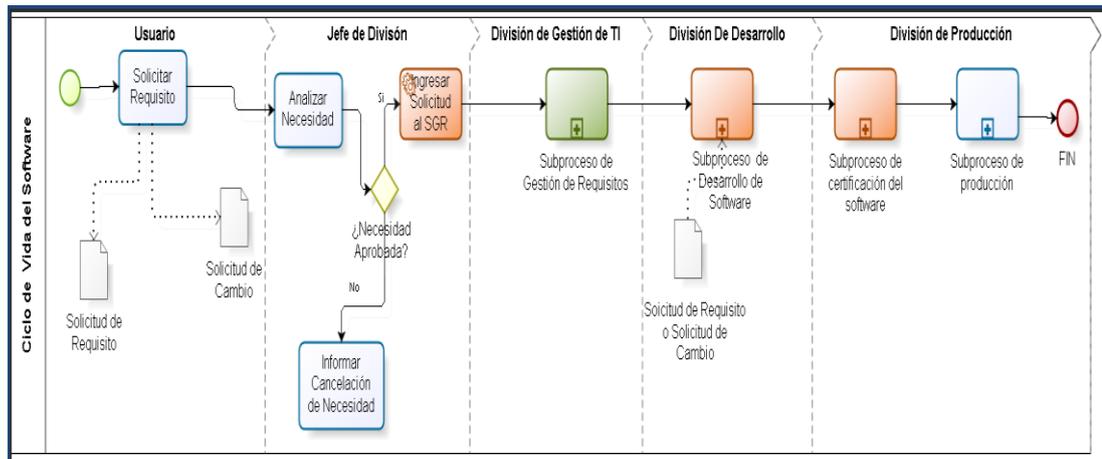
Se determinó los siguientes roles necesarios para desarrollar el modelo de mejora de procesos para el ciclo de vida del software, los cuales son detallados a continuación.

**Tabla 26: Roles para el modelo propuesto**

Roles	Iniciales
Usuario	-
Jefe de División	JD
Jefe de Proyecto	JP
Líder de Proyecto	LP
Analista Funcional	AF
Jefe de Calidad	JC
Jefe de Desarrollo	JD
Jefe de Producción	JP

Fuente: Elaboración Propia

El ciclo de vida propuesto para la Entidad Financiera:



**Ilustración 21: Ciclo de Vida Propuesto**  
Fuente: Elaboración Propia



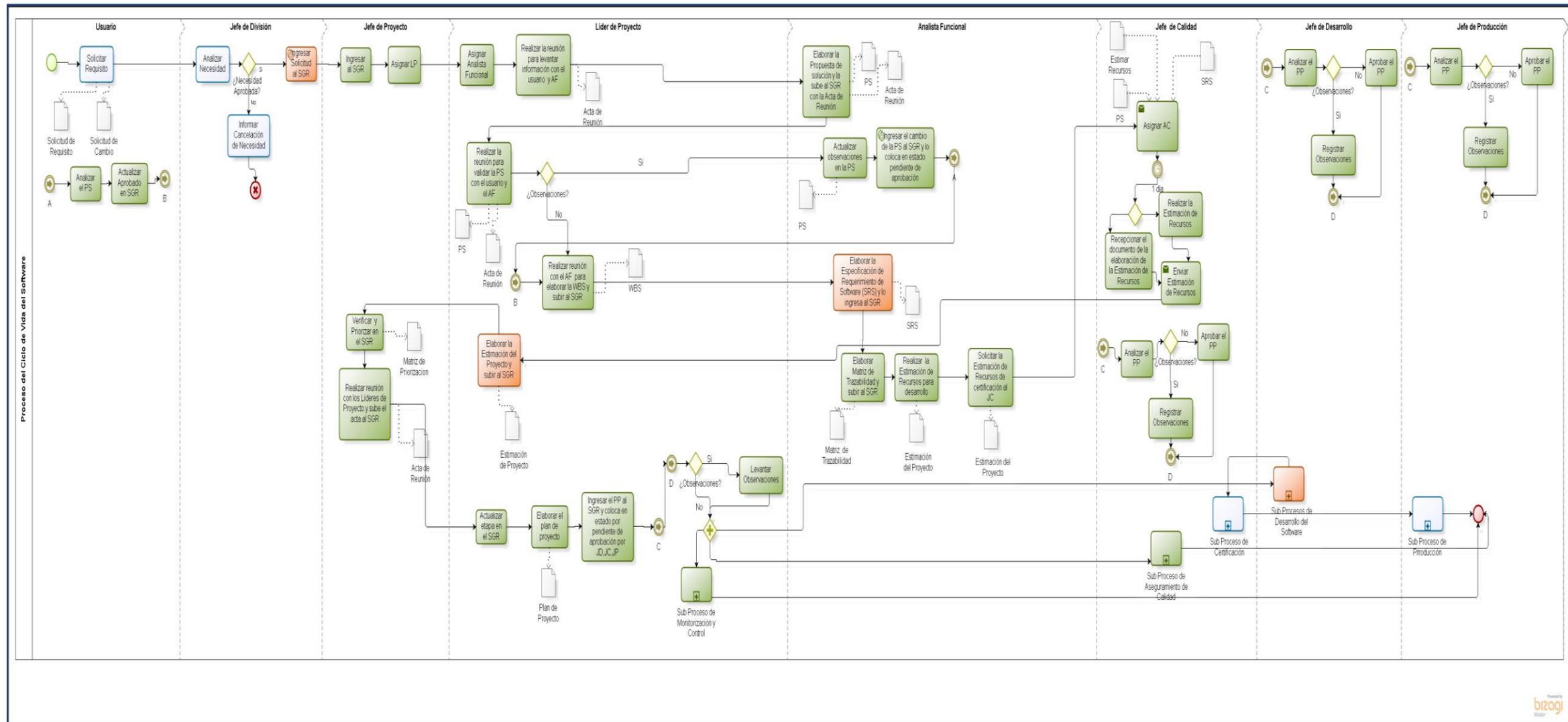


Ilustración 22: Modelo de Mejora Propuesto  
Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar en la Ilustración N° 22 nos muestra el modelo propuesto de mejora de procesos para la calidad del producto durante el desarrollo del ciclo de vida del software.

Este modelo se desarrolló en base a las metas y prácticas específicas que nos proporciona CMMI Dev 1.3 nivel 2 para mejorar la gestión de requisitos y las áreas involucradas que afectan directamente con el desarrollo de un producto de calidad (Planificación de Proyecto (PP), Monitorización y Control de Proyectos (PMC), Aseguramiento de Calidad de procesos y del producto (PPQA)).

Según como se visualiza el modelo de procesos de mejora, para el área de proceso Gestión de Requisitos y Planificación de Proyectos se consideró como nuevas actividades las que se encuentran de color verde y anaranjadas las que han sido modificadas. Por otro lado se llegó a desarrollar las dos áreas de procesos de Monitorización y Control de Proyectos, Aseguramiento de Calidad de procesos tomando como referencia el análisis de brechas realizado en las fases anteriores, nos muestra que no se tiene un proceso definido y esto perjudica que se desarrolle un producto de calidad.

A continuación la descripción de las actividades del Modelo Propuesto:

**Tabla 27: Descripción de Actividades del Modelo Propuesto**

N° Actividad	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo
	INICIO			-
1	Solicitar Requisito	Solicita un requisito o Solicitud de Cambio	Usuario	2'
2	Analizar Necesidad	Se analiza la necesidad a desarrollar	Jefe de División	30'
3	¿Necesidad Aprobada?	Se aprueba o cancela la	Jefe de División	-

N° Actividad	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo
		necesidad		
4	Ingresar Solicitud al SGR	Se ingresa la solicitud al SGR	Jefe de División	2'
5	Informar Cancelación de Necesidad	Se le informa al usuario la cancelación de la necesidad	Jefe de División	2'
6	Ingresar al SGR	Ingresar al SGR	Jefe de Proyecto	2'
7	Asignar LP	Asigna al Líder de Proyecto a desarrollar el proyecto	Jefe de Proyecto	2'
8	Asignar al Analista Funcional	Asigna al Analista Funcional a desarrollar el proyecto	Líder de Proyecto	2'
9	Realizar la reunión para levantar información con el usuario y AF	Se realizar la reunión para levantar información con el usuario y AF y así poder comprender los requisitos.	Líder de Proyecto	60'
10	Elaborar Propuesta de Solución y la subió al SGR con la Acta de Reunión	Después de la reunión se elabora la propuesta de solución y la subió al SGR con la Acta de Reunión	Analista Funcional	960'
11	Realizar la	Una vez realizada	Líder de	60'

N° Actividad	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo
	reunión para validar la PS con el usuario y AF	la PS se realizar una reunión para el levantamiento de observaciones si fuera necesario.	Proyecto	
12	¿Observaciones?	Si existiera observaciones en la PS	Líder de Proyecto	-
13	Actualizar observaciones en la PS	Si existiera observaciones lo actualiza	Analista Funcional	120'
14	Ingresar el cambio al SGR y lo coloca en estado pendiente por aprobación	Ingresar el cambio al SGR y lo coloca en estado pendiente por aprobación por parte del usuario	Analista Funcional	2'
15	Analiza la PS	Analiza la PS para poder aprobarla	Usuario	10'
16	Actualizar Aprobado en SGR	Actualiza la estado	Usuario	2'
17	Realizar reunión con el AF para elaborar la WBS y subir al SGR	Se realizar la reunión con el AF para elaborar la WBS y subir al SGR	Líder de Proyecto	60'
18	Elaborar la Especificación de Software (SRS) y lo ingresa al SGR	El Analista Funcional elabora la Especificación de Software (SRS)	Analista Funcional	1440'

N° Actividad	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo
		donde están los requerimientos funcionales y no funcionales		
19	Elaborar la Matriz de trazabilidad y subir al SGR	El AF elabora la Matriz de Trazabilidad donde cruza el Requisito del usuario con el requisito funcional	Analista Funcional	20'
20	Realizar la estimación de Recursos para el desarrollo	El AF elabora la Estimación de Recursos para el personal de desarrollo	Analista Funcional	960'
21	Solicitar la Estimación de Recursos de Certificación al JC	Solicitar la Estimación de Recursos de Certificación al JC	Analista Funcional	2'
22	Asignar la AC	El JC asigna al AC	Jefe de Calidad	2'
23	Recepciona el documento de la elaboración de la Estimación de Recursos	Recepciona la Estimación realizada por el AC	Jefe de Calidad	480'
24	Realizar la Estimación de Recursos	Si el Analista de Calidad no realizar la estimación de recursos el JC lo	Jefe de Calidad	50'

N° Actividad	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo
		realiza.		
25	Enviar Estimación de Recursos	Se envía la estimación de recursos al Líder de Proyecto	Jefe de Calidad	2'
26	Elaborar la Estimación del Proyecto y subir al SGR	Elaborar la Estimación del Proyecto con la estimación de desarrollo y certificación y subir al SGR	Líder de Proyecto	40'
27	Verificar y priorizar en el SGR	El JP prioriza el proyecto	Jefe de Proyecto	20'
28	Realizar reunión con los Líderes de proyecto y sube el acta al SGR	Realizar la reunión con los líderes indicándoles la prioridad de todos los proyectos.	Jefe de Proyecto	60'
29	Actualizar etapa en el SGR	El LP actualiza la etapa del proyecto en el SGR	Líder de Proyecto	2'
30	Elaborar el Plan de Proyecto	Después de la reunión el LP procede a elaborar el plan de proyecto	Líder de Proyecto	45'
31	Ingresar el PP al SGR y coloca en estado por pendiente de	EL LP ingresa el PP y lo coloca en estado pendiente de aprobación por	Líder de Proyecto	2'

N° Actividad	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo
	aprobación por JD,JC,JP	parte del JD,JC y JP		
32	Analizar el PP	EL JC analiza el PP para dar su aprobación.	Jefe de Calidad	20'
33	¿Observaciones?	Si se encontrará alguna observación	Jefe de Calidad	-
34	Aprobar el PP	Si no existiera alguna observación se aprueba el PP	Jefe de Calidad	2'
35	Registrar Observaciones	Se registra observaciones en el SGR.	Jefe de Calidad	3'
36	Analizar el PP	EL JD analiza el PP para dar su aprobación.	Jefe de Desarrollo	20'
37	¿Observaciones?	Si se encontrará alguna observación	Jefe de Desarrollo	-
38	Aprobar el PP	Si no existiera alguna observación se aprueba el PP	Jefe de Desarrollo	2'
39	Registrar Observaciones	Se registra observaciones en el SGR.	Jefe de Desarrollo	3'
40	Analizar el PP	EL JP analiza el PP para dar su aprobación.	Jefe de Producción	20'
41	¿Observaciones?	Si se encontrará alguna observación	Jefe de Producción	-
42	Aprobar el PP	Si no existiera alguna observación	Jefe de Producción	2'

N° Actividad	Actividad	Descripción	Responsable	Tiempo
		se aprueba el PP		
43	Registrar Observaciones	Se registra observaciones en el SGR.	Jefe de Producción	3'
44	¿Observaciones?	Si existiera alguna observación por parte del JD,JC,JP	Líder de Proyecto	-
45	Levantar Observaciones	Si existiera alguna observación se levantan	Líder de Proyecto	10'
46	Subproceso de Desarrollo de Software	Este subproceso es realizado por el JD	Jefe de Desarrollo	-
47	Subproceso de Aseguramiento de calidad	Este subproceso es realizado por el JC	Jefe de Calidad	-
48	Subproceso de Monitorización y Control	Este subproceso es realizado por el LP	Líder de Proyecto	-
49	Subproceso de Certificación	Este subproceso es realizado por el JC	Jefe de Calidad	-
50	Subproceso de Producción	Este subproceso es realizado por el JP	Jefe de Producción	-
	FIN			-
<b>TOTAL</b>				<b>3404'</b>

Fuente: Elaboración Propia

Procesos de apoyo para el Modelo de Mejora son:

- Proceso de Monitorización y Control del Proyecto
- Proceso de Aseguramiento de la Calidad y del Producto

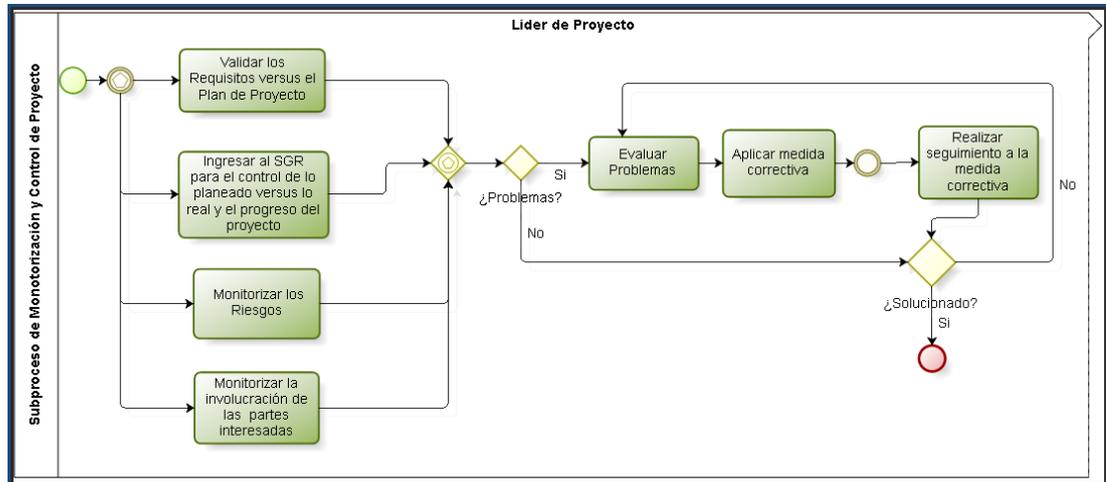


Ilustración 23: Sub Proceso de Monitorización y Control de Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

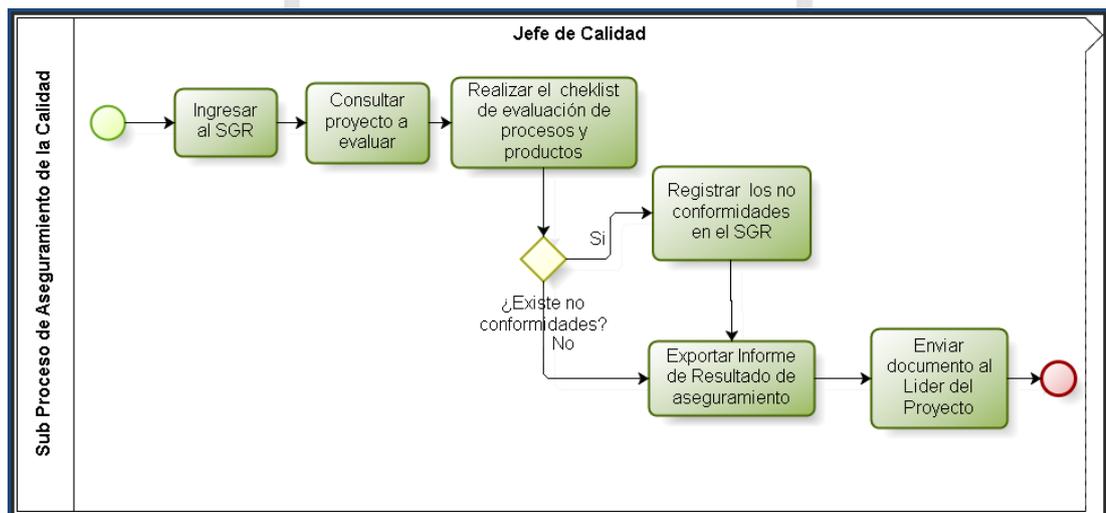


Ilustración 24: Sub Proceso de Aseguramiento de la Calidad

Fuente: Elaboración Propia

Se elaboró las plantillas para el modelo propuesto:

- Plantilla de Matriz de Priorización (**Ver Anexo 5**).
- Plantilla de Propuesta de Solución (**Ver Anexo 6**).
- Plantilla de Acta de Reunión (**Ver Anexo 7**).
- Plantilla de WBS (**Ver Anexo 8**).
- Plantilla de Matriz de Trazabilidad (**Ver Anexo 9**).
- Plantilla de Estimación del Proyecto (**Ver Anexo 10**).

- Plantilla de Plan de Proyecto (**Ver Anexo 11**).

Se elaboró los prototipos del sistema SGP que servirá de apoyo al modelo propuesto (**Ver Anexo 12**).

### **3.5 Fase 5 Aprender:**

- Es necesario realizar capacitaciones al personal involucrado de la organización sobre el modelo de referencia CMMI Dev 1.3. para que se pueda realizar una evaluación exitosa.
- Para realizar el análisis de la situación actual es conveniente realizar encuesta por vía web ya que nos ayudará a tener resultados al momento.



## CAPÍTULO IV

### PRUEBAS Y RESULTADOS

#### 4.1 Nivel de madurez de la organización con respecto a CMMI DEV 1.3 Nivel 2

Según el desarrollo de los cuestionarios con respecto a cada uno de las áreas de procesos identificadas durante el ciclo de vida del software se obtuvo los siguientes resultados:

- Gestión de Requisitos: 50%
- Planificación de Proyecto: 65.6%
- Monitorización y Control de Proyecto: 0%
- Aseguramiento de la Calidad del Proceso y Producto: 10%

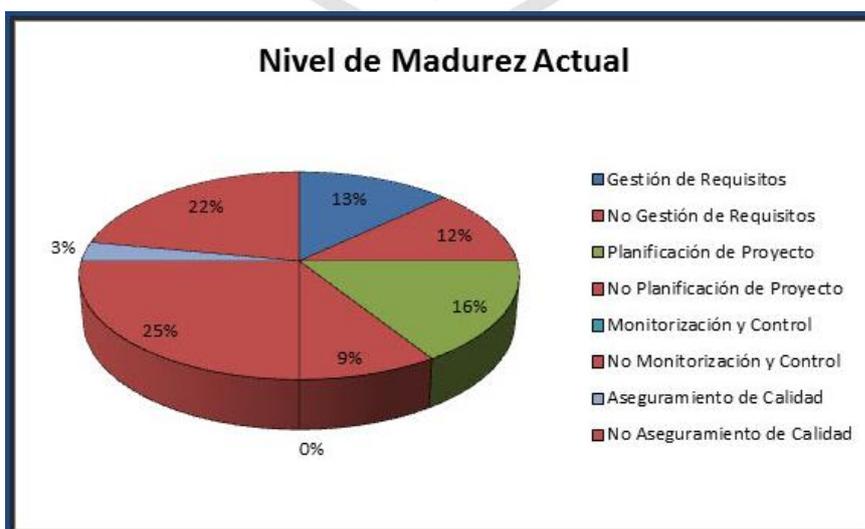


Ilustración 25: Nivel de Madurez de la Organización

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado se obtuvo que para el nivel 2 la organización se encuentra en un estado **Limitadamente Cubierto** con un 31.4% de prácticas específicas que se cumple en las 4 áreas de procesos.

## 4.2 Análisis Post Desarrollo de Modelo Propuesto

### 4.2.1 Análisis de la Gestión de Requisitos

**Tabla 28 : Análisis de la Gestión de Requisito**

Metas y prácticas específicas	Porcentaje (%)
SG1 Gestionar los Requisitos	
SP 1.1 Comprender los requisitos	20%
SP 1.2 Obtener el compromiso sobre los requisitos	20%
SP 1.3 Gestionar los cambios de requisitos	20%
SP 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos	20%
Metas y prácticas específicas	Porcentaje (%)
SP 1.5 Asegurar el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los requisitos.	20%
<b>Resultado</b>	<b>100%</b>
<b>Estado</b>	

Fuente: Elaboración Propia

## 4.2.2 Análisis de Planificación de Proyecto

Tabla 29 : Análisis de la Planificación de Proyecto

Metas y prácticas específicas	Porcentaje (%)
SG1 Establecer las estimaciones	33.32%
SP 1.1 Estimar el alcance del proyecto	8.33%
SP 1.2 Establecer las estimaciones de los atributos de los productos de trabajo y de las tareas	8.33%
SP 1.3 Definir las fases del ciclo de vida del proyecto	8.33%
SP 1.4 Estimar el esfuerzo y el coste	8.33%
SG2 Desarrollar un plan de proyecto	31.56%
SP 2.1 Establecer el presupuesto y el calendario	4.76%
SP 2.2 Identificar los riesgos del proyecto	4.76%
SP 2.3 Planificar la gestión de los datos	4.76%
SP 2.4 Planificar los recursos del proyecto	4.76%
SP 2.5 Planificar el conocimiento y las habilidades necesarias.	3%
SP 2.6 Planificar la involucración de las partes interesadas	4.76%
SP 2.7 Establecer el plan de proyecto.	4.76%
SG 3 Obtener el compromiso con el plan	33.33%
SP 3.1 Revisar los planes que afectan al proyecto	11.11%
SP 3.2 Conciliar los niveles de trabajo y de recursos	11.11%
SP 3.3 Obtener el compromiso con el plan	11.11%
<b>Resultado</b>	<b>98.21%</b>

Metas y prácticas específicas	Porcentaje (%)
<b>Estado</b>	

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.3 Análisis de Monitorización y Control de Proyecto

Tabla 30 : Análisis de Monitorización y Control de Proyecto

Metas y prácticas específicas	Porcentaje (%)
SG1 Monitorizar el proyecto frente al plan	39.27%
SP 1.1 Monitorizar los parámetros de planificación del proyecto	7.14%
SP 1.2 Monitorizar los compromisos	7.14%
SP 1.3 Monitorizar los riesgos del proyecto	3.57%
SP 1.4 Monitorizar la gestión de los datos.	0%
SP 1.5 Monitorizar la involucración de las partes interesadas.	7.14%
SP 1.6 Llevar a cabo las revisiones del progreso.	7.14%
SP 1.7 Llevar a cabo las revisiones de hitos.	7.14%
Metas y prácticas específicas	Porcentaje (%)
SG 2 Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre	50%
SP 2.1 Analizar las cuestiones.	16.67%
SP 2.2 Llevar a cabo las acciones correctivas.	16.67%
SP 2.3 Gestionar las acciones correctivas.	16.67%
<b>Resultado</b>	89.27%
<b>Estado</b>	

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.4 Análisis de Aseguramiento de la Calidad de Procesos y Producto

Tabla 31 : Análisis de Aseguramiento de la Calidad

Metas y prácticas específicas	Porcentaje (%)
SG1 Evaluar objetivamente los procesos y los productos de trabajo	50%
SP 1.1 Evaluar objetivamente los procesos	25%
SP 1.2 Evaluar objetivamente los productos de trabajo	25%
SG2 Proporcionar una visión objetiva	50%
SP 2.1 Comunicar y resolver las no conformidades	25%
SP 2.2 Establecer los registros	25%
<b>Resultado</b>	100%
<b>Estado</b>	

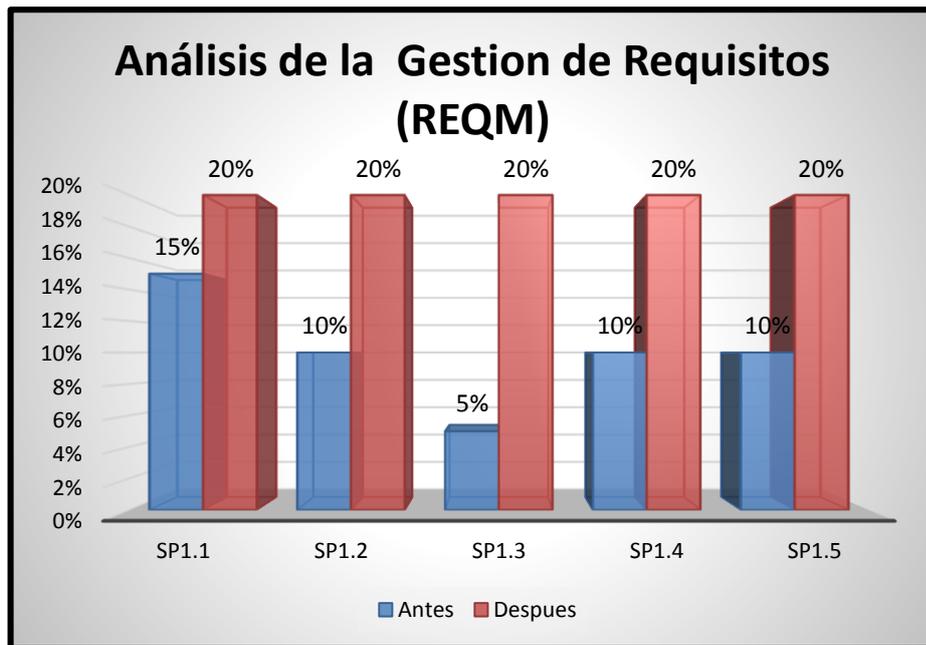
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3 Nivel de cumplimiento de prácticas por cada área de proceso

Para el cumplimiento de estas prácticas se tomó en cuenta el análisis basado en las prácticas requeridas por las áreas de proceso en estudio.

##### 4.3.1 Gestión de Requisitos

A continuación se muestra la comparación de los porcentajes de cumplimiento de las prácticas específicas del Área de Proceso Gestión de Requisitos antes y después del desarrollo del modelo.



**Ilustración 26: Análisis de la Gestión de Requisitos**

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos del modelo propuesto y con el apoyo de los prototipos del sistema de gestión de requisitos muestran que las prácticas específicas de REQM, se llegan a cumplir en un 100%, por lo consiguiente la meta específica SG1 Gestionar los requisitos se encuentra satisfecha, para poder cumplir estas metas se tiene una priorización de los requisitos y solicitudes de cambio el cual permitió tener una análisis de los mismos.

Se logró satisfacer la práctica SP1. 1 Comprender los requisitos, mediante la reunión de levantamiento de información de los requisitos entre el usuario, el líder de proyecto y el Analista Funcional para la conformidad del usuario así saber si se llegó a comprender lo solicitado.

Se logró satisfacer la práctica SP1.2 Obtener el compromiso sobre los requisitos, mediante el Documento de Propuesta de Solución que se genera de la reunión de validación de la PS entre el usuario, el líder de proyecto y el Analista Funcional. Por otro lado existen también Actas de Reuniones donde se puede establecer los acuerdos y observaciones que se pueden generar estos archivos se adjunta en el SGR.

Se logró satisfacer la práctica SP1.3 Gestionar los cambios de requisitos, mediante la reunión de levantamiento de requisitos entre el usuario, el líder de proyecto y el Analista Funcional ,si se realiza algún cambio entonces se genera una nueva versión del documento de Propuesta de Solución y se ingresa al sistema SGR, con lo cual se deja la constancia el cambio solicitado generando un historial de cambio.

Se logró satisfacer la práctica SP1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos, se realiza el uso de matriz de trazabilidad que permite tener una mejor visibilidad de la relación entre los requisitos frente a requerimientos funcionales. Así mismo se adjunta en el SGP.

Se logró satisfacer la práctica SP1.5 Asegurar el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los requisitos, en el caso de que encuentre alguna inconsistencia entre los Requisitos Vs el Plan de Proyecto , se procede a realizar las acciones correctivas necesarias. Así mismo se registra en el SGR.

#### 4.3.2 Planificación de Proyectos

A continuación se muestra la comparación de los porcentajes de cumplimiento de las prácticas específicas del Área de Proceso Planificación de Proyecto antes y después del desarrollo del modelo.

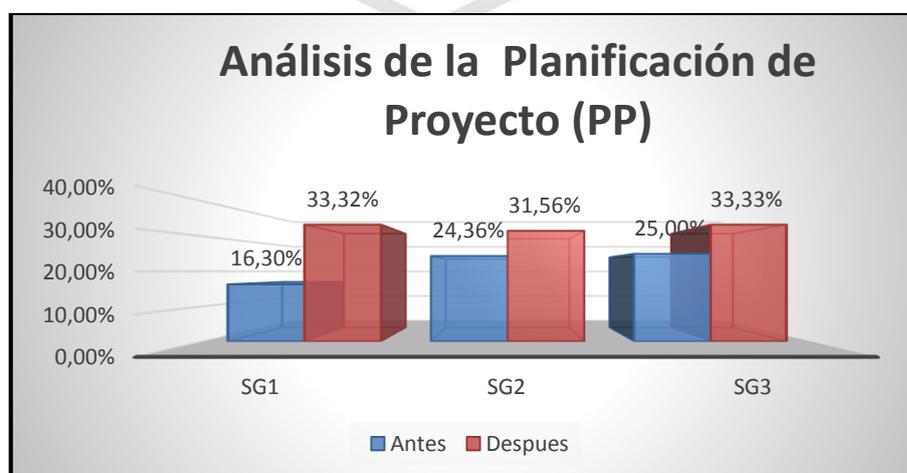


Ilustración 27: Análisis de la Planificación de Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos del modelo propuesto y con el apoyo de los prototipos del sistema de gestión de requisitos muestran que las prácticas específicas de PP se llegan a cumplir en un 98.21%, por lo consiguiente la meta específica SG1 Establecer las estimaciones, SG2 Desarrollar un plan de proyecto, SG3 Obtener el compromiso con el plan, se encuentra satisfecha, para poder cumplir con estas metas se tiene que tener en cuenta el WBS.

Se logró satisfacer la práctica SP1.1 Estimar alcance del proyecto, SP1.2 Establecer las estimaciones de los atributos de los productos de trabajo y de las tareas, SP1.4 Estimar el esfuerzo y el coste, se encuentra satisfecha, para poder cumplir con estas prácticas se elabora el documento de Estimación de Proyecto. Así mismo se adjunta en el SGR.

Se logró satisfacer la práctica SP 2.1 Establecer el presupuesto y el calendario, SP 2.2 Identificar los riesgos del proyecto, SP 2.3 Planificar la gestión de los datos, SP 2.4 Planificar los recursos del proyecto, SP 2.5 Planificar el conocimiento y las habilidades necesarias, SP 2.6 Planificar la involucración de las partes interesadas, SP 2.7 Establecer el plan de proyecto se encuentra satisfecha, para poder cumplir con estas prácticas se elabora el documento Plan de Proyecto. Así mismo se adjunta en el SGR.

Se logró satisfacer la SP 3.1 Revisar los planes que afectan al proyecto , SP 3.2 Conciliar los niveles de trabajo y de recursos, SP 3.3 Obtener el compromiso con el plan, se encuentra satisfecha, para poder cumplir con estas prácticas , un vez que se realice la reunión con todos los líderes de proyectos para la priorización de los proyectos para poder obtener la aprobación del JD, JC y JP ;el sistema SGR apoya que el plan de proyecto se cumpla en el ciclo de vida de software , este documento puede ser visualizado por todas las personas que contribuyen al ciclo de desarrollo de software, este documento permitirá que las áreas de desarrollo y certificación puedan saber a qué proyectos ingresarán a las respectivas áreas para que ellas puedan planificar sus recursos.

### 4.3.3 Monitorización y Control de Proyecto

A continuación se muestra la comparación de los porcentajes de cumplimiento de las prácticas específicas del Área de Proceso Planificación de Proyecto antes y después del desarrollo del modelo.

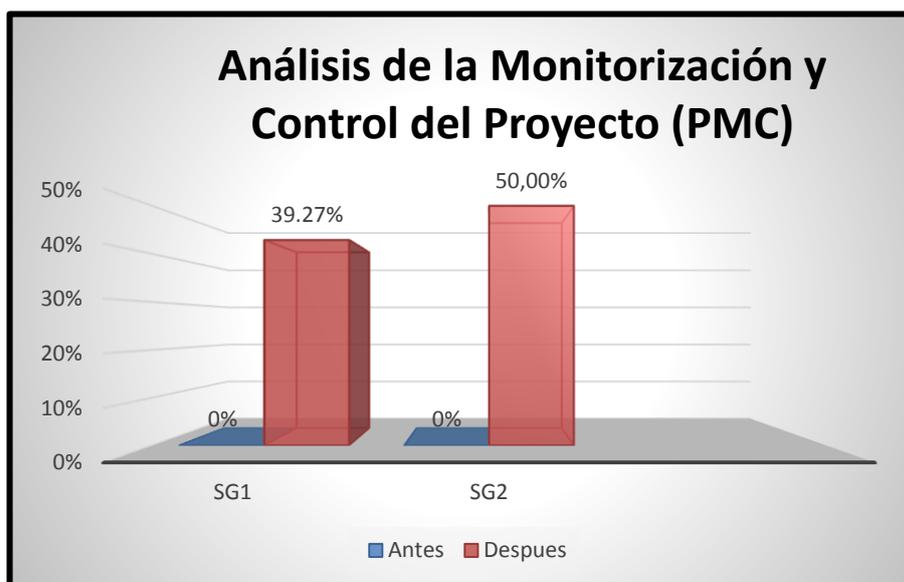


Ilustración 28: Análisis de Monitorización y Control del Proyecto  
Fuente: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos del modelo propuesto y con el apoyo de los prototipos del sistema de gestión de requisitos muestran que las prácticas específicas de PMC, se llegan a cumplir en un 89.27%, por lo consiguiente la meta específica SG1 Monitorizar el proyecto frente al plan, SG2 Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre, para llegar a un estado razonablemente cubierto permitiendo que se pueda cumplir estas metas se utiliza el SGP.

Por otro lado las prácticas SP 1.3 Monitorizar los riesgos del proyecto, depende de otra área para realizar el monitoreo adecuado.

Se logró satisfacer las prácticas SP 1.1 Monitorizar los parámetros de planificación del proyecto, SP 1.2 Monitorizar los

compromisos, SP 1.5 Monitorizar la involucración de las partes interesadas, SP 1.6 Llevar a cabo las revisiones del progreso, SP 1.7 Llevar a cabo las revisiones de hitos, se encuentra satisfecha para poder cumplir con estas prácticas se realiza el control utilizando el plan de proyecto, las reuniones y los entregables.

Se logró satisfacer las prácticas SP 2.1 Analizar las cuestiones, SP 2.2 Llevar a cabo las acciones correctivas, SP 2.3 Gestionar las acciones correctivas, se encuentra satisfecha para poder cumplir con estas prácticas se realiza la evaluación de los problemas, aplicación de medida correctiva y realizando el seguimiento de la medida.

#### 4.3.4 Aseguramiento de la calidad de procesos y productos

A continuación se muestra la comparación de los porcentajes de cumplimiento de las prácticas específicas del Aseguramientos de la Calidad del Proceso y Producto antes y después del desarrollo del modelo.

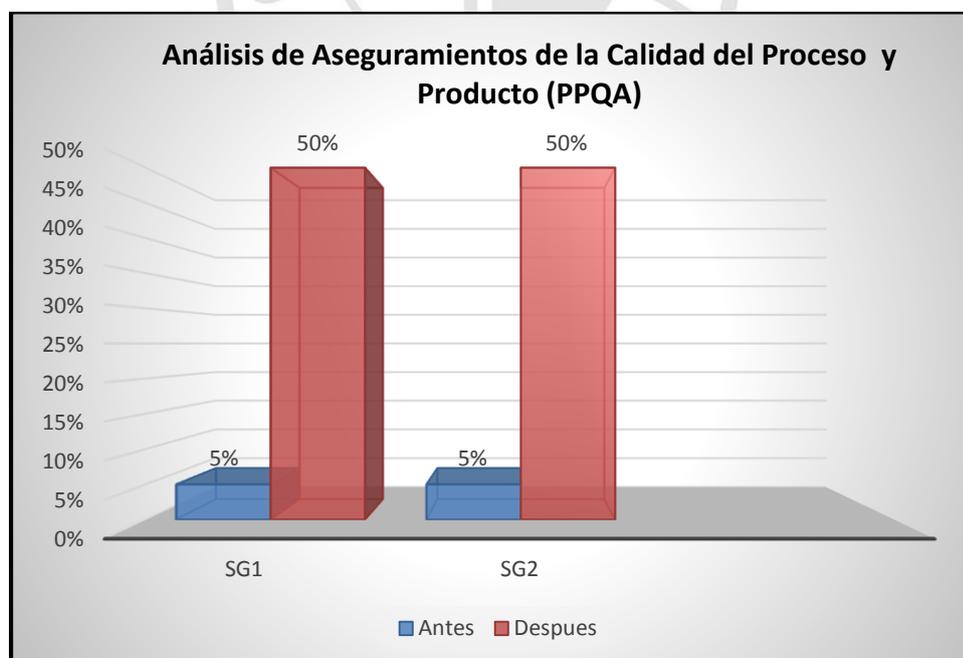


Ilustración 29: Análisis de Aseguramientos de la Calidad del Proceso y Producto

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos del modelo propuesto y con el apoyo de los prototipos del sistema de gestión de requisitos muestran que las prácticas específicas de PPQA, se llegan a cumplir en un 100%, por lo consiguiente la meta específica SG1 Evaluar objetivamente los procesos y los productos de trabajo, SG2 Proporcionar una visión objetiva, se encuentra satisfecha, para poder cumplir estas metas se utiliza el SGR.

Se logró satisfacer las prácticas SP 1.1 Evaluar objetivamente los procesos, SP 1.2 Evaluar objetivamente los productos de trabajo, se encuentra satisfecha para poder cumplir con estas prácticas se realiza el checklist de evaluación en el SGR.

Se logró satisfacer las prácticas SP 2.1 Comunicar y resolver las no conformidades, SP 2.2 Establecer los registros, se encuentra satisfecha para poder cumplir con estas prácticas se realiza el seguimiento de las no conformidades hasta la resolución a la vez se tiene como evidencia de este proceso el checklist realizado.

#### **4.4 Nivel de madurez de la organización basado en el Modelo Propuesto**

Según el desarrollo de los cuestionarios con respecto a cada uno de las áreas de procesos identificadas durante el ciclo de vida del software se obtuvo los siguientes resultados:

- Gestión de Requisitos: 100%
- Planificación de Proyecto: 98.21%
- Monitorización y Control de Proyecto: 89.27%
- Aseguramiento de la Calidad del Proceso y Producto: 100%

**X (%) Diagnóstico Global = (% AP1 \*25%)+ (% AP2 \*25%)+ (% AP3 \*25%)+ (% AP4 \*25%)**

En base al porcentaje alcanzado por cada área de procesos se llega a cumplir las prácticas en un 96.87% pasando a un estado razonablemente cubierto, siendo así que:

Con el modelo propuesto se mejoró calidad de los procesos para el ciclo de vida del desarrollo del software en un 65.47% que nos indica que se encuentra parcialmente cubierto logrando así una adecuada gestión de requisitos basadas en las buenas prácticas de CMMI nivel 2.

#### 4.5 Resultado luego de la presentación del modelo de mejora.

Se realizaron encuestas respectivas a los Analista la Calidad (**Ver Anexo 14**).

A continuación se muestra la comparación de los porcentajes de satisfacción por parte de los Analistas de Calidad antes y después del desarrollo del modelo.



Ilustración 30: Resultado N1 sobre modelo propuesto  
Fuente: Elaboración Propia

Los resultados N 1 obtenidos del modelo propuesto y con el apoyo de los prototipos del sistema de gestión de requisitos muestran se obtuvo que

el 100% de los encuestados consideran que el modelo propuesto apoyaría a que se lleve una adecuada gestión de requisitos, ya que les permitiría tener el conocimiento de que proyectos van a ingresar de acuerdo a una priorización establecida a comparación de los resultados anteriores que solo el 80% consideraba que se estaba realizando una adecuada Gestión de Requisitos.



Ilustración 31: Resultado N 2 sobre modelo propuesto  
Fuente: Elaboración Propia

Los resultados N2 obtenidos del modelo propuesto y con el apoyo de los prototipos del sistema de gestión de requisitos se obtuvo que el 100% de los encuestados consideran que con el modelo propuesto apoyaría al desarrollo de la planificación inicial, el cual permitiría que cada división del proceso de desarrollo del software pueda realizar una planificación interna con la cantidad de recursos necesarios por proyecto, solo el 80% consideraba que se estaba realizando una planificación del proyecto.



Ilustración 32: Resultado N 3 sobre el modelo propuesto  
Fuente: Elaboración Propia

Los resultados N3 obtenidos del modelo propuesto y con el apoyo de los prototipos del sistema de gestión de requisitos se obtuvo que el 100 % de los encuestados confirma que este proceso de control sobre los proyectos ayudaría a que se maneje un control sobre las desviaciones que pueden ocurrir durante el desarrollo del software. Siendo así sobre todo de llevar un control sobre las horas planificadas versus la hora real empleadas por los analistas. Anteriormente no se realizaba el monitoreo y control de los proyectos.

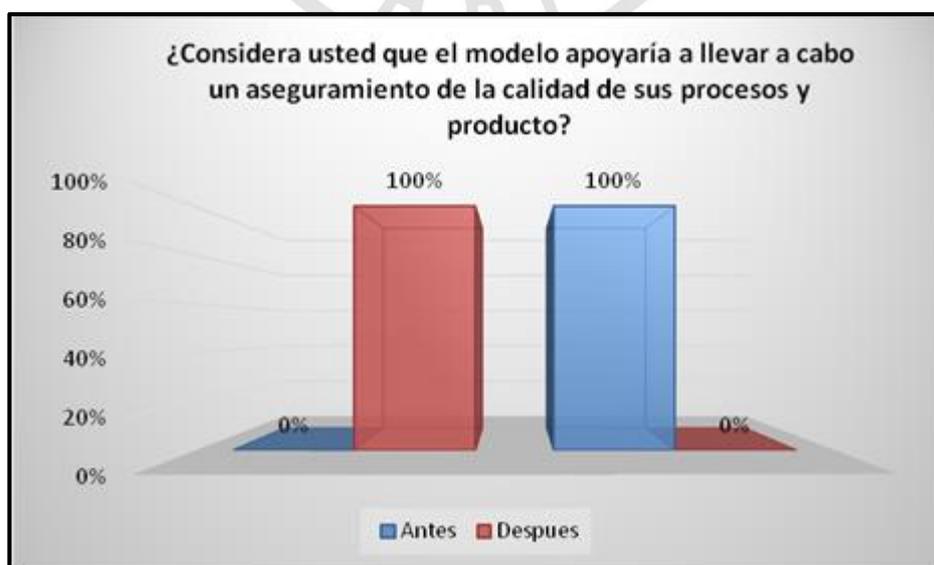


Ilustración 33: Resultado N 4 sobre el modelo propuesto  
Fuente: Elaboración Propia

Los resultados N4 obtenidos del modelo propuesto y con el apoyo de los prototipos del sistema de gestión de requisitos se obtuvo que el 100% de los encuestados sobre todo por este punto de aseguramiento de calidad de sus procesos y producto, ya que ellos consideran que toda entrega de producto esta de la mano de los procesos que se ejecuten. Anteriormente no se realizaba el aseguramiento de la calidad por lo cual no se tenía proceso ni productos de calidad.



## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSION Y APLICACIONES**

#### **5.1 Discusión**

Es importante que para toda mejora de procesos se realice un análisis y evaluación de la situación actual de la empresa con respecto al modelo CMMI Dev 1.3, por tal motivo es que para la empresa en estudio se obtuvo una mejora de 65.47% con respecto a su situación actual que era un 31.4%. Con esta mejora de procesos se logrará tener una adecuada gestión de requisitos para reducir los cuellos de botellas que son generados en los procesos de desarrollo y certificación para la entrega de un producto de calidad.

El desarrollo del proceso de monitoreo y control de los requisitos se consideró de suma importancia para llevar a cabo una adecuada gestión de los requisitos ya que permite tener el conocimiento e información necesaria para tomar una medida correctiva si es que se desvía de lo que se tiene planificado. Este proceso fue importante para poder reducir las horas de trabajo extras que se realizaba en la empresa en estudio.

Otro punto importante para el desarrollo del modelo propuesto fue el desarrollo de la elaboración del proceso de aseguramiento de la calidad de procesos y productos, el cual según las encuestas realizadas al finalizar con

la atención del requisito del usuario se puede obtener la satisfacción del mismo.

Cabe mencionar que para este modelo propuesto se diseñó prototipos de un sistema de Gestión de requisitos que apoye al cumplimiento de las prácticas específicas que pide el modelo CMMI Dev 1.3. Esto ayudará a realizar una adecuada gestión de los requisitos en el ciclo de vida del desarrollo del software de una manera más fácil.

## **5.2 Aplicaciones**

### **Aplicación en otras Áreas de Procesos.**

La metodología aplicada en la presente tesis puede ser tomado como referencia para el desarrollo de las demás áreas de procesos que no han sido tocado debido al alcance del proyecto como son: Gestión de Acuerdos con Proveedores, Medición y Análisis y Gestión de Configuración el desarrollo de los procesos mencionados ayudaría para poder llegar a pasar por una evaluación positiva de todas las áreas que exige CMMI para alcanzar el nivel 2.

### **Aplicación para otros Niveles de Madurez superiores en CMMI.**

Este proyecto está orientado para poder alcanzar el nivel de madurez 2 basada en 4 áreas de procesos, sin embargo si se requiere alcanzar un nivel superior, la metodología aplicada para el desarrollo del modelo de mejora de procesos ayudaría a alcanzar pasar por una evaluación positiva que exige CMMI para alcanzar los niveles superiores.

### **Aplicación del modelo a otras empresas.**

Si bien es cierto este modelo de mejora de procesos basado en CMMI Dev 1.3 ha sido desarrollado para una empresa financiera, este puede ser aplicado en otras empresas que cuenten con áreas de desarrollo de software o que se encuentren en el rubro de desarrollo de software, pero se debe

tener en cuenta que este modelo ha sido desarrollado para 4 áreas de procesos que son de prioridad para el negocio de la empresa en estudio.



## CONCLUSIONES

1. Se mejoró la gestión de los requisitos en un **82.55%** lo cual permitirá asegurar la alineación entre ellos y así poder establecer y mantener los planes de proyecto.
2. Se desarrolló un proceso de monitoreo y control de los proyectos que permita llevar un **control del progreso del proyecto** en cuanto a horas y recursos reales versus las horas planificadas evitando la desviación de los mismos y así poder realizar la toma de acciones correctivas apropiadas.
3. Se mejoró el proceso de aseguramiento de la calidad de procesos y productos en un **90%**, lo cual **permitirá ofrecer y dar soporte a la entrega de productos de calidad.**
4. Finalmente se logró cumplir con el objetivo principal y se desarrolló el **modelo propuesto** basado en las buenas prácticas de CMMI Nivel 2 mejorando los procesos en un **65.47%** en el ciclo de vida del desarrollo del software logrando así una adecuada gestión de requisitos.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar capacitaciones continuas al personal de certificación en CMMI Dev 1.3, debido cuando se realizaron las entrevistas y encuestas algunas personas no se familiarizaban con algunos puntos de CMMI.
2. Se recomienda que para realizar un análisis es conveniente realizar encuestas online ya que nos permite tener resultados al momento.
3. Se recomienda que se continúe con el proyecto con la parte de implementación del modelo propuesto y sistema para que se pueda obtener mejores resultados

# ANEXOS

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Entrevistas y Encuesta al Jefe y Analistas de Calidad.....	105
Anexo 2 Compromiso del Patrocinador del Proyecto.....	117
Anexo 3 Entrevista a los Analistas de Calidad.....	119
Anexo 4 Presentación al Jefe de Calidad .....	135
Anexo 5 Plantilla de Matriz de Priorización.....	140
Anexo 6 Plantilla de la Propuesta de Solución.....	141
Anexo 7 Plantilla de Acta de Reunión.....	146
Anexo 8 Plantilla de WBS .....	147
Anexo 9 Plantilla Matriz de Trazabilidad .....	148
Anexo 10 Plantilla de Estimación de Recursos del Proyecto .....	149
Anexo 11 Plantilla de Plan de Proyecto .....	152
Anexo 12 Diseño de Prototipos del sistema SGR.....	160
Anexo 13 Plantilla del Cronograma.....	167
Anexo 14 Encuesta de Post Desarrollo del Modelo .....	171



**Anexo 1**

**Entrevistas y Encuesta al Jefe y Analistas de Calidad**

**1. Entrevista al Jefe de Calidad.**

**a) ¿Cuáles son los problemas que ha podido observar que generan algún tipo de retraso en el proceso de certificación?**

Los principales problemas que podido observar en el proceso de certificación es que los requerimientos son retornados a desarrollo por diferentes razones: defectos en el despliegue de componentes, la falta de documentación, otro punto es que existe mucha demanda de requerimientos de usuario y solicitudes de cambios por lo cual no se realiza una adecuada gestión para priorizarlos, lo cual genera cuellos de botella produciendo que no se pueda cumplir con las fechas establecidas.

**b) ¿Usted considera que CMMI es una buena opción para mejorar los procesos del ciclo de Vida de software?**

Sí, he escuchado sobre CMMI y sé que ayudaría mucho en la mejora de los procesos para el desarrollo del software por las buenas prácticas que tiene en su modelo Dev. Además sé que para nuestra organización sería muy importante pasar por una evaluación positiva en CMMI, es lo que como área de certificación buscamos.

**c) ¿Se han realizado alguna capacitación, charla sobre CMMI al personal de su área?**

Si se han realizado capacitaciones sobre CMMI con el fin de poder contar con un personal capacitado para poder cumplir con nuestro objetivo que es mejorar nuestros procesos y poder pasar por una evaluación positiva en CMMI DEV 1.3 nivel 2.

d) **De los siguientes puntos ¿Cuáles consideran que impacta en el desarrollo del proyecto?**

- Tempos establecidos
- Planificación de Proyecto
- El equipo de trabajo

Considero que la parte de planificación de proyectos es la que mayor impacta ya que si no se realiza una adecuada planificación de proyectos no se puede establecer los tiempos, recursos que se van a utilizar tanto en desarrollo como en certificación generando que los tiempos establecidos no se cumplan y que se utilice más recursos de lo que deberían.

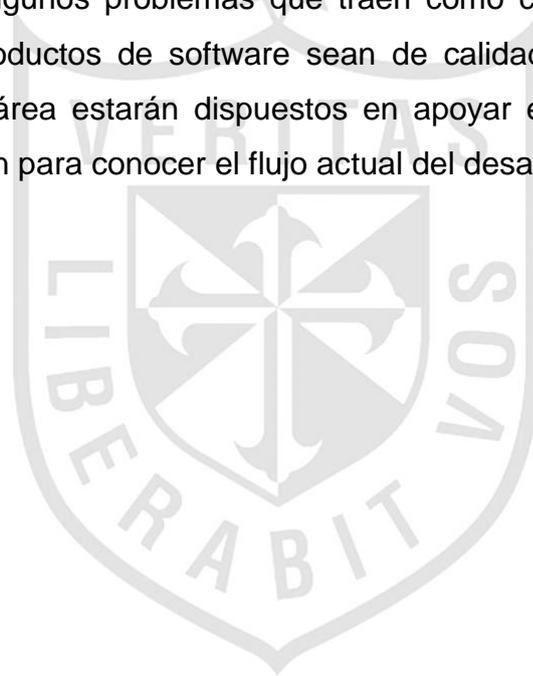
e) **¿Con que herramientas cuentan para el desarrollo del ciclo de vida del software?**

Bueno durante el desarrollo de software las herramientas que utilizamos son:

**Rational RequisitePro** para ver toda la parte de la gestión de documentación por cada requerimiento o solicitud de cambio y **Rational ClearQuest** para hacer seguimiento entre desarrollo y certificación cuando se presente algún defecto.

- f) **Nosotras deseamos proponerle un modelo de mejora de procesos basados en CMMI Dev 1.3 para el desarrollo del software, para lo cual deseamos saber si ¿Usted se compromete en apoyarnos durante el desarrollo del modelo y a la vez nos apoya con el compromiso de todos los involucrados para conocer los procesos del ciclo de vida del software?**

Si de hecho cuentan con todo mi apoyo, yo me comprometo en apoyarlas en todo lo necesario para poder contar con el modelo basado en CMMI que ayude a mejorar los procesos que actualmente están generando algunos problemas que traen como consecuencia que no todos los productos de software sean de calidad. Por otro lado mis analista del área estarán dispuestos en apoyar en todo lo necesario que necesiten para conocer el flujo actual del desarrollo de software.



## **2. Entrevista al Analista de Calidad**

### **1. ¿Se cumple con la planificación para la entrega del proyecto a la etapa de producción?**

A veces se cumple, ya que no se puede realizar una adecuada planificación debido a que desde la parte de análisis que es realizada por desarrollo no se tiene una priorización de la demanda de los requerimientos de usuario y solicitudes de cambio. Esto trae como consecuencia que si en un determinado momento llega un requerimiento de usuario de alta prioridad tenemos que dejar de atender lo que normalmente tenemos planificado por darle prioridad a otro y así se retrasa las fechas planificadas en certificación.

### **2. ¿Cuáles son los motivos más frecuentes por el cuál retornan a la etapa de desarrollo?**

Los principales motivos por lo que se regresan a la etapa de desarrollo son : defectos en el despliegue de componentes y la falta de documentación , porque no se tiene un control de las versiones para las fuentes además de no tener una buena comunicación e información sobre los documentos obligatorios para llegar a certificación , originando retrasos y retornos muchas veces innecesarias a desarrollo .

### **3. De los proyectos que se te asignan ¿Haz realizado horas extras para cumplir con lo planificado?**

Si, normalmente esto se debe a que no se realiza una planificación desde la parte de análisis para saber en qué momento llega cada requerimiento de usuario o solicitud de cambio y nos permita realizar una adecuada planificación con los recursos con los que cuenta nuestra área de certificación.

**4. ¿Cómo considera que se realiza la gestión de los requisitos antes que pasa a la etapa de certificación?**

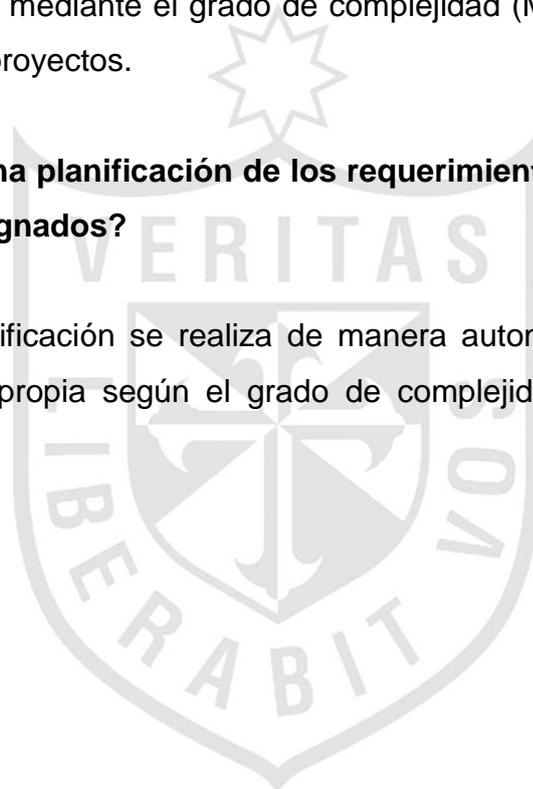
Regular, ya que no se priorizan ni se planifican los requisitos ocasionando problemas en el transcurso del desarrollo de proyecto.

**5. ¿Se realiza la clasificación de los requerimientos nuevos o solicitudes de cambio?**

Sí, se realiza mediante el grado de complejidad (Muy alta, alta, media, baja) de los proyectos.

**6. ¿Realizan una planificación de los requerimientos o solicitudes de cambios asignados?**

Sí, esta planificación se realiza de manera automática mediante una herramienta propia según el grado de complejidad de los proyectos asociados.



A continuación el resumen de las entrevistas:

**Tabla 32: Resumen de la Entrevista al Jefe de Calidad**

Preguntas	Respuestas	Visión General	Encuesta
<p>a) ¿Cuáles son los problemas que ha podido observar que generan algún tipo de retraso en el proceso de certificación?</p>	<p>Defectos en el despliegue de componentes. Falta de documentación. Existe mucha demanda de los requerimientos de usuario.</p>	<p>Se pudo tener una visión más amplia del problema a solucionar, considerando así que el punto más importante sería la sobrecarga de requerimientos de usuario el cual no pasaban por una adecuada gestión para poder ser prioridades.</p>	<p>¿Considera que se realiza una adecuada Gestión de Requisitos? ¿Debido a la demanda de requisitos existe una saturación de los mismos durante el proceso del ciclo de vida del software?</p>
<p>b) ¿Usted considera que CMMI es una buena opción para mejorar los procesos del ciclo de Vida de software?</p>	<p>Si</p>	<p>Se considero necesario realizar un análisis más profundo del modelo CMMI Dev.</p>	<p>¿Se realiza la Planificación del proyecto? ¿Se realiza el aseguramiento de la calidad de los procesos? ¿Se realiza un monitoreo y control del proyecto?</p>

Preguntas	Respuestas	Visión General	Encuesta
c) ¿Se han realizado alguna capacitación, charla sobre CMMI al personal de su área?	Si	Se considero necesario realizar un análisis más profundo del modelo CMMI Dev.	¿Se realiza la Planificación del proyecto? ¿Se realiza el aseguramiento de la calidad de los procesos? ¿Se realiza un monitoreo y control del proyecto?
d) De los siguientes puntos ¿Cuáles consideran que impacta en el desarrollo del proyecto? • Tempos establecidos • Planificación de Proyecto • El equipo de trabajo	Planificación de Proyecto	Se tomo en cuenta para poder realizar un análisis para las preguntas con respecto al área de proceso Planificación de Proyecto y monitorización y control del proyecto.	¿Se realiza la Planificación del proyecto? ¿Se realiza un monitoreo y control del proyecto?
e) ¿Con que herramientas cuentan para el desarrollo del ciclo de vida del software?	Rational Requisite Pro Rational ClearQuest	Se considero proponer un sistema que ayude a llevar una adecuada gestión de los documentos para	

Preguntas	Respuestas	Visión General	Encuesta
		que apoye al modelo propuesto.	

Fuente: Elaboración Propia



**Tabla 33: Resumen de la Entrevista al Analista de Calidad**

Preguntas	Respuestas	Visión General	Encuesta
<p>1. ¿Se cumple con la planificación para la entrega del proyecto a la etapa de producción?</p>	<p>A veces , porque no se realiza una planificación inicial ; así que nosotros realizamos una planificación interna</p>	<p>Se considero las áreas de gestión de requisitos y el área de planificación de proyecto el cual deberán ser tomadas en cuenta para realizar el modelo propuesto.</p>	<p>¿ Se realiza la Planificación del proyecto ?</p>
<p>2. ¿Cuáles son los motivos más frecuentes por el cual retornan a la etapa de desarrollo?</p>	<p>Defectos de despliegue y falta de documentación</p>	<p>Se toma en consideración el área de Aseguramientos de la Calidad de Procesos y Producto, esta parte va permitir tener un adecuado control de los documentos que se deben cumplir en el ciclo de desarrollo del software. Se toma también en cuenta en la realización del prototipo de Checklist antes que pase a</p>	<p>¿Se realiza el aseguramiento de la calidad de los procesos?</p>

Preguntas	Respuestas	Visión General	Encuesta
		Certificación.	
3. De los proyectos que se te asignan ¿Haz realizado horas extras para cumplir con lo planificado?	Si, por que no se sabe cuántos requisitos se realizarán.	Se consideró el área de Monitorización y Control del proyecto, la realización del flujo correspondiente y se realiza un prototipo en el cual se registraran las horas que se realiza el proyecto, con este punto contribuirá a tener un control adecuado del proyecto.	¿Se realizan el monitoreo y control de proyectos? ¿Se realizan horas extras de trabajo?
4. ¿Cómo considera que se realiza la gestión de los requisitos antes que pasa a la etapa de certificación?	Regular ,no se priorizan los requisitos causando retrasos	Se consideraron las áreas de gestión de requisitos y el área de planificación de proyecto, que posteriormente es considerado en el modelo propuesto.	¿Considera que se realiza una adecuada Gestión de Requisitos?

Fuente: Elaboración Propia



## Analistas de Calidad

OBJETIVO

Obtener datos de la situación actual en el ciclo de vida del software

¿Considera que se realiza una adecuada Gestión de Requisito? \*

Responder de acuerdo a los requisitos nuevos y solicitudes de cambios asignados

Sí  
 No

¿Se realizan horas extras de trabajo? \*

Debido a la gran cantidad de demanda de requerimientos y solicitados asignados

Sí  
 No

¿Se realizan la planificación del proyecto? \*

Sí  
 No

¿Se realizan el monitoreo y control del proyecto? \*

Se debe realizar en el desarrollo del proyecto

Sí  
 No

¿Se realizan el aseguramiento de la calidad de los procesos? \*

Se debe realizar en el desarrollo del proyecto

Sí  
 No

¿Debido a la demanda de requisitos existe una saturación de los mismos durante el proceso del ciclo de vida de software?

Sí  
 No

Ilustración 34: Encuesta a los Analista  
Fuente: Elaboración Propia



**Anexo 2**

**Compromiso del Patrocinador del Proyecto**



Lima, 27 de Noviembre 2014

Banco de la Nación

Yo, **Mg. Ing. Martín Figueroa Revilla**, Jefe Sección de Calidad de Soluciones del Banco de la Nación.

Por este medio se autorizó a **Lorena Melissa Aparcana Ramos**, con Documento Único de Identidad número 71435102 y **Ana Cecilia Zavala Quintana**, con Documento Único de Identidad número 70088513, el permiso para realizar el estudio de los procesos relacionados al ciclo de vida del software para analizar el nivel de madurez en el cuál se encuentra en el Banco de la Nación con respecto a CMMI Dev 1.3.

Observaciones: Se le recuerda que la información y/o los documentos son de carácter confidencial.



---

Mg. Ing. Martín Figueroa Revilla  
Jefe del Área de Calidad de Soluciones



**Anexo 3**

**Entrevista a los Analistas de Calidad**



**Tabla 34: Cuestionario Gestión de Requisitos**

Gestión de Requisitos (REQM)	
Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
<b>SG1 Gestionar los Requisitos</b>	
SP 1.1 Comprender los requisitos	
(1)SP 1.1 ¿Se tiene identificados quienes son los proveedores de requisitos autorizados (por ejemplo, cliente externo, interno, usuarios finales, etc.)?	<b>SI</b>
Si. Los proveedores autorizados son los gerentes de cada división.	
(2)SP 1.1 ¿Se tiene establecidos los criterios para distinguir los proveedores apropiados de requisitos?	<b>SI</b>
Si. Se tiene establecido el criterio en base a los conocimientos de las personas autorizadas para solicitud de requerimiento (usuario)	
(3)SP 1.1 ¿Se tiene establecidos los criterios objetivos para la evaluación y aceptación de los requisitos (claramente y correctamente establecidos, completos, verificables, alcanzables)?	<b>SI</b>
Si. El área de desarrollo se encarga de identificar si los requisitos cumplen con los criterios de evaluación y aceptación.	
(4)SP 1.1 ¿Se analizan los requisitos para asegurar que se cumplan con los criterios establecidos?	<b>SI</b>
Si. Se utilizan diferentes criterios entre ellos completos, verificables y alcanzables.	
(5)SP 1.1 ¿Se llega a un conjunto de requisitos acordados por ambas partes de forma que los participantes se comprometan con dichos requisitos?	<b>SI</b>
Si. Se tiene el documento Especificación de Requerimientos de Software (SRS)	
SP 1.2 Obtener el compromiso sobre los requisitos	

Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
(1)SP 1.2 ¿Se evalúa el impacto de los requisitos (y de los Cambios) sobre los compromisos ya existentes?	<b>SI</b>
Si. Pero por el tiempo que tiene no se tiene evaluación específica sobre los impactos que puedan ocasionar.	
(2)SP 1.2 ¿Se tiene compromisos documentados de los requisitos y de sus cambios (por ejemplo actas de reuniones)?	<b>NO</b>
No. Porque se realizan las reuniones pero no se documenta.	
SP 1.3 Gestionar los cambios de requisitos	
(1)SP 1.3 ¿Se documentan todos los requisitos y los cambios a los requisitos que se reciben o generan por el proyecto (documentos de petición de cambio de requisitos)?	<b>SI</b>
Si. Se tiene el documento de Requerimiento de Software (RDS)	
(2)SP 1.3 ¿Se tiene un historial de los cambios y su análisis (cambios realizados anteriormente al proyecto)?	<b>NO</b>
No. Porque no se tiene un documento para registrar los cambios por requisito.	
(3)SP 1.3 ¿Se evalúa el impacto de los cambios de requisitos desde el punto de vista de las partes interesadas relevantes?	<b>SI</b>
Si. Mediante una reunión para saber el porcentaje de impacto en los requisitos.	
(4)SP 1.3 ¿Se tiene a disposición del proyecto los requisitos y los datos de los cambios?	<b>NO</b>
No. Porque no se tiene un historial de los cambios no se puede saber los cambios anteriormente realizado.	
SP 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos	
(1)SP 1.4 ¿Se cuenta con una matriz de trazabilidad de los requisitos?	<b>NO</b>

Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
No. Porque no se poseen una trazabilidad de requerimientos, los casos de uso los obtienen de la experiencia del analista que revisa el requerimiento	
(2)SP 1.4 ¿Cuentan con una herramienta para el seguimiento de los Requisitos? ¿La utilizan los proyectos?	<b>SI</b>
Si. Existe la herramienta RationalClearQuest para hacer seguimiento por etapa del ciclo de proyecto.	
SP 1.5 Asegurar el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los requisitos.	
(1)SP 1.5 ¿Se identifican las inconsistencias entre los requisitos y los planes del proyecto?	<b>NO</b>
No. Porque no se tiene documentado el plan de proyecto.	
(2)SP 1.5 ¿Se realizan las acciones correctivas necesarias cuando se identifican las inconsistencias?	<b>SI</b>
Si, cada vez que se identifica una inconsistencia se procede a levantar las observaciones.	

**Fuente: Elaboración Propia**

**Tabla 35: Cuestionario de Planificación del Proyecto**

Planificación del Proyecto (PP)	
Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
<b>SG1 Establecer las estimaciones</b>	
SP 1.1 Estimar el alcance del proyecto	
(1)SP 1.1 ¿Se desarrolla una estructura de tareas que proporcione un esquema de trabajo en el proyecto?	<b>NO</b>
No. Porque no se identifican los hitos en el cronograma de proyecto	
(2)SP 1.1 ¿Se identifican a las tareas del proyecto con el suficiente detalle para especificar las estimaciones, responsabilidades y calendario del proyecto?	<b>NO</b>
No. Porque en muchas ocasiones no se cumplen con los plazos establecidos	
(3)SP 1.1 ¿Se identifican los productos que se adquirirán externamente?	<b>NO</b>
No. Porque no tiene un servicio que lo realice una empresa externa en ninguna parte del desarrollo del software, solo tiene proveedores cuando van a adquirir un nuevo sistema.	
(4)SP 1.1 ¿Se identifican los WBS que se quieren reutilizar?	<b>NO</b>
No. Si alguien se acuerda de que está se utiliza sino no.	
SP 1.2 Establecer las estimaciones de los atributos de los productos de trabajo y de las tareas	
(1)SP 1.2 ¿Se determina la aproximación técnica del producto (tecnologías existentes, seguridad)?	<b>SI</b>
Si. Se encuentra con el documento de Arquitectura de Proyecto (SAD)	
(2)SP 1.2 ¿Utilizan métodos apropiados para estimar los recursos necesarios ?	<b>NO</b>
No. Por qué no utilizan ningún método solo se basan en los recursos disponibles.	
(3)SP 1.2 ¿Se realiza una estimación de los atributos de los	<b>NO</b>

Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
productos de trabajo y de las tareas?	
No. Por qué no se tiene una planificación del proyecto pero si se realiza una planificación interna en el área de certificación.	
SP 1.3 Definir las fases del ciclo de vida del proyecto	
(1)SP 1.3 ¿Se definen las fases del ciclo de vida del proyecto?	<b>Si</b>
Si. Se tiene una normativa basada en el ciclo de vida de la ISO 12207	
SP 1.4 Estimar el esfuerzo y el coste	
(1)SP 1.4 ¿Se estiman esfuerzo y costo para considerarlo en el desarrollo del plan de proyecto?	<b>NO</b>
No se realizan estimaciones.	
<b>SG2 Desarrollar un plan de proyecto</b>	
SP 2.1 Establecer el presupuesto y el calendario	
(1) SP 2.1 ¿Se identifican los principales hitos del proyecto?	<b>NO</b>
No. Por qué no se tiene un cronograma de proyecto	
(2) SP 2.1 ¿Se identifican suposiciones en el calendario?	<b>NO</b>
No. Por qué como no se desarrolla un cronograma con fechas establecidas entonces no se puede actualizar las nuevas fechas en la cuales van ser entregados los requisitos.	
(3) SP 2.1 ¿Se identifican las restricciones?	<b>SI</b>
Si. Las restricciones se identifican pero no se documentan.	
(4) SP 2.1 ¿Se identifican las dependencias de las tareas?	<b>SI</b>
Si. Se tiene identificadas las dependencias de las tareas pero estas no se encuentra documentada por qué no se tiene cronograma de proyecto, pero si tiene conocimiento de las tareas realizadas por cada área.	
(5) SP 2.1 ¿Se definen el calendario y presupuesto del proyecto?	<b>NO</b>

Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
No. Por qué no se tiene cuenta con un plan de proyecto.	
(6)SP 2.1 ¿Se ha establecido un criterio de lo que constituye una desviación significativa respecto del plan de proyecto (y que por tanto nos defina cuándo deberíamos re planificar el Proyecto)?	<b>NO</b>
No. Por qué no se realiza seguimiento al proyecto.	
SP 2.2 Identificar los riesgos del proyecto	
(1) SP 2.2 ¿Se identifica y documenta una lista de riesgos para el proyecto (ej.: falta de recursos, falta de conocimiento, etc.)? ¿Se determinan la probabilidad de ocurrencia, impacto y gravedad de cada riesgo?	<b>SI</b>
Si. Porque la lista de riesgos es proporcionada por el departamento de riesgos.	
(2) SP 2.2 ¿Se identifican los riesgos del proyecto?	<b>SI</b>
Si. Porque la lista de riesgos es proporcionada por el departamento de riesgos.	
(3) SP 2.2 ¿Se documentan los riesgos del proyecto?	<b>SI</b>
Si. Porque la lista de riesgos es proporcionada por el	
Departamento de riesgos.	
(4) SP 2.2 ¿Se revisa y se llega a un acuerdo con los participantes relevantes sobre la completitud y corrección de los riesgos documentados?	<b>SI</b>
Si. El encargado es el Departamento de riesgos.	
(5) SP 2.2 ¿Se revisa y mantiene actualizada la lista de riesgos del proyecto (ej.: pueden surgir nuevos riesgos, desaparecer otros, cambiar la probabilidad o impacto de un riesgo según cambian las circunstancias del proyecto)	<b>SI</b>
Si. El encargado es el Departamento de riesgos.	
SP 2.3 Planificar la gestión de los datos	

Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
(1) SP 2.3 ¿Se establecen procedimientos para garantizar la privacidad y seguridad de documentos del proyecto?	<b>SI</b>
Si. La información es almacenada en el RequisitePro.	
(2) SP 2.3 ¿Se determinan los datos del proyecto a recopilar, identificar y distribuir?	<b>SI</b>
Si. El analista de desarrollo se encarga de recopilar información.	
SP 2.4 Planificar los recursos del proyecto	
(1) SP 2.4 ¿Se definen las necesidades de personal del proyecto (ej.: necesito 2 analistas y 4 programadores)?	<b>SI</b>
Si. Pero durante el desarrollo del proyecto puede variar.	
(2) SP 2.4 ¿Se definen las necesidades de infraestructura del proyecto (ej.: equipamiento, HW, SW, instalaciones...)?	<b>SI</b>
Si. Se encuentra con el documento de Arquitectura de Proyecto (SAD).	
SP 2.5 Planificar el conocimiento y las habilidades necesarias	
(1) SP 2.5 En caso de no disponerse de los conocimientos requeridos por el proyecto ¿se seleccionan mecanismos para conseguirlos (ej.: asistir a un curso, auto-formación, contratación de un externo)?	<b>SI</b>
Si. El personal se auto capacita según los procedimientos o normas establecidas en el desarrollo de los proyectos.	
SP 2.6 Planificar la involucración de las partes interesadas	
(1) SP 2.6 ¿Se planifican fechas establecidas para las reuniones de involucración para cada actividad del ciclo de vida?	<b>NO</b>
No. No tiene fechas establecidas pero si se reúnen por cada actividad del ciclo de vida de software.	
SP 2.7 Establecer el plan de proyecto.	

Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
(1) SP 2.7 ¿Se ha documentado un plan general de proyecto que incluya todos los aspectos de la gestión de proyectos? ¿Existen plantillas que ayuden a desarrollar dicho plan de proyecto?	<b>SI</b>
Si. Si se obtiene una plantilla Charter no se tiene documentado al principio del proyecto pero si se va desarrollando durante el desarrollo	
<b>SG 3 Obtener el compromiso con el plan</b>	
SP 3.1 Revisar los planes que afectan al proyecto	
(1) SP 3.1 ¿Se revisan los planes del proyecto para un total entendimiento entre todas las partes involucradas? (una comprensión común del alcance, objetivos, roles)	<b>NO</b>
No. Por qué el plan de proyecto (charter del proyecto) se realiza durante el desarrollo del software.	
(2) SP 3.1 ¿Existen evidencias de la coordinación entre los involucrados en el plan de proyecto a través de reuniones y acuerdos?	<b>NO</b>
No. Pero existen reuniones pero no almacena la evidencia de dicha reunión	
SP 3.2 Conciliar los niveles de trabajo y de recursos	
(1) SP 3.2 En caso necesario, ¿se modifica/ajusta el plan de proyecto para adaptarlo a los recursos disponibles (ej.: se renegocian presupuestos, se revisan calendarios, se renegocian los acuerdos con las partes interesadas)?; ¿quedan evidencias de las acciones anteriores?	<b>NO</b>
No. Por qué el plan de proyecto (charter del proyecto) se realiza durante el desarrollo del software, no se tiene definido ni ajustes, ni balance.	
SP 3.3 Obtener el compromiso con el plan	
(1) SP 3.3 ¿Se presenta el plan de proyecto a todas las personas involucradas en el proyecto, buscando así su conformidad? ¿Queda evidencia de la ejecución de estas	<b>NO</b>

Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
presentaciones/reuniones, bien a través de actas de reunión, emails, etc.?	
No. Por qué no se puede presentar un plan de proyecto (charter) del software, y no tiene ninguna presentación.	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36: Cuestionario de Monitorización y Control del Proyecto

**Monitorización y Control del Proyecto (PMC)**

Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
<b>SG1 Monitorizar el proyecto frente al plan</b>	
SP 1.1 Monitorizar los parámetros de planificación del proyecto	
(1) SP 1.1 ¿Se tiene monitoreando el progresos de los proyectos de acuerdo a las fechas establecidas?	<b>NO</b>
No, esto se debe a que no se tiene definido el plan de proyecto al inicio del desarrollo.	
(2) SP 1.1 ¿Se tiene identifican las desviaciones del plan de proyecto?	<b>NO</b>
(3) SP 1.1 ¿Se tiene monitoreado los costos reales del proyecto?	<b>NO</b>
(4) SP 1.1 ¿Se tiene identifican las desviaciones del presupuesto del proyecto?	<b>NO</b>
(5) SP 1.1 ¿Se tiene monitoreando los atributos reales del producto y tareas (tamaño, complejidad) que se dan en el plan de proyecto?	<b>NO</b>
(6) SP 1.1 ¿Se tiene un informe sobre los recursos proporcionas y los recursos realmente utilizados	<b>SI</b>

Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
(personal)?	
En el documento de Aceptación y Cierre de Proyecto	
SP 1.2 Monitorizar los compromisos	
(1) SP 1.2 ¿Se revisan los compromisos internos y externos realizados con regularidad?	<b>NO</b>
(2) SP 1.2 ¿Se identifican compromisos que no hayan sido satisfechos o aquellos que estén en riesgo de no serlo?	<b>NO</b>
(3) SP 1.2 ¿Se documentan los resultados de las revisiones sobre los compromisos?	<b>NO</b>
SP 1.3 Monitorizar los riesgos del proyecto	
(1) SP 1.3 ¿Se revisa periódicamente la documentación de los riesgos de acuerdo al estado del proyecto?	<b>NO</b>
(2) SP 1.3 ¿Se revisa la documentación de los riesgos para incorporar cambios?	<b>NO</b>
(3) SP 1.3 ¿Se comunica el estado de los riesgos a las personas interesadas relevantes?	<b>NO</b>
SP 1.4 Monitorizar la gestión de los datos.	
(1) SP 1.4 ¿Se revisa periódicamente el estado de la participación de los participantes relevantes?	<b>NO</b>
(2) SP 1.4 ¿Se identifican y documentan los problemas significativos (Por ejem: Partes interesadas no tiene acceso a los datos)?	<b>NO</b>
Se deja evidencia mediante correos, memorándum.	
(3) SP 1.4. ¿Se documentan los resultados de estas	<b>NO</b>

Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
revisiones?	
SP 1.5 Monitorizar la involucración de las partes interesadas.	
(1) SP 1.5 ¿Se revisan periódicamente el estado de la involucración de personas interesadas?	<b>NO</b>
SP 1.6 Llevar a cabo las revisiones del progreso.	
(1) SP 1.6 ¿Se realizan revisiones en puntos importantes de la planificación del proyecto, como la completitud de etapas seleccionadas, con los participantes relevantes?	<b>NO</b>
(2) SP 1.6 ¿Se registran los resultados?	<b>NO</b>
(3) SP 1.6 ¿Se siguen las peticiones de cambio y los informes de problema hasta su cierre?	<b>NO</b>
SP 1.7 Llevar a cabo las revisiones de hitos.	
(1) SP 1.7 ¿Se lleva a cabo una revisión de los hitos del proyecto?	<b>NO</b>
(2) SP 1.7 ¿Se revisan los compromisos, el plan y los riesgos del proyecto?	<b>NO</b>
(3) SP 1.7 ¿Se documentas los resultados?	<b>NO</b>
<b>SG 2 Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre</b>	
SP 2.1 Analizar las cuestiones.	
(1) SP 2.1 ¿Se recopila las cuestiones para su análisis (desviaciones)?	<b>NO</b>

Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
(2) SP 2.1 ¿Se analizan las cuestiones para determinar la necesidad de acciones correctivas?	<b>NO</b>
SP 2.2 Llevar a cabo las acciones correctivas.	
(1) ¿Se tiene identificada la acción necesaria para tratar las cuestiones identificadas (declaración de trabajo, recursos, cambios de procesos)?	<b>NO</b>
(2) SP 2.2 ¿Se revisa los acuerdos entre ambas partes?	<b>NO</b>
(3) SP 2.2 ¿Se negocian los cambios a mejorar?	<b>NO</b>
SP 2.3 Gestionar las acciones correctivas.	
(1) SP 2.3 ¿Se monitorean las acciones correctivas hasta finalizar?	<b>NO</b>
(2) SP 2.3 ¿Se analizan los resultados de sus acciones correctivas?	<b>NO</b>
(3) ¿Se determina y documenta las acciones que se produzcan con las diversiones de los agentes?	<b>NO</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 37: Cuestionario de Aseguramientos de la Calidad del Proceso y del Producto**

**Aseguramientos de la Calidad del Proceso y del Producto  
(PPQA)**

Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
<b>SG1 Evaluar objetivamente los procesos y los productos de trabajo</b>	
SP 1.1 Evaluar objetivamente los procesos	
(1) SP 1.1 ¿Se han establecido criterios claros (responde a Qué, Cuándo, Cómo, Quién) para que las auditorías de los procesos se lleven a cabo de forma objetiva? (nota: los resultados de la auditoría deberían ser los mismos independientemente del auditor que la realice)	<b>NO</b>
(2) SP 1.1 ¿Están evaluados objetivamente las designaciones de procesos realizados en contra de la descripción de procesos aplicables, estándares y procedimientos?	<b>NO</b>
(3) SP 1.1 ¿Son establecidos y mantenidos claramente los criterios para la evaluación?	<b>NO</b>
(4) SP 1.1 ¿Identifican las lecciones aprendidas que podrán mejorar los productos y servicios en el futuro?	<b>NO</b>
SP 1.2 Evaluar objetivamente los productos de trabajo	
(1) SP 1.2 ¿Se evalúan objetivamente los productos y servicios en contra de las descripciones aplicables al proceso, estándares y métodos?	<b>SI</b>
Para la evaluación de los productos se cuenta con los	

Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
estándares que debe tener cada producto según los procesos.	
(2) SP 1.2 ¿Se establecen y mantienen criterios claramente indicados para la evaluación de los productos?	<b>NO</b>
(3) SP 1.2 ¿Son usados los criterios indicados durante las evaluaciones de los productos?	<b>NO</b>
<b>SG2 Proporcionar una visión objetiva</b>	
SP 2.1 Comunicar y resolver las no conformidades	
(1) SP 2.1 ¿Se resuelva las no conformidades con los miembros apropiados?	<b>NO</b>
(2) SP 2.1 ¿Se documentan a las no conformidades que no se puedan resolver?	<b>NO</b>
(3) SP 2.1 ¿Se escalan asuntos de incumplimiento que no pueden resolverse dentro del proyecto para designar un nivel apropiado de gestión para recibir y actuar sobre el incumplimiento?	<b>NO</b>
(4) SP 2.1 ¿Se asegura que las personas involucradas en el proyecto estén conscientes de los resultados de las evaluaciones?	<b>NO</b>
(5)SP 2.1 ¿Se realiza seguimiento a las no conformidades para su resolución?	<b>SI</b>
Si se comunica por correo y/o teléfono.	
SP 2.2 Establecer los registros	
(1) SP 2.2 ¿Se establecen y mantienen registros de las actividades para asegurar la calidad?	<b>NO</b>

Preguntas relacionadas con las prácticas genéricas	SI/NO
(2) SP 2.2 ¿Se registran procesos y actividades que aseguren la calidad del producto en suficiente detalle tal que su estado y resultado sean conocidos?	<b>NO</b>
(3) SP 2.2 ¿Son revisados los estados e historial que aseguren la calidad tantas veces sea necesario?	<b>NO</b>

**Fuente: Elaboración Propia**





**Anexo 4**

**Presentación al Jefe de Calidad**



## Resultado de la evaluación de CMMI Dev 1.3 nivel 2

PRESENTADO POR:

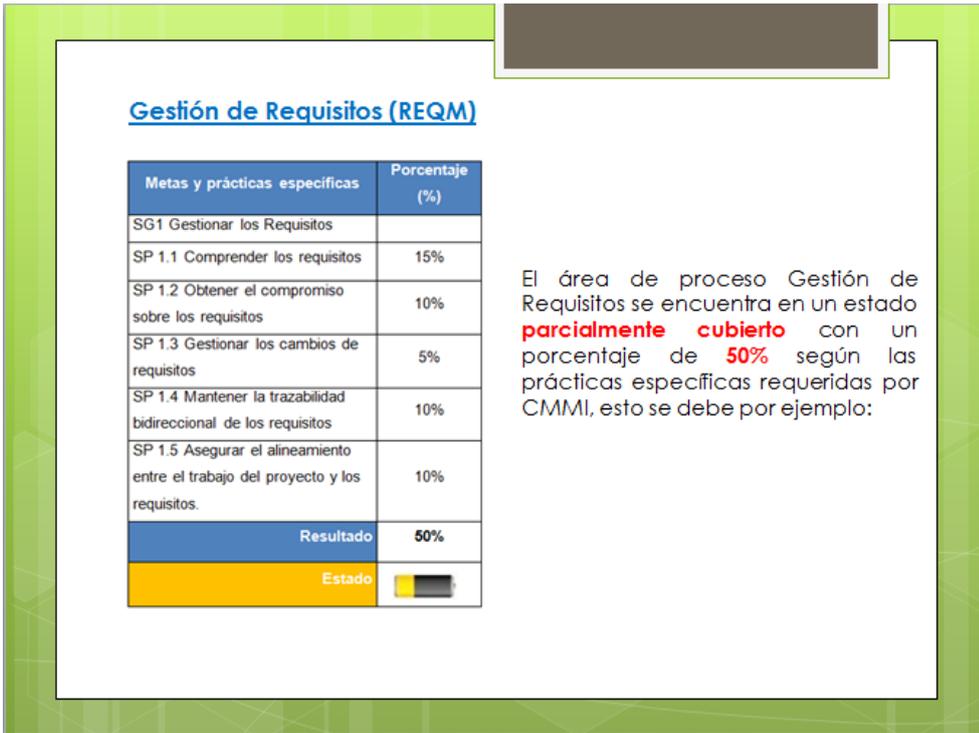
- Aparcana Ramos, Lorena
- Zavala Quintana, Ana

**Ilustración 35: Presentación 1 Resultado de evaluación**  
Fuente: Elaboración Propia

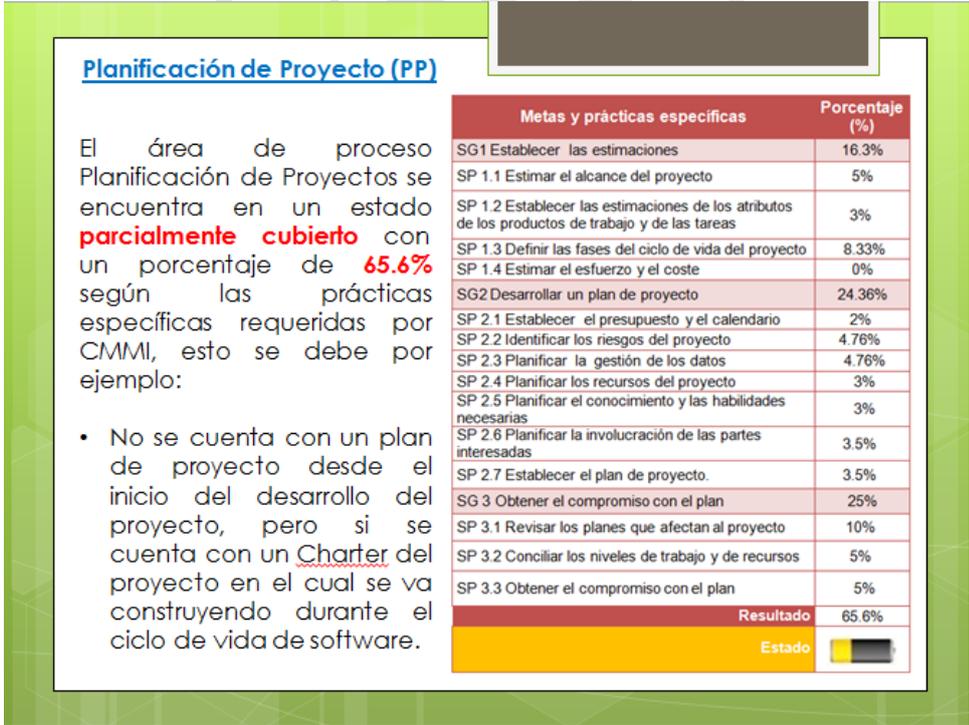
En el siguiente cuadro se detalla los estados del ANALISIS DE BRECHAS en relación al modelo CMMI Dev 1.3

Estado	Descripción	Porcentaje
	Razonamiento cubierto Las prácticas específicas de CMMI nivel 2 están razonablemente cubiertos.	75% -100%
	Parcialmente cubierto Las prácticas específicas de CMMI nivel 2 están Parcialmente cubierto.	50%-74%
	Limitadamente cubierto Las prácticas específicas de CMMI nivel 2 están Limitadamente cubierto.	25%-49%
	No cubierto Las prácticas específicas de CMMI nivel 2 están No cubierto.	0%-24%

**Ilustración 36 : Presentación 2 Estados de Análisis de Brechas**  
Fuente: Elaboración Propia



**Ilustración 37: Presentación 3 Gestión de Requisitos**  
Fuente: Elaboración Propia



**Ilustración 38 : Presentación 4 Planificación Proyecto**  
Fuente: Elaboración Propia

### Monitorización y Control de Proyectos (PMC)

Metas y prácticas específicas	Porcentaje (%)
SG1 Monitorizar el proyecto frente al plan	0%
SP 1.1 Monitorizar los parámetros de planificación del proyecto	0%
SP 1.2 Monitorizar los compromisos	0%
SP 1.3 Monitorizar los riesgos del proyecto	0%
SP 1.4 Monitorizar la gestión de los datos.	0%
SP 1.5 Monitorizar la involucración de las partes interesadas.	0%
SP 1.6 Llevar a cabo las revisiones del progreso.	0%
SP 1.7 Llevar a cabo las revisiones de hitos.	0%
SG 2 Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre	0%
SP 2.1 Analizar las cuestiones.	0%
SP 2.2 Llevar a cabo las acciones correctivas.	0%
SP 2.3 Gestionar las acciones correctivas.	0%
<b>Resultado</b>	0%
<b>Estado</b>	

El área de proceso Monitorización y Control de Proyecto se encuentra en un estado **no cubierto** con un porcentaje de **0%**, según las prácticas específicas requeridas por CMMI, una de las principales causas es :

- No contar desde un comienzo con el plan de proyecto para poder realizar una adecuada monitorización.

Ilustración 39 : Presentación 5 Monitorización y Control de Proyectos  
Fuente: Elaboración Propia

### Aseguramiento de Calidad de procesos y del producto (PPQA)

El área de proceso Aseguramiento de Calidad de procesos y del producto se encuentra en un estado **no cubierto** con un porcentaje de **10%**, según las prácticas específicas requeridas por CMMI, esto se debe:

Metas y prácticas específicas	Porcentaje (%)
SG1 Evaluar objetivamente los procesos y los productos de trabajo	5%
SP 1.1 Evaluar objetivamente los procesos	0%
SP 1.2 Evaluar objetivamente los productos de trabajo	5%
SG2 Proporcionar una visión objetiva	5%
SP 2.1 Comunicar y resolver las no conformidades	5%
SP 2.2 Establecer los registros	0%
<b>Resultado</b>	10%
<b>Estado</b>	

Ilustración 40 : Presentación 6 Aseguramiento de Calidad de procesos y producto  
Fuente: Elaboración Propia

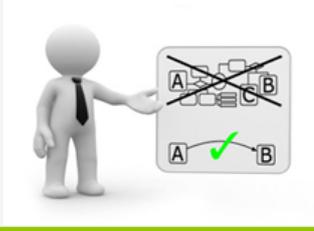
<u>Resultado</u>	<u>Recomendación</u>
<p>Como resultado se obtuvo que para el nivel 2 de CMMI la organización se encuentra en un estado <b>Limitadamente Cubierto</b> con un <b>31.4%</b> de prácticas específicas que se cumple en las 4 áreas de procesos.</p>	<p>Desarrollar un modelo de procesos que cumpla con las prácticas específicas que exige el modelo CMMI Dev 1.3 para poder mejorar los procesos de la organización, y así poder realizar la entrega de un producto de calidad.</p>
	

Ilustración 41 :Presentación 7 Resultado y recomendación  
 Fuente: Elaboración Propia



## Anexo 5

### Plantilla de Matriz de Priorización

**Tabla 38: Matriz de Priorización**

N°	Requisito	Cod. Proy	Complejidad (ALTA, MEDIA, BAJA)	Impacto con el Negocio (ALTA, MEDIA, BAJA)	Total de Priorización	Total de Recursos a estimados	Total de Horas estimadas

Criterios	Puntos
ALTA	
MEDIA	
BAJA	

**Fuente: Elaboración Propia**



**Anexo 6**

**Plantilla de la Propuesta de Solución**



**a) DATOS DEL PROYECTO**

<b>Código del Proyecto</b>	<b>Nombre del Proyecto</b>	
<b>Dependencia de otras ideas</b>	<b>Descripción de la dependencia</b>	
<b>¿Se está atendiendo este proyecto con más de una PS?</b>		

**b) AFECTADOS RELEVANTES**

<b>N o.</b>	<b>Rol</b>	<b>Nombre completo</b>	<b>Área</b>	<b>Responsabilidad</b>	<b>Plazos de compromisos</b>
<b>Sistema/Aplicación/Producto/Procesos</b>			<b>Descripción del impacto</b>		

**c) DIAGRAMA DE FLUJO DE LA SOLUCIÓN**

Mostrar en un diagrama el flujo de todas las actividades / funciones de la solución, desde la perspectiva del usuario final, relacionando funcionalidad con los actores involucrados.

**d) REQUERIMIENTOS FUNCIONALES– ALCANCE**

**Lista de requisitos de usuario**

Transformar el pedido del usuario en una lista de requerimientos donde se ha completado información faltante, consolidado/fusionado diversos puntos de vista, resuelto posibles conflictos y documentado el conjunto completo de requerimientos del usuario.

Código de RU	Requerimiento de Usuario	Situación actual

RU01/R U02	RF01	Nombre del Requerimiento Funcional

**e) REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES**

Indicar condiciones de operación del producto / sistema / aplicativo, tales como rendimiento, disponibilidad, seguridad, accesibilidad, usabilidad, condiciones de despliegue como sistemas operativos / navegadores / versiones de APIs, estándares, restricciones específicas del usuario, fechas específicas.

Código de RNF	Descripción	Relacionado a RU/RF (Cuando es necesario)

**f) FUERA DEL ALCANCE**

No.	Descripción	Relacionado a RU/RF (Cuando es necesario)

**g) COMPLEJIDAD**

Alta

Media

Baja

**h) DIAGRAMA DE CASOS DE USO**

Relación entre casos de uso y RFs

RFs	No. Caso de Uso	Nombre de Caso de Uso

**i) DIAGRAMA DE INTERFACES**

**j) ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD**

**Información a acceder:** <Indicar el tipo de información va utilizar la solución (datos de cliente, consumos, líneas, etc)>

**Esquema de Autenticación:** <Indicar cómo será la identificación y autenticación de la aplicación u opciones

**Administración de Accesos:** <Indicar los roles y perfiles que tendrán acceso a las nuevas opciones o indicar la actualización de dichos accesos>

**Niveles de Auditoría:** <Detallar qué datos se registran en las nuevas opciones y cómo se registran>

**k) GLOSARIO DE TÉRMINOS**

Describir palabras o términos cuyo significado es necesario aclarar / acordar en el contexto del negocio o la solución propuesta

Término	Descripción

**l) APROBACIONES**



Plantilla de Acta de Reunión

Acta de Reunión de Proyecto

NOMBRE DEL PROYECTOS	SIGLAS DEL PROYECTO
FECHA	

Descripción	
Observaciones Adicionales	
Aceptado por	
Distribuido y Aceptado	

a) Información del Proyecto

<b>Empresa / Organización</b>	
<b>Proyecto</b>	
<b>Fecha de preparación</b>	
<b>Cliente</b>	
<b>Patrocinador principal</b>	
<b>Gerente de Proyecto</b>	

b) Vista de Árbol

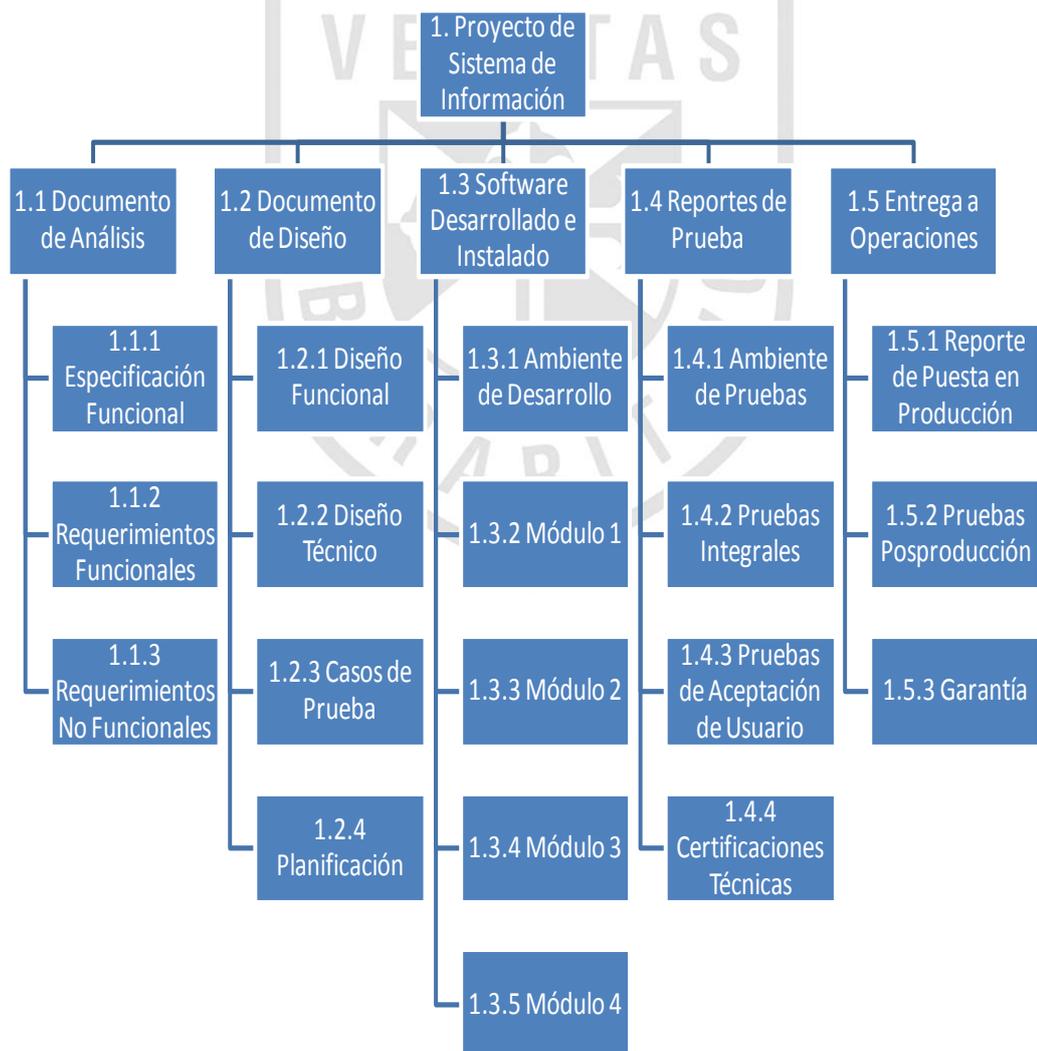


Ilustración 42: WBS  
Fuente: Elaboración Propia





**Anexo 10**

**Plantilla de Estimación de Recursos del Proyecto**



**a) Datos del Proyecto**

Nro Requisito	
Código Proyecto	
Fecha	
Responsable Líder	
Responsable AF	

**b) Datos de Entrada**

<b>Cantidad de Casos</b> <b>Usos estimados</b>		<b>Casos de Uso</b>
---	--	---------------------

**c) Estimación de Actividades**

#	Grupo	Actividad	Método de calculo	Total de esfuerzo(horas)

**d) Consolidado por fases**

Fases	Esfuerzo Revisado

**e) Ajuste complejidad y contingencia**

%Complejidad		
% Contingencia		
<b>Sub Total</b>		
		<b>Esfuerzo Revisado</b>
	<b>Total esfuerzo</b>	

 **Resumen Estimación**

<b>Total Horas Estimadas</b>	
horas	

<b>Duración</b>			
Cantidad de Personas		días	meses



**Anexo 11**

**Plantilla de Plan de Proyecto**



**[Nombre del proyecto]**

**Plan de Proyecto**

**Versión [1.0]**

[Este documento es la plantilla base para elaborar el documento Plan de Proyecto. Los textos que aparecen entre paréntesis rectos son explicaciones de que debe contener cada sección. Dichos textos se deben seleccionar y sustituir por el contenido que corresponda. Para actualizar la tabla de Contenido, haga clic con el botón derecho del ratón sobre cualquier línea del contenido de la misma y seleccione Actualizar campos, en el cuadro que aparece seleccione Actualizar toda la tabla y haga clic en el botón Aceptar]

**a) Introducción**

Esta sección contiene una visión general del proyecto y el producto a desarrollar, una lista de los entregables del proyecto y la estrategia de evolución del Plan.

**b) Alcance del Proyecto**

[Contiene un resumen de los objetivos del proyecto, el producto que será entregado, y metas más significativas del proyecto.]

**c) Entregables del Proyecto**

[Lista de todos los entregables para el Cliente, las fechas de entrega, lugar de entrega y condiciones de satisfacción.]

Identificación Entregable	Descripción Entregable	Fecha de entrega	Lugar de entrega	Condiciones de satisfacción

**d) Estrategia de evolución del Plan**

[Especificación de la estrategia para realizar cambios agendados y no agendados al Plan de Proyecto.

Debe contener:

- Quien es responsable de monitorear el Plan de Proyecto.
- Con cuanta frecuencia se realizarán modificaciones al Plan.
- Como serán evaluados y aprobados los cambios al Plan.
- Como serán realizados y comunicados los cambios al Plan.

Este Plan deberá ser revisado al inicio de cada fase, modificado de acuerdo a lo necesario, aprobado y distribuido al equipo de proyecto.]

**e) Organización del Proyecto**

Esta sección contiene la especificación del modelo de proceso del Proyecto, descripción de la estructura organizacional del proyecto, identificación de interfaces e interacciones y definición de responsables.

**f) Modelo de Proceso**

Esta sección contiene la definición de las relaciones entre las actividades más relevantes del proyecto.

[Se debe incluir una planificación tipo Gantt mediante una combinación de gráficos con texto, especificando: dentro de las Fases e Iteraciones los objetivos de las mismas, las actividades críticas, productos más significativos, recursos requeridos, y entregables de acuerdo a las actividades críticas.]

**g) Estructura Organizacional**

[Descripción de la estructura jerárquica interna del proyecto.]

**h) Interfaces e Interacciones**

En esta sección se describen los procedimientos administrativos y de gestión entre el proyecto y: el Cliente, Gestión de configuración, Gestión de calidad y Verificación.

Actividad	Procedimiento	Responsable	Involucrados
[Nombre	[Descripción del	[Responsable	[Líneas de trabajo

Actividad	Procedimiento	Responsable	Involucrados
actividad]	procedimiento correspondiente]	de la realización]	o persona involucradas]

**i) Responsables**

Se identifican las actividades más relevantes en el proyecto, los responsables de dichas actividades y los involucrados.

Identificación de actividad	Descripción de actividad	Responsable	Involucrados

**j) Proceso de Gestión**

[En esta sección se deben especificar los objetivos y prioridades de la gestión de proyecto, condiciones asumidas, dependencias y restricciones, técnicas de gestión de riesgos, mecanismos de control y ajuste, recursos humanos.]

- **Objetivos y Prioridades de Gestión**

[Contiene metas y prioridades de las actividades de gestión del proyecto, frecuencia con que se realizan las mismas y mecanismos de reporte.]

- **Condiciones asumidas, dependencias y restricciones**

[Especificación de las condiciones que se asumen para el proyecto, eventos externos de los que se depende y restricciones del proyecto.]

- **Gestión de Riesgos**

[Identificación y manejo de los factores de riesgo asociados al proyecto. Descripción de mecanismos de monitoreo y planes de contingencia.

Los riesgos pueden ser de tipo: contractual, tecnológicos, asociados al tamaño y complejidad del producto, asociados a los recursos humanos

del proyecto o a la aceptación del producto por parte del Cliente. Hacer referencia al documento de riesgos.]

- **Mecanismos de control y ajuste**

[Especificación de los procedimientos de reporte, formato de reportes, flujo de información, revisiones, auditorías, para las Líneas de Gestión de Calidad, Gestión de Configuración, Verificación y Gestión de Proyecto.]

- **Mecanismos para la Gestión de calidad**

[Se deben especificar en esta sección los mecanismos de monitoreo y control de las actividades de Gestión de calidad. Esto incluye una breve descripción de las actividades más relevantes de la Gestión de Calidad.]

- **Mecanismos para la Gestión de configuración**

[Se deben especificar en esta sección los mecanismos de monitoreo y control de las actividades de Gestión de configuración. Esto incluye una breve descripción de las actividades más relevantes de la Gestión de Configuración.]

- **Mecanismos para Verificación**

[Se deben especificar en esta sección los mecanismos de monitoreo y control de las actividades de Verificación y Validación. Esto incluye una breve descripción de las actividades más relevantes de la Verificación y Validación.]

- **Mecanismos para la Gestión de proyecto**

[Se deben especificar en esta sección los mecanismos de monitoreo y control de las actividades de Gestión de proyecto. Esto incluye una breve descripción de las actividades más relevantes de la Gestión de Proyecto.]

- **Recursos**

[Especificación de Recursos humanos incluyendo la cantidad de personal en el proyecto, asignación de roles, responsables de Líneas de trabajo y métodos de entrenamiento y estudio a seguirse.]

Esta sección deberá contener también un inventario de los recursos tecnológicos con los que cuenta el equipo de proyecto.]

**k) Proceso técnico**

[Esta sección debe contener la definición de los procedimientos técnicos, herramientas y tecnologías que se utilizarán en el proyecto.

Se debe especificar la metodología que se seguirá para la realización de la documentación del proyecto, así como los Planes de calidad, Configuración y Verificación y Validación.]

- **Procedimientos técnicos, herramientas y tecnologías**

[Especificación de sistemas operativos, metodologías de desarrollo, lenguajes de programación, métodos para la especificación de diseño, construcción, Verificación, integración, documentación, entregas al Cliente, modificaciones, mantenimiento y entregables.

Estándares técnicos, políticas y procedimientos a seguir en el desarrollo del producto. En caso que existan documentos que especifiquen alguno de los puntos mencionados hacer referencia a ellos.]

- **Documentación de software**

La documentación se realizará de acuerdo a las plantillas de documentos definidas en el Modelo de Proceso para desarrollo de Software con Genexus que se definió.

[Si se define algún documento, estilo, nomenclatura o formato que no está definido en la documentación del Modelo de Proceso definido deberá detallarse en esta sección.]

- **Funciones de soporte**

[Referencia a los Planes de: Gestión de configuración, Gestión de Calidad y Verificación y Validación.]

**l) Líneas de trabajo, distribución de recursos humanos y cronograma**

[Esta sección debe contener la especificación de Líneas de trabajo, identificando las dependencias entre ellas.

Además se debe establecer la distribución a lo largo del proyecto de los recursos humanos, la asignación de los mismos a las Líneas de trabajo y establecer un cronograma.]

- **Líneas de trabajo**

[Especificación de Líneas de trabajo para las distintas actividades que se deben realizar (por ejemplo, diseño, análisis, implementación, etc.).

Cada Línea de trabajo debe ser identificada de forma única dada una nomenclatura y descripción.]

Identificación de Línea de trabajo	Descripción de Línea de trabajo	Identificación de actividades correspondientes	Descripción de actividades correspondientes
		[id. de la actividad definida en el modelo]	[breve descripción y/o referencia al subtítulo actividades en el modelo de proceso]

- **Dependencias**

[Se establecen las dependencias entre actividades de las distintas Líneas de trabajo. Ver sección de Actividades dentro del Modelo de proceso.]

- **Distribución de Recursos Humanos**

[Estimación de la asignación de recursos humanos a las distintas Líneas de trabajo a través de la duración del proyecto.

Cantidad y tipo de personal, tiempo en computadora por rol, software de base y hardware requerido para trabajar.]

Fase	Rol	Cantidad de personas asignadas al rol	Estimación horas en fase	Software	Hardware

- **Cronograma**

[Cronograma para las distintas actividades del proyecto, tomando en consideración las relaciones de precedencia y fechas críticas.

Este cronograma puede ser especificado en tiempo absoluto de calendario o de acuerdo a incrementos relativos a un hito.]

Cronograma	Duración	Comienzo	Fin
<b>Nombre Proyecto</b>			
<b>Requerimiento Funcional 1</b>			
<b>Desarrollo</b>			
<Tarea nueva>			
<Tarea nueva>			
<b>Calidad</b>			
<Tarea nueva>			
<Tarea nueva>			
<b>Requerimiento Funcional 2</b>			
<b>Desarrollo</b>			
<Tarea nueva>			
< Tarea nueva >			
<b>Calidad</b>			
<Tarea nueva>			
< Tarea nueva >			
<b>Freezing</b>			
<b>Pase Producción</b>			



## **Anexo 12**

### **Diseño de Prototipos del sistema SGR**



Sistema de Gestión de Requisitos

http://www.SGR.com

**SISTEMA DE GESTIÓN DE REQUISITOS** Cerrar Sesión

Aparcana Ramos, Lorena  
ROL: Usuario

Gestión

- **Nuevo Requisito**
- Priorización RQ
- Asignación de recursos
- Consulta

Seguimiento y Control

- Control de trabajo diario
- Reporte

Aseguramiento de Calidad

- Checklist de RQ

Nuevo del Requisito

Codigo:   Urgente

Nuevo Requisito  Solicitud de Cambio

Nombre Proyecto:  Siglas Proy:

Descripción Actual:

Descripción esperada:

Solicitado por:

Área:

Adjuntar documento:  Subir documento

Registrar

Connected

**Ilustración 43: Prototipo 1 Nuevo Requisito**  
Fuente: Elaboración Propia

Sistema de Gestión de Requisitos

http://www.SGR.com

**SISTEMA DE GESTIÓN DE REQUISITOS** Cerrar Sesión

Zavala Quintana, Ana  
ROL: JP

Gestión

- Nuevo Requisito
- Priorización de RQ
- **Asignación de recursos**
- Consulta

Seguimiento y Control

- Control de trabajo diario
- Reporte

Aseguramiento de Calidad

- Checklist de RQ

Asignación de recursos

Codigo Requisito

Proyecto

Buscar

Codigo	Proyecto	Requisito	Lider de Proyecto	Analista Funcional	Editar
001	SIC	Requisito 1	Jaime Barbei		
005	SAC	Requisito 2			
008	TC	Requisito 3			
010	VC	Requisito 4			

Por Priorizar

Requisito:

Lider de Proyecto

Guardar

Connected

**Ilustración 44: Prototipo 2 Asignación Líder de Proyecto**  
Fuente: Elaboración Propia

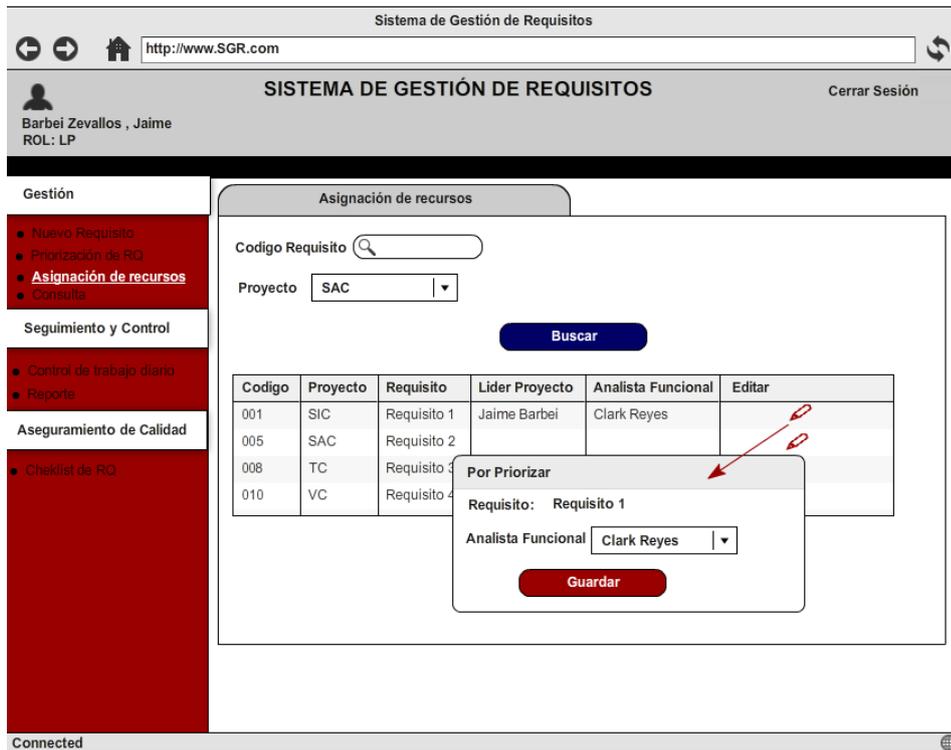


Ilustración 45: Prototipo 3 Asignación de Analista Funcional  
Fuente: Elaboración Propia

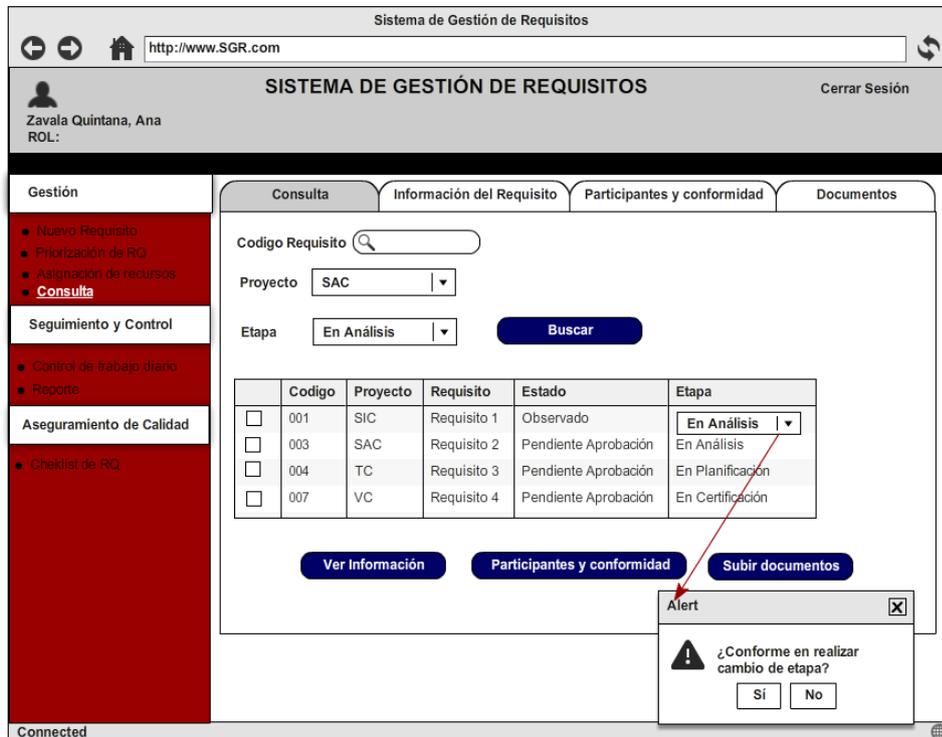
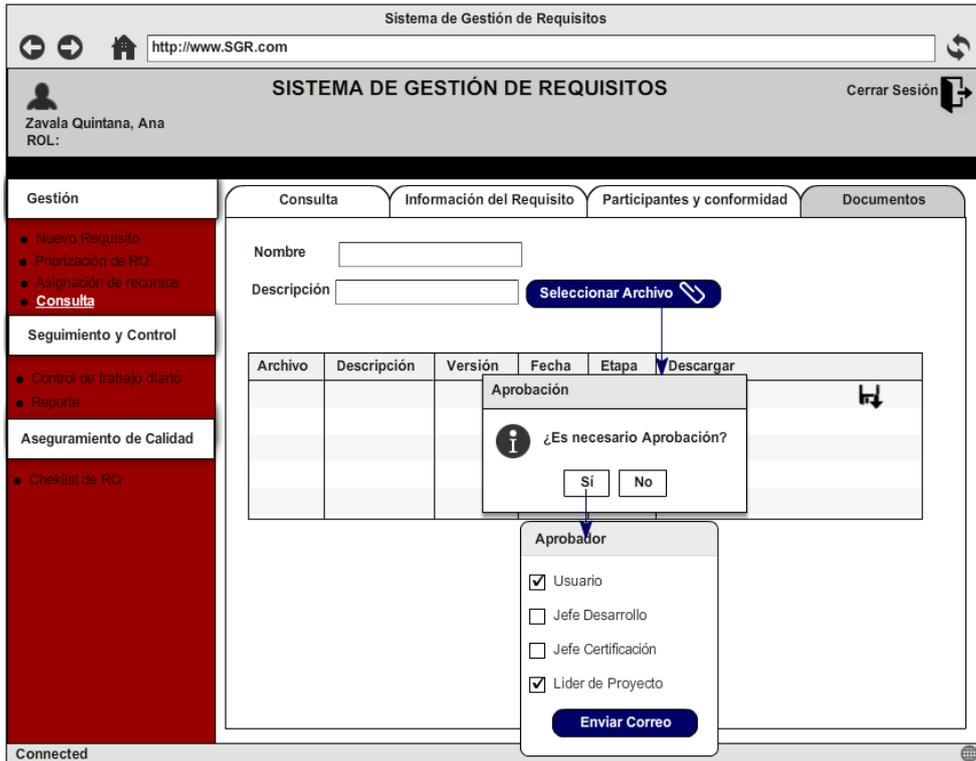
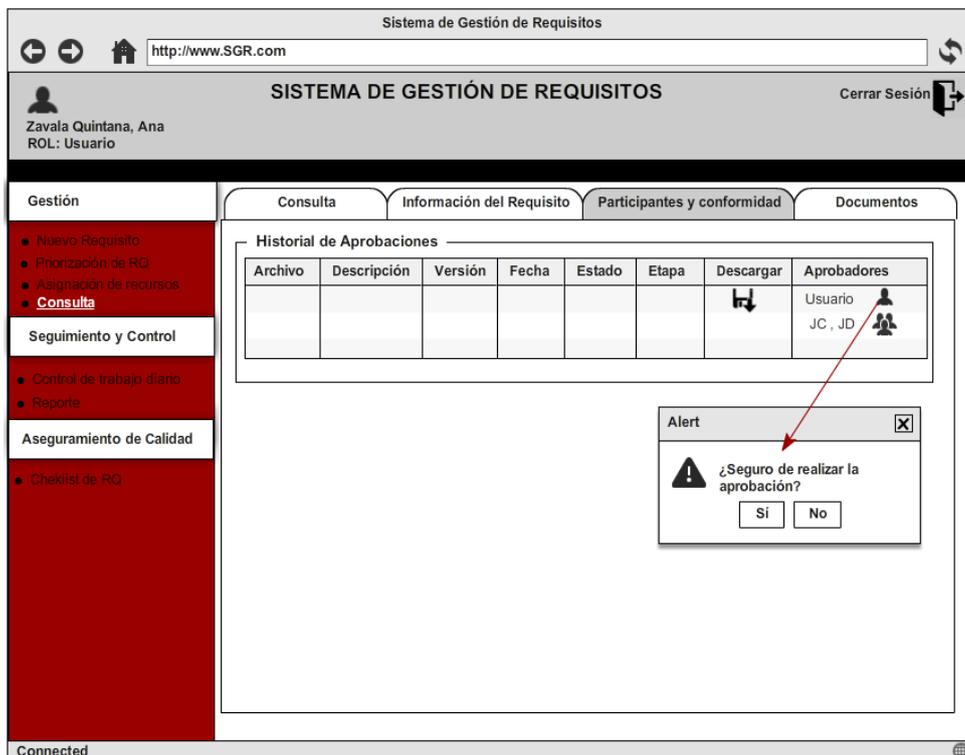


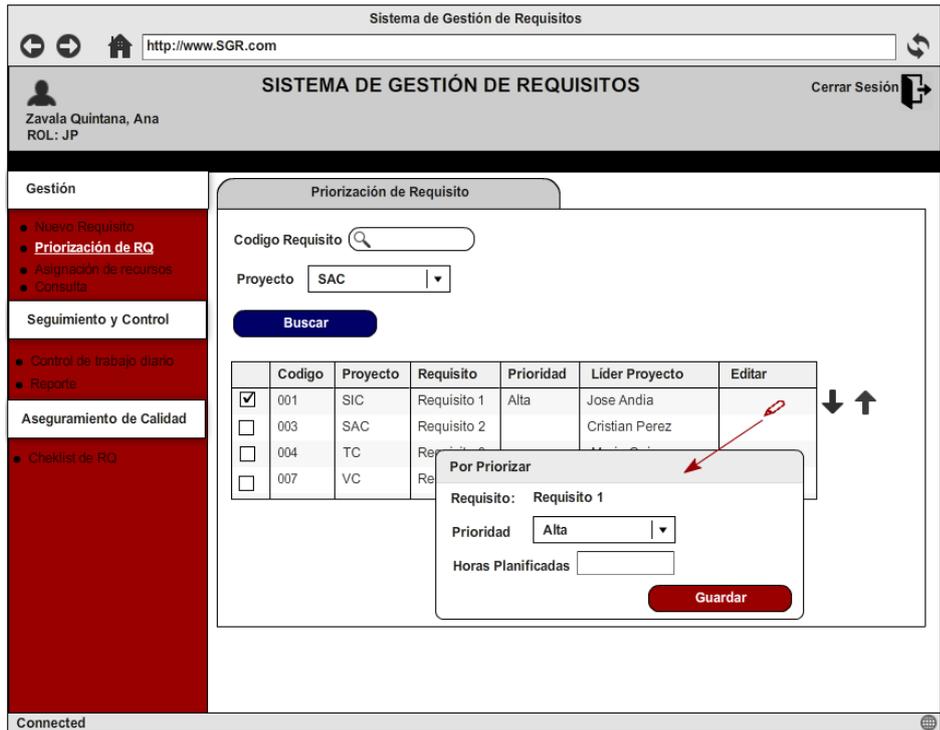
Ilustración 46: Prototipo 4 Consulta de requisitos  
Fuente: Elaboración Propia



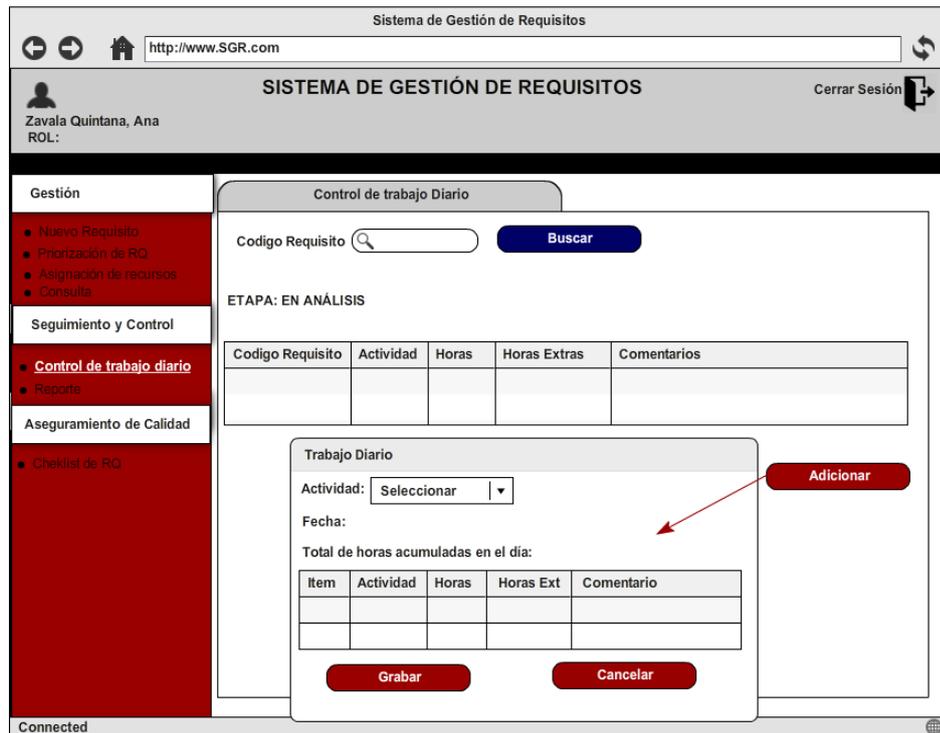
**Ilustración 47: Prototipo 5 Consulta - Adjuntar documentación**  
 Fuente: Elaboración Propia



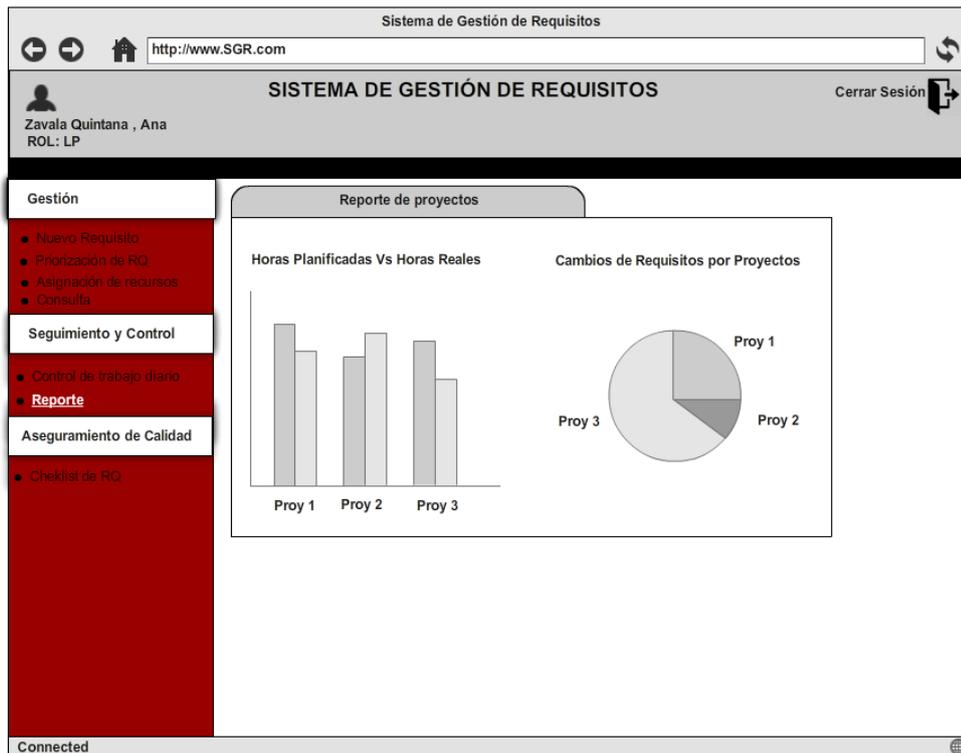
**Ilustración 48: Prototipo 6 Consulta – Participantes y Conformidad**  
 Fuente: Elaboración Propia



**Ilustración 49: Prototipo 7 Priorización de Requisitos**  
Fuente: Elaboración Propia



**Ilustración 50: Prototipo 8 Control de trabajo diario**  
Fuente: Elaboración Propia



**Ilustración 51: Prototipo 9 Reporte de proyectos**  
Fuente: Elaboración Propia



**Ilustración 52: Prototipo 10 Aseguramiento de Calidad – Checklist de RQ**  
Fuente: Elaboración Propia

Sistema de Gestión de Requisitos

http://www.SGR.com

**SISTEMA DE GESTIÓN DE REQUISITOS** Cerrar Sesión

Ramirez Loaiza, Jose  
ROL: JC

**Gestión**

- Nuevo Requisito
- Priorización de RQ
- Asignación de recursos
- Consulta

**Seguimiento y Control**

- Control de trabajo diario
- Reporte

**Aseguramiento de Calidad**

- **Checklist de RQ**

Aseguramiento Calidad

Checklist de control Calidad por procesos

**Análisis**

Documentos:

Item	Documento	Descripción	¿Se cumple?	Observaciones
			<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	

[Exportar informe](#)

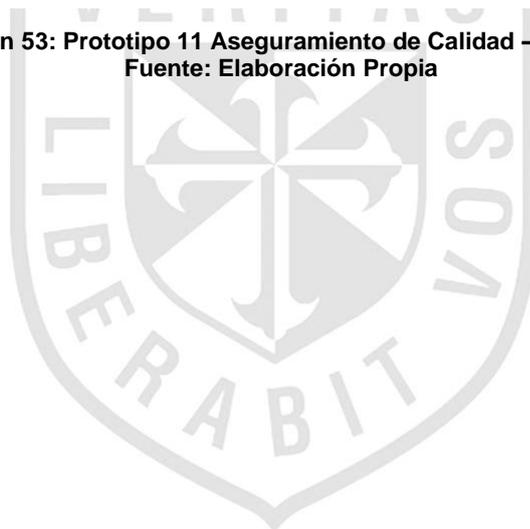
Planificación

Desarrollo

Certificación

Connected

**Ilustración 53: Prototipo 11 Aseguramiento de Calidad – Evaluación**  
Fuente: Elaboración Propia





**Anexo 13**

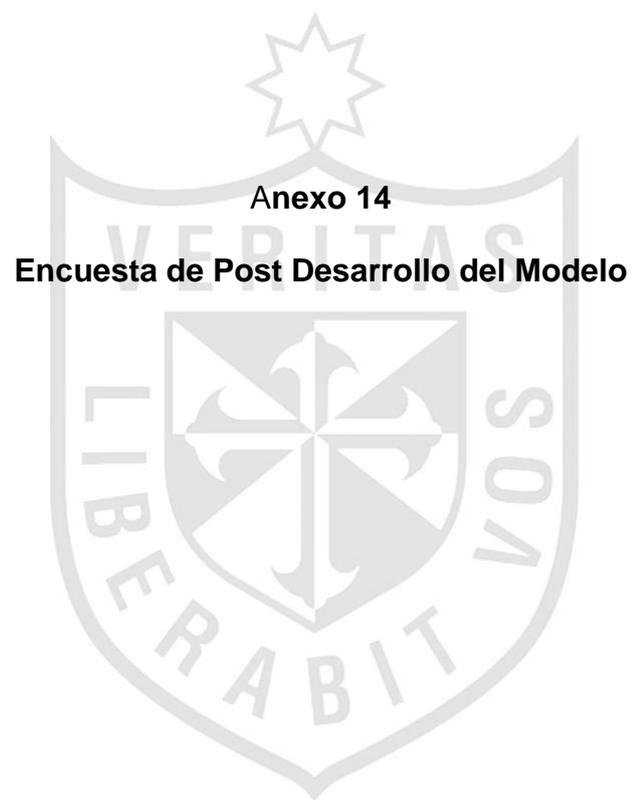
**Plantilla del Cronograma**









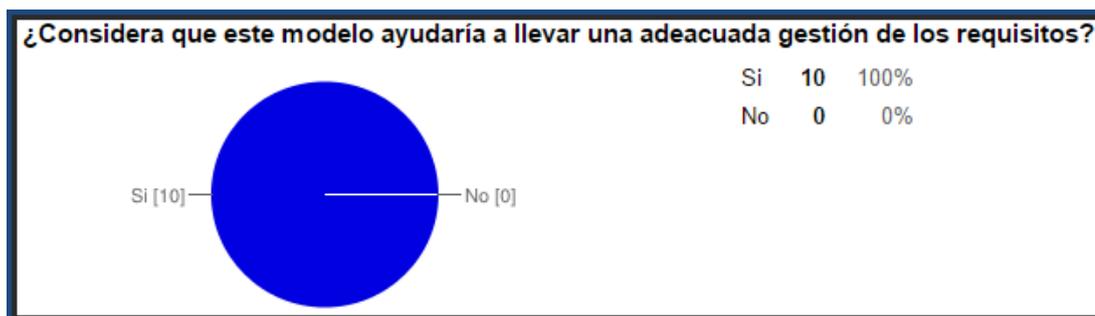


**Anexo 14**

**Encuesta de Post Desarrollo del Modelo**

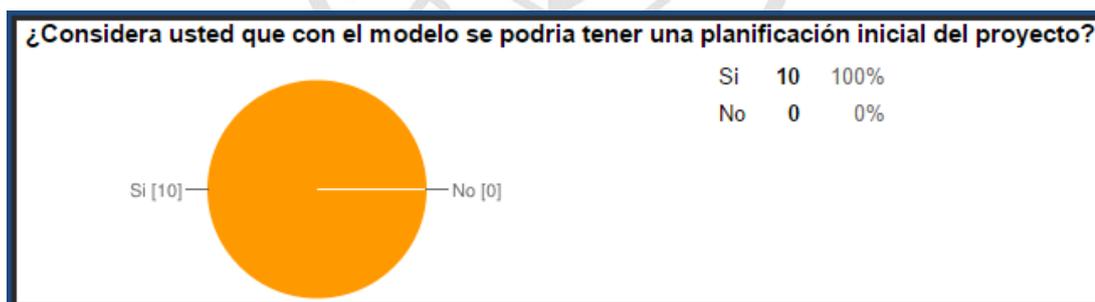
## Encuesta PostPresentación del Modelo de Mejora

Luego de la presentación del modelo se realizaron las encuestas correspondientes a 10 Analistas de Calidad y se obtuvieron los siguientes resultados:



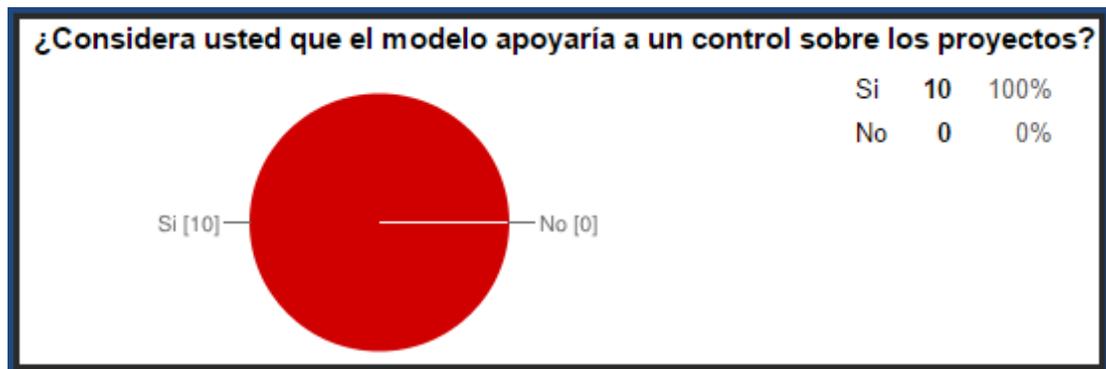
**Ilustración 56: Resultado de la pregunta N°1 PostDesarrollo**  
Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al resultado a la pregunta N°1 se obtuvo que el 100% de los encuestados consideran que el modelo propuesto apoyaría a que se lleve una adecuada gestión de requisitos, ya que les permitiría tener el conocimiento de que proyectos van a ingresar de acuerdo a una priorización establecida.



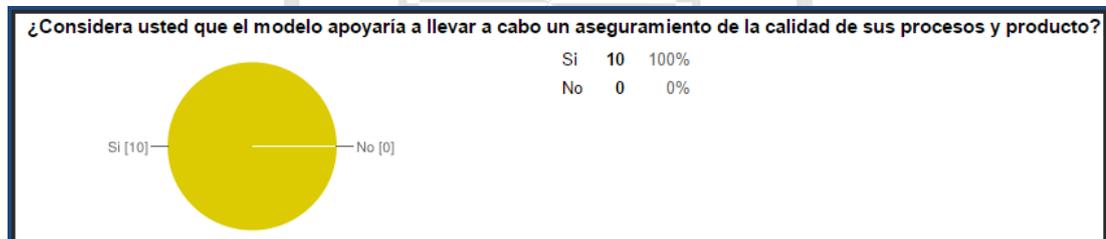
**Ilustración 57: Resultado de la pregunta N°2 PostDesarrollo**  
Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al resultado a la pregunta N°2 se obtuvo que el 100% de los encuestados consideran que con el modelo propuesto apoyaría al desarrollo de la planificación inicial, el cual permitiría que cada división del proceso de desarrollo del software pueda realizar una planificación interna con la cantidad de recursos necesarios por proyecto.



**Ilustración 58: Resultado de la pregunta N°3 PostDesarrollo**  
**Fuente: Elaboración Propia**

De acuerdo al resultado a la pregunta N°3, de los encuestados el 100 % confirma que este proceso de control sobre los proyectos ayudaría a que se maneje un control sobre las desviaciones que pueden ocurrir durante el desarrollo del software. Siendo así sobre todo de llevar un control sobre las horas planificadas versus la hora real empleadas por los analistas.



**Ilustración 59: Resultado de la pregunta N°4 PostDesarrollo**  
**Fuente: Elaboración Propia**

De acuerdo al resultado a la pregunta N°4 ,siendo los analistas de calidad los encuestados se obtuvo la aprobación del modelo propuesto al 100%, sobre todo por este punto de aseguramiento de calidad de sus procesos y producto, ya que ellos consideran que toda entrega de producto esta de la mano de los procesos que se ejecuten.



## Analistas de Calidad

**OBJETIVO**

Obtener darts sobre la perspectiva del modelo propuesto desarrollado.

¿Considera que este modelo ayudaría a llevar una adecuada gestión de los requisitos? \*

Responder de acuerdo a los requisitos nuevos y solicitudes de cambios asignados

Si

No

¿Considera usted que con el modelo se podría tener una planificación inicial del proyecto? \*

Si

No

¿Considera usted que el modelo apoyaría a un control sobre los proyectos? \*

Si

No

¿Considera usted que el modelo apoyaría a llevar a cabo un aseguramiento de la calidad de sus procesos y producto? \*

Si

No

Never submit passwords through Google Forms.

Ilustración 60: Encuesta Post Desarrollo del Modelo  
Fuente: Elaboración Propia

## FUENTES DE CONSULTA

1. Banco de la Nación. (2014). Planeamiento y Organización de la Entidad Financiera. Entidad Financiera. Recuperado de <http://www.bn.com.pe/transparenciabn/transparencia.asp>
2. Biagioli, Germana, V. C. (2009). Sistema para auditar el cumplimiento de CMMI-SW nivel 2. Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Recuperado de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/3956/Documento\\_completo.pdf?sequence=15](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/3956/Documento_completo.pdf?sequence=15)
3. Banco de la Nación. (2005). Ciclo de Vida del Software en la Entidad Financiera. Banco de la Nación.
4. Concha Huacoto, Nancy. (2005). *Propuesta para Implantar CMMIe una empresa con multiples unidades desarrolladoras de software*. Universidad Mayor de San Marcos, Lima -Perú. Recuperado de [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/concha\\_hn/concha\\_hn.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/concha_hn/concha_hn.pdf)
5. García Paucar, Luis. (2009). Medesoft Metodología de desarrollo de software en entidades de educación superior. Universidad de Piura. Recuperado de [http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1823/MAS\\_DE\\_T\\_003.pdf?sequence=1](http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1823/MAS_DE_T_003.pdf?sequence=1)

6. Guerrero Jácome, & Santiago Patricio. (2012, July). Propuesta de un Modelo de Evaluación y Mejora de los procesos de ingeniería en el desarrollo de software para la empresa Icono Sistemas. Escuela Politécnica del ejército, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5833/1/T-ESPEL-0954.pdf>
7. Process Consulting. (2006). Banco de Crédito del Perú logró el Nivel de Madurez 3 CMMI. Recuperado de <http://www.processconsulting.net/noticias/noticias05.htm>
8. Sánchez Lorenzo, Gonzalo Alonso. (2008). Mejora del Proceso Software de una pequeña empresa desarrolladora de Software-Caso *COMPETISOF*. PUCP, Lima -Perú. Recuperado de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/357/SANCHEZ\\_GONZALO\\_MEJORA\\_DEL\\_PROCESO\\_SOFTWARE\\_DE\\_UNA\\_PEQUE%C3%91A\\_EMPRESA\\_DESARROLLADORA%20DE%20SOFTWARE\\_CASO%20COMPETISOFT%20PERU%20TAU.pdf](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/357/SANCHEZ_GONZALO_MEJORA_DEL_PROCESO_SOFTWARE_DE_UNA_PEQUE%C3%91A_EMPRESA_DESARROLLADORA%20DE%20SOFTWARE_CASO%20COMPETISOFT%20PERU%20TAU.pdf)
9. SEI. (2010). *CMMI para Desarrollo, Versión 1.3*. Recuperado de <http://cmmiinstitute.com/assets/Spanish%20Technical%20Report%20CMMI%20V%201%203.pdf>
10. Serrano Rico, Ariel. (2013). Metamodelo para la mejora del proceso de Gestión de Requisitos. Universidad Politecnica de Madrid. Recuperado de [Ariel\\_Edgar\\_Serrano\\_Rico\\_C.pdf](#)
11. TeamSoft. (2013). TeamSoft. Recuperado de <http://www.teamsoft.com.pe/blog/por-que-implementamos-cmmi-teamsoft/>

12. Vanzetti, Juan Jose. (2006). Un modelo del proceso de desarrollo de software guiado por la traceability. Universidad de la Plata. Recuperado de [http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Ingenieria\\_de\\_Software/Tesis/Vanzetti\\_Juan\\_Jose.pdf](http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Ingenieria_de_Software/Tesis/Vanzetti_Juan_Jose.pdf)

