

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E
INFORMÁTICA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

**BUENAS PRÁCTICAS DEL MODELO CMMI – NIVEL 2 Y LA
CALIDAD EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE
EN EL BANCO DE CRÉDITO SUCURSAL HUACHO – 2018**

PRESENTADO POR:

BACH. CASTILLO BORJA, NIKOS ALEJANDRO

ASESOR:

DR. MANUEL ANTONIO LEON JULCA

HUACHO - PERÚ

2019

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO EVALUADOR

Ing. Juan Carlos De Los Santos García

Reg. CIP N° 20326

PRESIDENTE

Ing. Ulises Robert Martínez Chafalote

Reg. CIP N° 158626

SECRETARIO

Ing. Carlos Manuel Cruz Castañeda

Reg. CIP N° 93335

VOCAL

Dr. Manuel Antonio León Julca

Reg. CIP: 27463

ASESOR

DEDICATORIA

Hago un reconocimiento muy especial y dedico este trabajo a mis padres, con la mayor gratitud y admiración por los esfuerzos realizados para lograr concretar mi carrera profesional, siendo para mí la mayor ilusión y la mejor herencia.

AGRADECIMIENTO

Al término de este Proyecto de Tesis que representa la culminación satisfactoria de mi carrera profesional de Ingeniería Informática, quiero agradecer a Dios por haberme permitido llegar al final de esta etapa, a mis padres, a mi hermano y a mi familia quienes me brindaron su apoyo, ayuda y entusiasmo en todo momento y confiaron siempre en esto.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
INDICE GENERAL.....	v
INDICE DE TABLAS.....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xi
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.2.1. Problema General.....	14
1.2.2. Problemas Específicos.....	14
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.3.1. Objetivo General.....	15
1.3.2. Objetivos Específico.....	15
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
2.2. BASES TEÓRICAS.....	20
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	33
2.4. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	36
2.4.1. Hipótesis General.....	36
2.4.2. Hipótesis Específicas.....	36
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	37
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
3.1.1. Tipo.....	37

3.1.2. Enfoque.....	37
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	38
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES E INDICADORES.....	39
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	41
3.4.1. Técnicas a emplear.....	41
3.4.2. Descripción de los instrumentos.....	41
3.5. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	42
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	44
4.1. RESULTADOS.....	44
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 77	
5.1. DISCUSIÓN.....	77
5.2. CONCLUSIONES.....	78
.3. RECOMENDACIONES.....	79
CAPÍTULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	80
6.1. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.....	80
6.2. FUENTES HEMEROGRÁFICAS.....	86
6.3. FUENTES DOCUMENTALES.....	86
6.4. FUENTES ELECTRÓNICAS.....	87
ANEXOS.....	89
1. Anexo N° 1: Matriz de consistencia.....	90
2. Anexo N° 2: Cuestionario Buenas Prácticas del Modelo CMM1-Nivel 2.....	92
3. Anexo N°3: Calidad en el proceso de desarrollo software-cuestionario.....	97
4. Anexo N° 4: Cuestionario de satisfacción del cliente.....	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de madurez e inmadurez.....	21
Tabla 2. Categorías y Niveles CMMI.....	23
Tabla 3. Operacionalización de las Variable X.....	39
Tabla 4. Operacionalización de las Variable Y.....	40
Tabla 5. Gestión de requisitos (REQM).....	44
Tabla 6. Planificación del proyecto (PP).....	47
Tabla 7. Monitorización y Control de proyecto (PMC).....	50
Tabla 8. Aseguramientos de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA).....	53
Tabla 9. Variable Y – Pregunta 1.....	56
Tabla 10. Variable Y – Pregunta 2.....	57
Tabla 11. Variable Y – Pregunta 3.....	58
Tabla 12. Variable Y – Pregunta 4.....	60
Tabla 13. Variable Y – Pregunta 5.....	61
Tabla 14. Variable Y – Pregunta 6.....	62
Tabla 15. Variable Y – Pregunta 7.....	63
Tabla 16. Variable Y – Pregunta 8.....	64
Tabla 17. Variable Y – Pregunta 9.....	65
Tabla 18. Variable Y – Pregunta 10.....	66
Tabla 19. Variable Y – Pregunta 11.....	67
Tabla 20. Variable Y – Pregunta 12.....	68
Tabla 21. Variable Y – Pregunta 13.....	69
Tabla 22. Variable Y – Satisfacción del cliente.....	70
Tabla 23. Correlación entre Buenas prácticas del modelo CMMI y Calidad en el proceso de desarrollo de software.....	72
Tabla 24. Correlación entre Buenas prácticas del modelo CMMI y Costo de la Calidad en el proceso de desarrollo de software.....	73
Tabla 25. Correlación entre Buenas prácticas del modelo CMMI y Defectos de la Calidad en el proceso de desarrollo de software.....	74
Tabla 26. Correlación entre Buenas prácticas del modelo CMMI y Rentabilidad de la Calidad en el proceso de desarrollo de software.....	75
Tabla 27. Correlación entre Buenas prácticas del modelo CMMI y Satisfacción de la Calidad en el proceso de desarrollo de software.....	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Representación por etapas.....	23
Gráfica 1. Gestión de requisitos (REQM) - Pregunta N ° 4.....	45
Gráfica 2. Gestión de requisitos (REQM) - Pregunta N ° 6.....	46
Gráfica 3. Planificación del proyecto (PP) - Pregunta N ° 31.....	48
Gráfica 4. Planificación del proyecto (PP) - Pregunta N ° 36.....	49
Gráfica 5. Monitorización y Control de proyecto (PMC) - Pregunta N ° 56.....	51
Gráfica 6. Monitorización y Control de proyecto (PMC) - Pregunta N ° 65.....	52
Gráfica 7. Aseguramientos de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA) - Pregunta N ° 81.....	54
Gráfica 8. Aseguramientos de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA) - Pregunta N ° 88.....	55
Gráfica 9. Variable Y – Pregunta 1.....	56
Gráfica 10. Variable Y – Pregunta 2.....	57
Gráfica 11. Variable Y – Pregunta 3.....	59
Gráfica 12. Variable Y – Pregunta 4.....	60
Gráfica 13. Variable Y – Pregunta 5.....	61
Gráfica 14. Variable Y – Pregunta 6.....	62
Gráfica 15. Variable Y – Pregunta 7.....	63
Gráfica 16. Variable Y – Pregunta 8.....	64
Gráfica 17. Variable Y – Pregunta 9.....	65
Gráfica 18. Variable Y – Pregunta 10.....	66
Gráfica 19. Variable Y – Pregunta 11.....	67
Gráfica 20. Variable Y – Pregunta 12.....	68
Gráfica 21. Variable Y – Pregunta 13.....	70

Buenas prácticas del modelo CMMI – nivel 2 y la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho – 2018**Good practices of the CMMI model - level 2 and the quality in the software development process in the Banco de Crédito Branch Huacho - 2018**Nikos Alejandro Castillo Borja ⁽¹⁾

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018. **Materiales y Métodos:** El tipo de investigación que se realizó fue Aplicada, de nivel correlacional y de diseño no experimental de tipo transversal. Teniendo una población de 25 proyectos y una muestra de 12 proyectos, la técnica que se empleo fue la encuesta y el instrumento fue el cuestionario con 91 ítems para la variable X y 25 ítems para la variable Y. Además, se realizó un diagnóstico del sistema a desarrollar, para la obtención de puntos críticos a solucionar. **Resultados:** Se demostró la hipótesis alterna al hallar el valor $p = 0,000$ y ser menor a 0,01; teniendo una correlación positiva baja de 0,428 por lo tanto se acepta H_1 . **Conclusiones:** Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

Palabra Clave: CMMI, Sistema de Información, Desarrollo de software, Calidad de sistemas, Buenas prácticas de Modelamiento.

⁽¹⁾ Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho - Perú

Buenas prácticas del modelo CMMI – nivel 2 y la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho – 2018

Good practices of the CMMI model - level 2 and the quality in the software development process in the Banco de Crédito Branch Huacho - 2018

Nikos Alejandro Castillo Borja ⁽¹⁾

ABSTRACT

Objective: Determine the relationship between the good practices of the CMMI - Level 2 model and the quality of the software development process at Banco de Credito Huacho Branch in 2018. **Materials and Methods:** The type of research that was carried out was Applied, at the level correlational and non-experimental transversal design. Having a population of 25 projects and a sample of 12 projects, the technique used was the survey and the instrument was the questionnaire with 91 items for variable X and 25 items for variable Y. In addition, a diagnosis of the system was made to develop, to obtain critical points to solve. **Results:** The alternative hypothesis was proved by finding the value $p = 0.000$ and being less than 0.01; having a low positive correlation of 0.428, therefore H1 is accepted. **Conclusions:** There will be a significant relationship between the good practices of the CMMI - Level 2 model and the quality of the software development process at the Banco de Crédito Huacho Branch in 2018.

Keyword: CMMI, Information System, Software Development, Systems Quality, Good Modeling Practices

⁽¹⁾ Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho - Perú

INTRODUCCIÓN

CMMI es un modelo que contiene las mejores prácticas y que provee a las organizaciones que tienen elementos que son esenciales para que **los** procesos de negocio de las mismas sean efectivos. El modelo CMMI fue inicialmente desarrollado para los procesos relativos al desarrollo e implementación de Software por la Carnegie-Mellon University. Este vio la luz por primera vez en el año 1987 como Capability Maturity Model CMM. Dicho nombre, tanto como los cinco niveles de la representación por etapas, están inspirados en el modelo de madurez Manufacturing Maturity Model de Crosby.

Este tipo de evaluaciones son realizadas normalmente para determinar que tan bien los procesos de la organización se comparan con las mejores prácticas CMMI y determinar qué mejoras se pueden hacer dentro de una organización. La evaluación se enfoca en identificar oportunidades de mejora, y comparar los procesos de la organización con las mejores prácticas CMMI.

Los equipos de evaluación usan el modelo CMMI y los resultados de la evaluación son usados para planear mejoras en la organización. El Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) es el método oficial SEI para proveer puntos de referencia de sistemas de calificación en relación con los modelos CMMI.

La importancia del uso de un modelo radica principalmente en el hecho de que es precisamente lo que permite comprender cuáles son los elementos específicos de una organización, a la vez que ayuda a formular y hablar de qué es lo que se debe mejorar dentro de la misma y de cómo se pueden lograr dichas mejoras.

El presente trabajo de investigación está estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I. El planteamiento del problema, se presenta la descripción de la realidad problemática, la formulación del problema general, problemas específicos, los objetivos de la investigación general y específicos.

Capítulo II. Marco teórico, se presenta los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, la definición de términos, hipótesis general e hipótesis específicas.

Capítulo III. Metodología, se presenta el diseño de la investigación, técnicas, instrumentos de recolección de datos población, muestra, operacionalización de las variables y técnica de procesamiento de la información.

Capítulo IV. Resultados, los resultados nos muestran el Informe de Especificaciones de Software, Informe de Diseño de Software y el Manual de usuario de Software versión 3.0.

Capítulo V. Nos muestran la discusión, las conclusiones y las recomendaciones.

Capítulo VI. Fuentes de información, en este capítulo nos muestra las fuentes bibliográficas, las fuentes hemerográficas, las fuentes documentales y las fuentes electrónicas.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

El desarrollo de software es una actividad reciente, comparada con las demás ingenierías. En sus inicios, ésta actividad se desarrolló con base en habilidades personales y con la firme creencia de que su naturaleza era artesanal. La falta de procesos, modelos, metodologías, la indisciplina personal y la falta de visión para conceptualizar al desarrollo de software como una ingeniería se materializó en la crisis del software en los años 70 y desde entonces se han tomado acciones para cambiar las malas prácticas y considerar al desarrollo de software como una ingeniería (Forrester, 2012, p.21).

El término de “crisis del software” comenzó a ser usado a finales de los años 60 para definir los diversos problemas que se estaban encontrando dentro de los proyectos de software, donde solía ocurrir que los diversos proyectos de desarrollo de software terminaban sobrepasando dramáticamente el tiempo y costo previstos al inicio del proyecto o que sencillamente la calidad del producto no fuera aceptable. A partir de ese momento se comenzó a concebir la idea de la ingeniería del software, una disciplina que buscara ver la creación de software como un proceso de producción sistematizado que facilitara la entrega de productos de calidad que satisfaga a clientes y usuarios (Romero, 2013, p.35).

Las buenas prácticas de CMMI – Nivel 2 para el desarrollo de un modelo de mejora de procesos el cual es importante para la entidad en estudio 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 (Forrester, 2012, p.31).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo se relaciona las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cómo se relaciona las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y el costo de la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018?
- ¿Cómo se las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y los defectos del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018?
- ¿Cómo se relaciona las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la rentabilidad del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018?
- ¿Cómo se relaciona las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la satisfacción del cliente respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la relación entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y el costo de la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.
- Determinar la relación entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y los defectos del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.
- Determinar la relación entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la rentabilidad del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.
- Determinar la relación entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la satisfacción del cliente respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

1) (Aguilar, 2016), Implementación del modelo CMMI® FOR DEVELOPMENT V1.2, nivel de madurez 3: caso de estudio, Instituto Politécnico Nacional de México, nos menciona:

Este trabajo presenta el caso de estudio de Nouvelle Technologies Group (NTx Group), una compañía mediana (45 empleados) que proporciona servicios Desarrollo de Software a la Medida y Consultoría en Sistemas de Información, la cual tiene la necesidad de mejorar la Calidad de sus Productos y el Desempeño de sus Proyectos. Después de la evaluación de un conjunto de alternativas, se eligió la implementación de las prácticas requeridas del Modelo CMMI® for Development versión 1.3 para el Nivel de Madurez 3, principalmente por la compatibilidad con las prácticas existentes y la flexibilidad de este modelo para la incorporación de prácticas y conceptos de otros estándares y metodologías. La implementación de un conjunto de mejoras requirió la puesta en marcha de un Ciclo de Mejora, el cual inició con la Evaluación de sus prácticas de consultoría, con la finalidad de determinar el nivel de cobertura respecto a las prácticas del modelo CMMI®; también se identificaron sus Fortalezas, Debilidades y Oportunidades de Mejora. Con base a los resultados de la Evaluación, así como las Necesidades Organizacionales, se implementaron un conjunto de mejoras acorde a los Objetivos de la Organización, los resultados y los beneficios obtenidos fueron evaluados para determinar la viabilidad de la institucionalización en la Organización y en sus Proyectos. El trabajo documenta el proceso de mejora de la compañía, con especial atención al Ciclo de Mejora previo a la Evaluación Oficial SCAMPI A (p.16).

2) (Romero, 2013), Propuesta de complemento a CMMI-DEV V1.3® NIVEL 2 basada en las prácticas de OPM3® para pequeñas empresas de desarrollo de software, Universidad ICESI de Colombia, nos menciona:

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo Proponer un conjunto de prácticas complementarias, basado en un análisis comparativo de los modelos de madurez de capacidad organizacional CMMI-Dev® (Capability Maturity Model Integration) Nivel 2 y OPM3 (Organizational Project Management Maturity Model), para pequeñas empresas desarrolladoras de software ya valoradas oficialmente o que se encuentren en proceso de valoración con referencia en el modelo CMMI-Dev nivel 2. Conclusio: Las empresas desarrolladoras de software colombianas se enfrentan hoy por hoy al desafío de la globalización y continúan en la búsqueda de su consolidación en el mercado no solo nacional, sino también mundial. Por lo anterior, estas organizaciones se han visto en la necesidad de evaluarse utilizando diversos referentes internacionales de mejora, tales como los modelos de madurez. Uno de los referentes de mejora más utilizados en la actualidad es CMMI dev, sin embargo, existen otros referentes de instituciones reconocidas a nivel mundial que ofrecen perspectivas diferentes a la de CMMI y que, por tanto, podrían aportar nuevos elementos a estas organizaciones que pueden contribuir al crecimiento de las mismas. Específicamente en el área de gestión de proyectos, existe un modelo llamado OPM3, publicado por el Project management institute – PMI, el cual también está siendo adoptado en la actualidad por diversas organizaciones a nivel mundial. Teniendo en cuenta las necesidades específicas con respecto a la gestión de proyectos de aquellas empresas desarrolladoras de software pequeñas que se encuentran valoradas en nivel 2 de CMMI y que están en pleno desarrollo, se pretende realizar un análisis comparativo de las prácticas propuestas por estos dos modelos, con el objeto de identificar aspectos adicionales de OPM3 y proveer a estas compañías

de un conjunto de prácticas que puedan complementar lo ya implementado con CMMI (p.21).

3) (Paredes, 2015), Proceso metodológico para la mejora continua de la elicitación de requerimientos de software basado en el área de proceso de manejo de requerimientos de CMMI DEV V1.3, Universidad de Buenos Aires, nos menciona:

Este trabajo de tesis consiste en desarrollar un proceso metodológico para mejorar la elicitación de requerimientos de software en la cual está basada del área de proceso de Manejo de Requerimientos de CMMi para Desarrollo v1.3. Este proceso metodológico tiene establecido un alcance, el cual consiste en considerar la elicitación de requerimientos como parte de la ingeniería de requerimientos. La propuesta de este proceso metodológico plantea la integración del área de proceso de Manejo de Requerimientos de CMMi Dev. Con el ciclo de Deming. De esta forma, se aplica cada paso de este Ciclo (Planificación – Ejecución – Control – Mejora) al Manejo de Requerimientos. Es decir, se planifican estimativamente los requerimientos a desarrollar, se implementan las prácticas específicas del área de proceso mencionada, se controlan los requerimientos implementados y, en caso de ser necesario, se realizan mejoras a los requerimientos controlados. La futura planificación de la mejora a implementar permite reiniciar el Ciclo de Deming (p.18).

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

1) (López, et al., 2017), Implementación de buenas prácticas de CMMI – SVC E ITIL para la gestión de servicios de TI en la Pyme Agile Solutions, Universidad San Martín de Porres, nos menciona:

La presente tesis se elaboró con el fin de implementar las buenas prácticas de las áreas de proceso Prestación de Servicios y Desarrollo del Sistema de Servicio del modelo CMMI – SVC (Integración de

Modelos de Madurez de Capacidades para Servicios) y el proceso de Gestión de Incidencias de ITIL (Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información), con la finalidad de mejorar la gestión del servicio de desarrollo y mantenimiento de software que brinda Agile Solutions para sus clientes. Asimismo, se hizo uso de la herramienta de gestión, JIRA para la implementación de algunas prácticas específicas de las áreas de proceso indicadas. Se utilizó el modelo IDEAL para la implementación del proyecto y la aplicación de mejora de las áreas de proceso. Para la obtención de información se realizaron encuestas con el modelo SERVQUAL; también se utilizó el análisis de brechas para evaluar el estado de la empresa con respecto a las prácticas de las áreas de proceso mencionadas de CMMI-SVC. Como resultado, se consiguió implementar herramientas adecuadas para la gestión del servicio de desarrollo y mantenimiento, las cuales permitieron la mejor calidad del servicio brindado por Agile Solutions. El proyecto permite concluir que al realizar las prácticas aplicadas se guarda un mejor orden en el trabajo efectuado en el servicio, tener un mayor control de las atenciones brindadas y lograr una mejor satisfacción del cliente (p.14).

2) (Aparcana, et al., 2014), Modelo de mejora de procesos para la calidad del software basado en CMMI para una entidad financiera, Universidad San Martín de Porres, nos menciona:

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 (p.15).

3) (Espejo, 2016), Modelo de aseguramiento de la calidad en el proceso de desarrollo de software basado en los modelos de madurez de capacidades (CMMi), proceso de software para equipos (TSP) y personas (PSP), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, nos menciona:

El objetivo de la investigación es generar e implementar un modelo de aseguramiento de la calidad en el proceso de desarrollo de software con un enfoque orientado al factor humano; factor que es responsable de introducir y gestionar la calidad en el proceso de desarrollo de software. El modelo propuesto se basa en tres modelos “Modelos de Madurez de Capacidades Integrado, Proceso de Software para Equipos y Proceso de Software para Personas”. Pero existen diversos problemas en los proyectos de desarrollo de software, el principal problema es el incumplimiento de los objetivos, es decir terminar el proyecto dentro del plazo y presupuesto planificado, alcance y la calidad prevista (p.19).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. 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, p.39).

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, p.42).

2.2.1.1. 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.

Nota: (Biagioli, Germana, 2009)

2.2.1.2. Representaciones y Niveles

Las representaciones pueden ser de dos maneras:

Representación por etapas

(Pressman, 2010) 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 (pp.23-25).

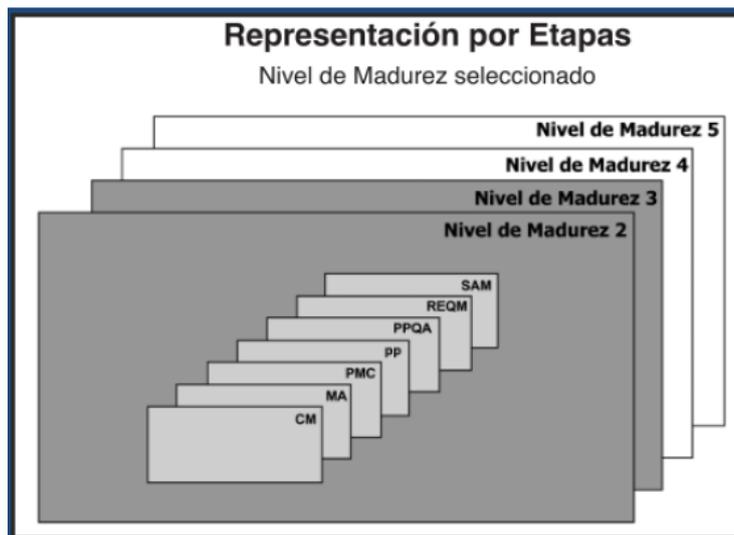


Figura 1: Representación por Etapas

Nota: (SEI, 2010)

Tabla 2: Categorías y Niveles CMMI

Categoría/ Nivel	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Gestión de Procesos		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 organización (OPF)		
		Formación Organizacional (OT)		
Gestión de Proyectos	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)			
Ingeniería		Desarrollo de Requisitos (RD)		

		Solución Técnica(TS)		
		Validación (VAL)		
		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)			

Nota: (SEI, 2010)

2.2.1.3. Áreas de Proceso del Nivel 2

Gestión de Requisitos

(Paredes, 2015) 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.(p.27).

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, p.39).

Gestión de Acuerdos con Proveedores

(Paredes, 2015) 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 (p, 28).

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, p.40)

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, p.40).

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 (SEI, 2010, p.41).

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, p.41)

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, p.42)

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. (SEI, 2010, p.43)

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 (SEI, 2010, p.43).

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 (SEI, 2010, p.44).

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, p.44).

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 (SEI, 2010, p.45).

SG 2 Proporcionar una visión objetiva.

- SP 2.1 Comunicar y resolver las no conformidades.
- SP 2.2 Establecer los registros.(SEI, 2010, p.45)

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, p.46).

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 (SEI, 2010, p.47).

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, p.47).

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, p.48).

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 (SEI, 2010, p.48).

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, p.48).

2.2.2. Calidad en el proceso de desarrollo de software

2.2.2.1. Proceso de Software

Existen varias definiciones para procesos de software, entre las que tenemos:

- ✓ Un proceso de software es la combinación de métodos, información, materiales, maquinas, gente, medio ambiente y mediciones que se utilizan de manera conjunta para obtener un servicio o producto de software con valor agregado para un cliente (Gonzalo Cuevas Agustín, 2002).
- ✓ Un proceso de software es un conjunto de actividades para obtener un producto o servicio que satisfaga a un cliente externo o interno (Coral Calero Muñoz, 2010).
- ✓ Un proceso de software se define como un conjunto de etapas parcialmente ordenadas con la intención de lograr un objetivo, en este caso, la obtención de un producto de software de calidad (Daniel Edgardo Riesco, 2012).
- ✓ El proceso de desarrollo de software define el qué, quién, cuándo y cómo del desarrollo de software. (Pressman, 2010).

De las definiciones presentadas podemos concluir que los procesos de software comprende una serie de actividades tanto técnicas y administrativas que son indispensables para la creación del producto software. Estas actividades comprenden el ciclo de vida del producto, mantenimiento del producto, aseguramiento de la calidad, y demás actividades involucradas en el proceso de desarrollo (Pressman, 2010, p.49).

2.2.2.2. Importancia del Proceso de Desarrollo de Software

Para el desarrollo de productos de software es necesario la combinación de 3 componentes:

- ✓ **Personal:** Incluye el conocimiento y la experiencia del capital humano que crea y sostiene la evolución del producto. Sin el personal competente y experimentado, es imposible crear productos competitivos que satisfagan las necesidades de los clientes.
- ✓ **Tecnología:** Incluye la posesión de la tecnologías que sustentan el producto y las herramientas utilizadas en su desarrollo.
- ✓ **Proceso:** Es el saber cómo utilizar el conocimiento personal y la tecnología en forma eficiente para lograr productos de alta calidad que satisfagan las necesidades de los clientes, y son producidos dentro de costos y plazos aceptables (Wilson Pantoja, 2013, pp. 41-42).

2.2.2.3. Calidad del producto

Para definir la calidad de un producto de software, es esencial conocer el concepto de software, el cual es un conjunto de programas, documentos, procedimientos y rutinas en un sistema informático que realizan una función o tarea para obtener un resultado determinado (Luis Fernández, 2012, p.24).

Entonces la calidad de un producto de software está relacionada a que éste satisfaga las necesidades y expectativas razonables del cliente, tomando en cuenta los siguientes aspectos: Portabilidad, Interoperabilidad, Funcionalidad, Escalabilidad, Confiabilidad, Seguridad, eficiencia, usabilidad y Mantenibilidad (Luis Fernández, 2012, p.24).

Hay diferentes puntos de vista para definir calidad de software. Desde el punto de vista del cumplimiento de los requerimientos Pressman (2010) define la calidad de software como:

“El cumplimiento de los requerimientos funcionales y de performance explícitamente definidos, de los estándares de desarrollo explícitamente documentados y de las características implícitas esperadas del desarrollo de software profesional.”(p.53)

La obtención de un software con calidad implica la utilización de metodologías o procedimientos estándares para el análisis, diseño, programación y prueba del software que permitan uniformar la filosofía de trabajo, en aras de lograr una mayor confiabilidad, mantenibilidad y facilidad de prueba, a la vez que eleven la productividad, tanto para la labor de desarrollo como para el control de la calidad del software.

Los principios básicos del concepto de calidad del software son:

- ✓ No alcanza en pensar en calidad a la hora hacer las revisiones y pruebas sino que debe ser una preocupación durante todo el ciclo de vida del software.
- ✓ Sólo se alcanza con la contribución de todas las personas involucradas.
- ✓ La calidad debe ser planificada y gestionada con eficacia.
- ✓ Dirigir esfuerzos a prevención de defectos.
- ✓ Reforzar los sistemas de detección y eliminación de defectos durante las primeras fases.
- ✓ La calidad es un parámetro importante del proyecto al mismo nivel que los plazos de entrega, costo y productividad.
- ✓ Es esencial la participación de la dirección, que ha de propiciar la calidad.

2.2.2.4. Calidad del proceso

Partiendo de la premisa que el producto de calidad surge de lo eficaz y eficiente que sea el proceso de desarrollo, se tiene la necesidad de extender el concepto de calidad tanto a procesos como a productos y servicios, de una

organización, o a una combinación de ellos. Tener un proceso de calidad significa, primero, que está definido y, segundo, que sirve para lo que se especificó, es decir se puede verificar que los objetivos para los que fue definido se satisfacen (Juran, 1996, p.21).

Definir un proceso de software implica precisar objetivos, las personas involucradas, las entradas y salidas del proceso, los criterios de entrada y salida, las actividades, los métodos, las herramientas y modelos que se utilizarán, la manera como se medirán elementos dentro del proceso que permitan verificar resultados, de tal manera que se obtenga un producto de calidad (Juran, 1996, p.21)..

2.2.2.5. Productividad en el Proceso de Desarrollo de Software

Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento. En un enfoque sistemático decimos que algo o alguien son productivo cuando con una cantidad de recursos (Insumos) en un periodo de tiempo dado obtiene el máximo de productos (Pantoja, 2013, 62).

La productividad representa la relación entre el valor del valor generado o agregado y los insumos utilizados en la producción. La medición de esta variable es una valiosa herramienta de gestión para los empresarios, que tienen la función de decidir la combinación de insumos y factores más adecuada para producir los bienes y servicios que los clientes desean (Pantoja, 2013, 63).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Activo:** En relación con la seguridad de la información, se refiere a cualquier información o elemento relacionado con el tratamiento de la misma (sistemas, soportes, edificios, personas...) que tenga valor para la organización. (Cadena, 2012).
- **Amenaza:** Causa potencial de un incidente no deseado, que puede provocar daños a un sistema o a la organización. (Cadena, 2012).
- **Aplicación:** Es un programa informático diseñado para facilitar al usuario la realización de un determinado tipo de trabajo (Cadena, 2012).
- **Auditoría de sistema.** Es la revisión que se dirige a evaluar los métodos y procedimientos de uso en una entidad, con el propósito de determinar si su diseño y aplicación son correctos; y comprobar el sistema de procesamiento de información como parte de la evaluación de control interno; así como para identificar aspectos susceptibles de mejorarse o eliminarse (Bel, 2008).
- **BI (Business Intelligence):** es el conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa. (GQS Business Group, 2013)
- **Cifrado:** Método por el cual se esconde el contenido de archivo o mensaje, de manera que solo pueda ser leído por la persona autorizada. (Bel, 2008).
- **Cliente:** en toda estrategia empresarial, el cliente es una figura que siempre está presente, es lógico, es quien demanda los productos y servicios que las empresas ofrecen y por lo que consiguen consolidarse

en el mercado y obtienen los ingresos y rendimientos para posicionarse y sobrevivir.(Martín, 2009)

- **Cliente/servidor:** Este término define la relación entre dos programas de computación en el cual uno, el cliente, solicita un servicio al otro, el servidor, que satisface el pedido (Bel, 2008).
- **E- Marketing:** El marketing por internet es todo el conjunto de técnicas y operaciones que llevamos a cabo para contribuir al desarrollo y aumento de las ventas, utilizando para ello todas las herramientas y técnicas que el medio de comunicación internet nos pone a nuestra disposición (Reuters, 2003).
- **Entidad:** Es cualquier objeto o evento sobre el cual alguien escoge recopilar datos. Una entidad podría ser una persona, lugar o cosa (Bel, 2008).
- **Gestión Pública:** Gestión Pública es gestión con las limitaciones derivadas del carácter público del cometido (Reuters, 2003).
- **Infraestructura como Servicio (IaaS):** es modelo de distribución de infraestructura de computación como un servicio, normalmente mediante una plataforma de virtualización. En vez de adquirir servidores, espacio en un centro de datos o equipamiento de redes, los clientes compran todos estos recursos a un proveedor de servicios externo. (Acens, 2014).
- **Inteligencia Competitiva:** Es una función utilizada por las organizaciones para que los ejecutivos cuenten con la información estratégica oportunamente y tomen acciones efectivas antes de que los eventos ocurran (Gustavo, 2010).
- **Página Web:** Una página de internet o página Web es un documento electrónico que contiene información específica de un tema en particular y que es almacenado en algún sistema de cómputo que se encuentre

conectado a la red mundial de información denominada internet, de tal forma que este documento pueda ser consultado por cualquier persona que se conecte a este red mundial de comunicaciones y que cuente con los permisos apropiados para hacerlo (Gustavo, 2010).

- **Plataforma como Servicio (PasS):** es un modelo en el que se ofrece todo lo necesario para soportar el ciclo de vida completo de construcción y puesta en marcha de aplicaciones y servicios web completamente disponibles en la Internet. (Acens, 2014)
- **PMC:** Monitorización y Control del Proyecto. (Bel, 2008).
- **PMI:** Project Management Institute. (Bel, 2008).
- **PP:** Planificación del Proyecto. (Bel, 2008).
- **PPQA:** Aseguramiento y Control de Producto (Bel, 2008).
- **Proceso Ad hoc:** consiste en una serie de actividades que no tienen un orden o un ejecutante definido. (Bel, 2008).
- **Relación con el cliente:** habilidad esencial en los negocios, es la relación personal que se genera con los clientes lo que marca la diferencia entre que éste decida comprarte a ti o a la competencia (Educaton Colombia, 2014).
- **REQM:** Gestión de Requisitos. (Gustavo, 2010).
- **Requisito:** una condición o capacidad necesitada por un usuario para solucionar el problema. (Gustavo, 2010).

- **SCAMPI:** Standard CMMI-Based Appraisal Method for Process Improvement. (Gustavo, 2010).
- **Sistema de información:** es aquél que permite recopilar, administrar y manipular un conjunto de datos que conforman la información necesaria para que los estamentos ejecutivos de una organización puedan realizar una toma de decisiones informadamente (Acens, 2014).
- **Sitio Web:** Es un conjunto de archivos electrónicos y páginas web referentes a un tema en particular, que incluye una página inicial de bienvenida, generalmente denominada home page, con un nombre de dominio y dirección en internet específicos (Gustavo, 2010).
- **Software como un servicio (SaaS):** software como servicio. Entrega de aplicaciones como servicio, siendo un modelo de despliegue de software mediante el cual el proveedor ofrece a sus clientes, bajo demanda, licencias de uso de su aplicación. (Acens – Compañía de Telefónica, 2014)

2.4. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

Existirá una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Existirá una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y el costo de la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.
- Existirá una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y los defectos del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.
- Existirá una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la rentabilidad del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

- Existirá una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la satisfacción del cliente respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo

El tipo de investigación que se realizó en el presente trabajo de tesis fue de tipo Básica, concentra su atención en las posibilidades fácticas de llevar a la práctica las teorías generales, y destina sus esfuerzos a resolver los problemas y necesidades que se plantean los hombres en sociedad en un corto, mediano o largo plazo. Es decir, se interesa fundamentalmente por la propuesta de solución en un contexto físico-social específico (Sabino, 1996, p.68), este tipo de investigación se caracteriza por el interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación concreta y a las consecuencias prácticas que de ella se deriven; fundamentalmente en la instituciones financieras con es el caso para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018.

3.1.2. Enfoque

El nivel de investigación que se realizó en el presente trabajo de tesis fue de nivel correlacional y de diseño no experimental de corte transversal, consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas, definida por Cook y Campbell (1986, p.72); que intervienen en las Buenas practicas del modelo CMMI – Nivel 2 y la calidad en el proceso de desarrollo de software para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Población

Travers y Cooper (1997), entendemos por población a todos los posibles miembros de un grupo de entre los cuales se extrae una muestra. En nuestro caso, la población de estudio lo conformaron 25 proyectos de desarrollo de software, para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018.

3.2.2. Muestra

Travers y Cooper (1997) y Buendía (1993), diremos que la muestra está constituida por las personas o cosas que se toman como un subgrupo que ejemplifica a un público más amplio. En nuestro caso, la muestra respecto a la población de estudio lo conformaron 12 proyectos de desarrollo de software, para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018, esta información se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{E^2 (N - 1) + Z^2 P Q}$$

Donde:

N: tamaño de la población.

Z: Grado de confianza que se establece.

E: Error absoluto precisión de la estimación de la proporción.

P: Proporción de unidades que poseen el atributo de interés.

Q: la diferencia aritmética de P respecto a la unidad.

Entonces reemplazando tenemos:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)(25)}{(0.05)^2 (24) + (1.96)^2 (0.5)(0.5)} = 24 \text{ Proyectos.}$$

Tamaño final de muestra (n) corregida por KISH:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Entonces reemplazando tenemos:

$$n = \frac{24}{1 + \frac{24}{25}} = 12 \text{ Proyectos.}$$

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES E INDICADORES

3.3.1. Variable X

Buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2

Definición Conceptual.-

El modelo CMMI – Nivel 2, sirve de guía para mejorar el proceso de desarrollo de software, puede aplicarse de dos formas distintas: una utilizándolo para mejorar algunas actividades, cuyo conjunto corresponde a una de las llamadas áreas de proceso, hasta alcanzar un nivel esperado y otra mejorando un grupo establecido de actividades, organizadas en áreas de proceso. Los distintos caminos se denominan representaciones.

Tabla 3: Operacionalización de las Variable X

Variables	Dimensiones	Indicadores	Fuente de Verificación
Variable X: Buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2	Gestión de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de acuerdos con proveedores (SAM) • Gestión de requerimiento (REQM) • Monitoreo y control de proyecto (PMC) • Planificación del proyecto (PP) 	Encuesta/ Cuestionario

Soporte	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de configuración (CM) • Aseguramiento de calidad de procesos y productos (PPAQ)
---------	--

Nota: Elaboración Propia

3.3.2. Variable Y

Calidad en el proceso de desarrollo de software

Definición Conceptual.-

Totalidad de aspectos o características de un producto o servicio que le hace satisfacer necesidades explícitas o implícitas., aunque no es la única normativa que utiliza este término o concepto. La función del desarrollador de software recae en un programador o una compañía comercial que se dedica a uno o más aspectos del proceso de desarrollo de software.

Tabla 4: *Operacionalización de las Variable Y*

Variables	Dimensiones	Indicadores	Fuente de Verificación
	Costo de calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Costo de conformidad • Costo de no conformidad 	
Variable Y: Calidad en el proceso de desarrollo de software	Defectos en el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de defectos • Defectos por procesos 	Encuesta/ Cuestionario
	Rentabilidad del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Rentabilidad respecto a la línea de base • Control 	

Satisfacción del cliente	<ul style="list-style-type: none">• Cumple sus expectativas• No cumple sus expectativas
--------------------------	--

Nota: Elaboración Propia

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. Técnicas a emplear

La técnica que se empleó en el presente trabajo de investigación de tesis, fue la encuesta para el análisis del Modelo CMMI – Nivel 2, que es una herramienta más usada en los trabajos de investigación científica, por facilitarnos una mejor perspectiva de la población en estos casos. Siguiendo a Sabino (1996), la ventaja principal de esta técnica residió en la gran economía de tiempo y personal que implicó, ya que en nuestro caso fue posible aplicarla directamente al grupo implicado. Asimismo, cabe mencionar que el procedimiento general del análisis de la información aportada por esta técnica será mencionado en el siguiente apartado referido a instrumentos, que, para este caso específico, lo constituye el cuestionario estructurado.

3.4.2. Descripción de los instrumentos

El instrumento que se aplicó en el presente trabajo de investigación fue el cuestionario como instrumento de investigación para cada variable, donde la variable X está formada por 91 ítems y la variable Y está formada por 25 ítems, que se centrará en el diálogo interpersonal entre el encuestador y los encuestados, en una relación cara a cara de manera individual en tiempos de 15 minutos por persona, es decir, en forma directa.

3.4.3. Confiabilidad

La confiabilidad se llevara a cabo a partir de la aplicación de la prueba piloto que se aplicó en el 12 de abril. A partir de esta aplicación, se hizo uso

de dos medidas, la medida de estabilidad dada a través del procedimiento del Test y la medida de consistencia interna dada a través del Coeficiente Alfa de Cronbach.

Prueba Coeficiente alfa de Cronbach:

La confiabilidad del cuestionario se estimó a través del, la ventaja de este coeficiente reside en que requiere de una sola administración del instrumento de medición. Puede tomar valores entre 0 y 1, donde 0 significa nula confiabilidad y 1 representa la confiabilidad total.

Se realizó la aplicación de 116 ítems, para determinar la confiabilidad y validez del instrumento de medición.

En el siguiente cuadro se presenta los coeficientes calculados para cada dimensión del test.

Fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Dónde:

K es el número de ítems

$\sum S_i^2$ es la suma de varianzas de cada ítems.

$\sum S_T^2$ es la varianza total de las filas.

Estadístico de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N° de Elementos
0.952	116

Como se puede apreciar el valor del coeficiente está sobre 0.952, lo cual indica una buena confiabilidad del instrumento. Es decir se aceptan las hipótesis planteadas.

3.5. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El análisis 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, donde se plasmaros el diagrama de flujo y los procesos, esto como resultado de la entrevista y necesidades de la institución en estudio en el año 2018.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Análisis de Tablas y Gráficos

Variable X: Buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2

Dimensión: Gestión de requisitos (REQM)

La Tabla N° 5, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software, para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; a las diferentes preguntas que corresponden a la Dimensión Gestión de requisitos (REQM), donde la escala de calificación fue dicotómica, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla N° 5. *Gestión de requisitos (REQM)*

Ítem	Indicadores	Si	No
1	¿Se tiene identificados quienes son los proveedores de requisitos autorizados (por ejemplo, cliente externo, interno, usuarios finales, etc.)?	100%	0%
2	¿Se tiene establecidos los criterios para distinguir los proveedores apropiados de requisitos?	92%	8%
3	¿Se tiene establecidos los criterios objetivos para la evaluación y aceptación de los requisitos (claramente y correctamente establecidos, completos, verificables, alcanzables)?	88%	12%
4	¿Se analizan los requisitos para asegurar que se cumplan con los criterios establecidos?	96%	4%
5	¿Se llega a un conjunto de requisitos acordados por ambas partes de forma que los participantes se comprometan con dichos requisitos?	84%	16%
6	¿Se evalúa el impacto de los requisitos (y de los cambios) sobre los compromisos ya existentes?	92%	8%
7	¿Se tiene compromisos documentados de los requisitos y de sus cambios (por ejemplo actas de reuniones)?	100%	0%
8	¿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)?	100%	0%
9	¿Se tiene un historial de los cambios y su análisis (cambios realizados anteriormente al proyecto)?	100%	0%

10	¿Se evalúa el impacto de los cambios de requisitos desde el punto de vista de las partes interesadas relevantes?	92%	8%
11	¿Se tiene a disposición del proyecto los requisitos y los datos de los cambios?	92%	8%
12	¿Se cuenta con una matriz de trazabilidad de los requisitos?	100%	0%
13	¿Cuentan con una herramienta para el seguimiento de los Requisitos? ¿La utilizan los proyectos?	100%	0%
14	¿Se identifican las inconsistencias entre los requisitos y los planes del proyecto?	96%	4%
15	¿Se realizan las acciones correctivas necesarias cuando se identifican las inconsistencias?	96%	4%

Nota: Elaboración Propia

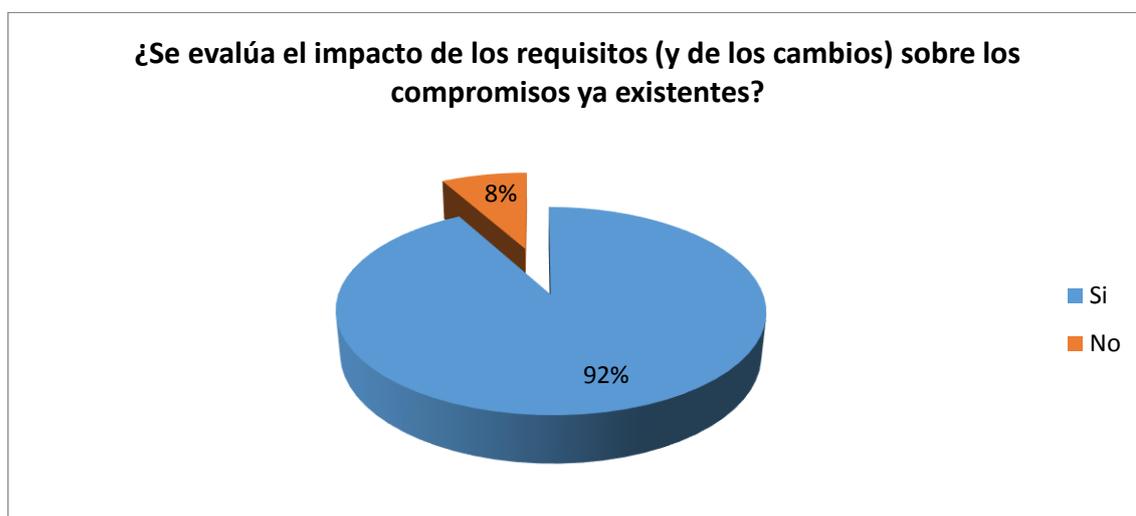
Gráfica 1. Gestión de requisitos (REQM) - Pregunta N ° 4



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 1, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software, para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018, respecto a la pregunta: ¿Se analizan los requisitos para asegurar que se cumplan con los criterios establecidos?; el 96% de los proyectos son analizados con el propósito de cumplir los criterios establecidos, frente a un 4% de proyectos que no fueron analizados correctamente en su debido tiempo.

Gráfica 2. Gestión de requisitos (REQM) - Pregunta N ° 6



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 2, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software, para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018, respecto a la pregunta: ¿Se evalúa el impacto de los requisitos (y de los cambios) sobre los compromisos ya existentes?; el 92% de los proyectos fueron evaluados respecto al impacto que sucedería frente a los compromisos existentes; frente a un 8% de proyectos que no fueron evaluados adecuadamente lo cual se vio reflejado en la desconsideración de los compromisos existentes.

Dimensión: Planificación del proyecto (PP)

La Tabla N° 6, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software, para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; a las diferentes preguntas que corresponden a la Dimensión Planificación del proyecto (PP), donde la escala de calificación fue dicotómica, como se puede observar en la siguiente tabla:

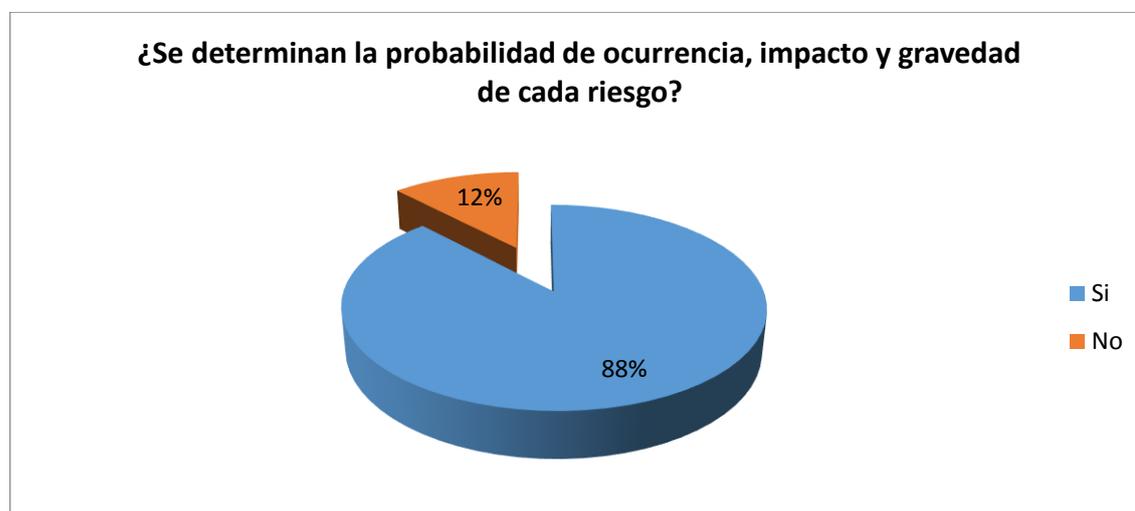
Tabla N° 6. Planificación del proyecto (PP)

Ítem	Indicadores	Si	No
16	¿Se desarrolla una estructura de tareas que proporcione un esquema de trabajo en el proyecto?	100%	0%
17	¿Se identifican a las tareas del proyecto con el suficiente detalle para especificar las estimaciones, responsabilidades y calendario del proyecto?	96%	4%
18	¿Se identifican los productos que se adquirirán externamente?	84%	16%
19	¿Se identifican los WBS que se quieren reutilizar?	88%	12%
20	¿Se determina la aproximación técnica del producto (tecnologías existentes, seguridad)?	92%	8%
21	¿Utilizan métodos apropiados para estimar los recursos necesarios?	92%	8%
22	¿Se realiza una estimación de los atributos de los productos de trabajo y de las tareas?	100%	0%
23	¿Se definen las fases del ciclo de vida del proyecto?	100%	0%
24	¿Se estiman esfuerzo y costo para considerarlo en el desarrollo del plan de proyecto?	100%	0%
25	¿Se identifican los principales hitos del proyecto?	96%	4%
26	¿Se identifican suposiciones en el calendario?	96%	4%
27	¿Se identifican las restricciones?	100%	0%
28	¿Se identifican las dependencias de las tareas?	100%	0%
29	¿Se definen el calendario y presupuesto del proyecto?	100%	0%
30	¿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)?	96%	4%
31	¿Se determinan la probabilidad de ocurrencia, impacto y gravedad de cada riesgo?	88%	12%
32	¿Se identifican los riesgos del proyecto?	96%	4%
33	¿Se documentan los riesgos del proyecto?	100%	0%
34	¿Se revisa y se llega a un acuerdo con los participantes relevantes sobre la completitud y corrección de los riesgos documentados?	96%	4%
35	¿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)	92%	8%
36	¿Se establecen procedimientos para garantizar la privacidad y seguridad de documentos del proyecto?	100%	0%
37	¿Se determinan los datos del proyecto a recopilar, identificar y distribuir?	96%	4%
38	¿Se definen las necesidades de personal del proyecto (ej.: necesito 2 analistas y 4 programadores)?	84%	16%

39	¿Se definen las necesidades de infraestructura del proyecto (ej.: equipamiento, HW, SW, instalaciones...)?	100%	0%
40	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)?	92%	8%
41	¿Se planifican fechas establecidas para las reuniones de involucración para cada actividad del ciclo de vida?	96%	4%
42	¿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?	100%	0%
43	¿Se revisan los planes del proyecto para un total entendimiento entre todas las partes involucradas? (una comprensión común del alcance, objetivos, roles)	92%	8%
44	¿Existen evidencias de la coordinación entre los involucrados en el plan de proyecto a través de reuniones y acuerdos?	96%	4%
45	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?	96%	4%
46	¿Se presenta el plan de proyecto a todas las personas involucradas en el proyecto, buscando así su conformidad?	100%	0%

Nota: Elaboración Propia

Gráfica 3. Planificación del proyecto (PP) - Pregunta N ° 31

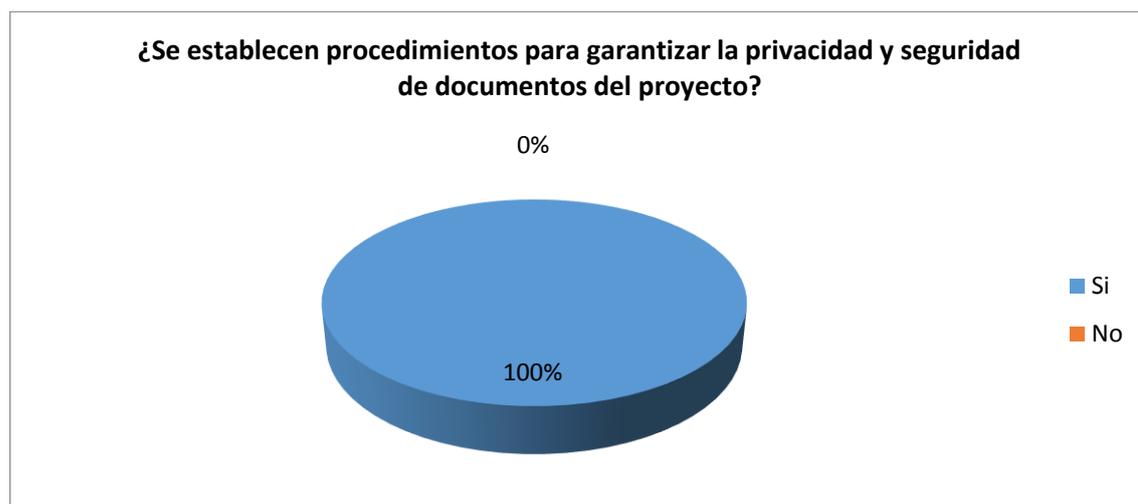


Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 3, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software, para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018, respecto a la pregunta: ¿Se

determinan la probabilidad de ocurrencia, impacto y gravedad de cada riesgo?; el 88% de los proyectos son determinados con éxito la probabilidad de ocurrencia, impacto y gravedad, frente a un 12% de proyectos que la probabilidad de ocurrencia, impacto y gravedad no asido tan acertada.

Gráfica 4. Planificación del proyecto (PP) - Pregunta N ° 36



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 4, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software, para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018, respecto a la pregunta: ¿Se establecen procedimientos para garantizar la privacidad y seguridad de documentos del proyecto?; el 100% de los proyectos establecen procedimientos que garanticen la privacidad y seguridad de la documentación; frente a un 0% de proyectos que no se ha tenido ningún incidente de este tipo.

Dimensión: Monitorización y Control de proyecto (PMC)

La Tabla N° 7, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software, para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; a las diferentes preguntas que corresponden a la Dimensión Monitorización y Control de proyecto (PMC), donde la escala de calificación fue dicotómica, como se puede observar en la siguiente tabla:

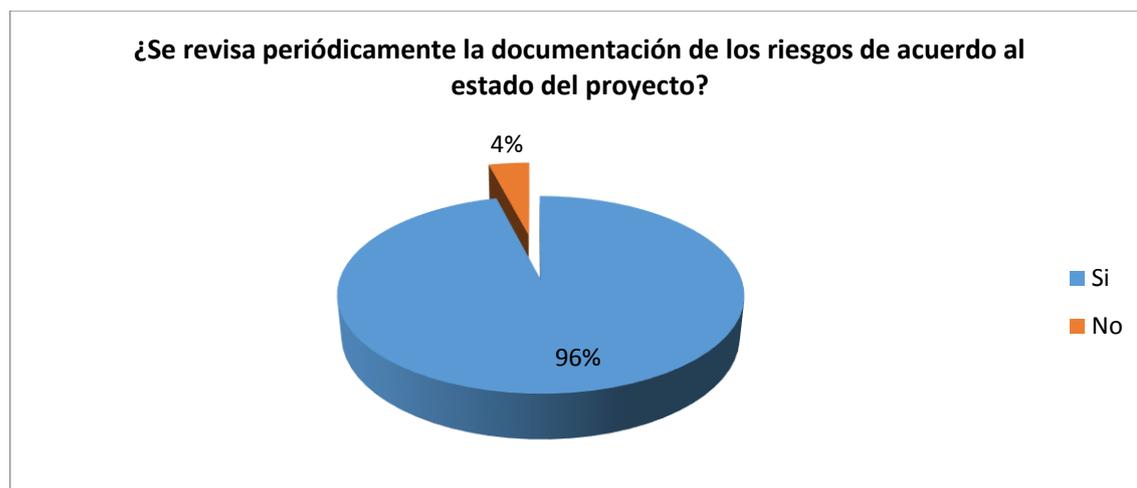
Tabla N° 7. Monitorización y Control de proyecto (PMC)

Ítem	Indicadores	Si	No
47	¿Se tiene monitoreando el progreso de los proyectos de acuerdo a las fechas establecidas?	100%	0%
48	¿Se tiene identifican las desviaciones del plan de proyecto?	96%	4%
49	¿Se tiene monitoreado los costos reales del proyecto?	100%	0%
50	¿Se tiene identifican las desviaciones del presupuesto del proyecto?	96%	4%
51	¿Se tiene monitoreando los atributos reales del producto y tareas (tamaño, complejidad) que se dan en el plan de proyecto?	92%	8%
52	¿Se tiene un informe sobre los recursos proporcionas y los recursos realmente utilizados (personal)?	92%	8%
53	¿Se revisan los compromisos internos y externos realizados con regularidad?	100%	0%
54	¿Se identifican compromisos que no hayan sido satisfechos o aquellos que estén en riesgo de no serlo?	96%	4%
55	¿Se documentan los resultados de las revisiones sobre los compromisos?	100%	0%
56	¿Se revisa periódicamente la documentación de los riesgos de acuerdo al estado del proyecto?	96%	4%
57	¿Se revisa la documentación de los riesgos para incorporar cambios?	96%	4%
58	¿Se comunica el estado de los riesgos a las personas interesadas o relevantes?	100%	0%
59	¿Se revisa periódicamente el estado de la participación de los participantes relevantes?	100%	0%
60	¿Se identifican y documentan los problemas significativos (Por ejemplo: Partes interesadas no tiene acceso a los datos)?	92%	8%
61	¿Se documentan los resultados de estas revisiones?	100%	0%
62	¿Se revisan periódicamente el estado de la involucración de personas interesadas?	96%	4%
63	¿Se realizan revisiones en puntos importantes de la planificación del proyecto, como la completitud de etapas seleccionadas, con los participantes relevantes?	96%	4%
64	¿Se registran los resultados?	100%	0%
65	¿Se siguen las peticiones de cambio y los informes de problema hasta su cierre?	96%	4%
66	¿Se lleva a cabo una revisión de los hitos del proyecto?	92%	8%
67	¿Se revisan los compromisos, el plan y los riesgos del proyecto?	100%	0%
68	¿Se documentas los resultados?	100%	0%
69	¿Se recopila las cuestiones para su análisis (desviaciones)?	92%	8%

70	¿Se analizan las cuestiones para determinar la necesidad de acciones correctivas?	100%	0%
71	¿Se tiene identificada la acción necesaria para tratar las cuestiones identificadas (declaración de trabajo, recursos, cambios de procesos)?	92%	8%
72	¿Se revisa los acuerdos entre ambas partes?	96%	4%
73	¿Se negocian los cambios a mejorar?	96%	4%
74	¿Se monitorean las acciones correctivas hasta finalizar?	92%	8%
75	¿Se analizan los resultados de sus acciones correctivas?	100%	0%
76	¿Se determina y documenta las acciones que se produzcan con las diversiones de los agentes?	96%	4%

Nota: Elaboración Propia

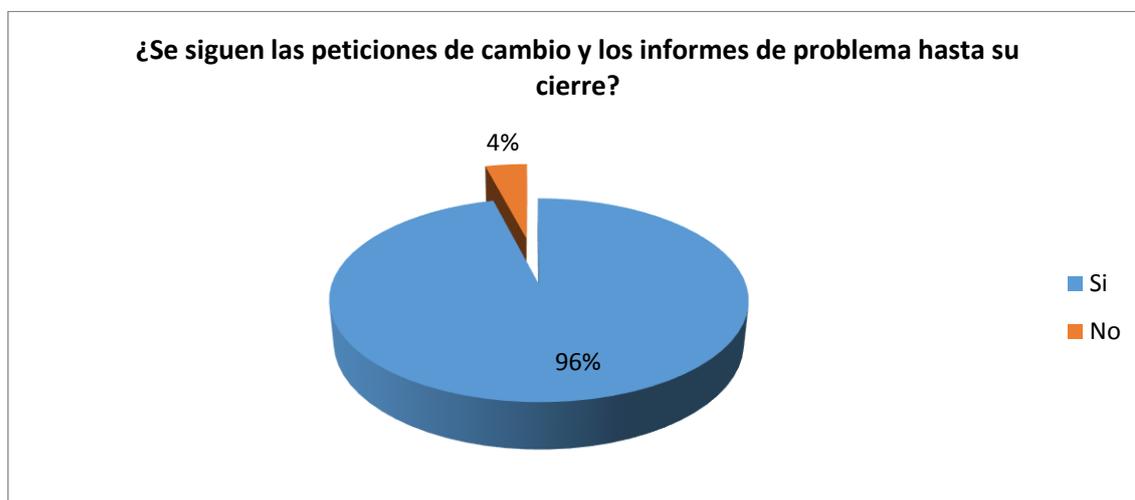
Gráfica 5. Monitorización y Control de proyecto (PMC) - Pregunta N ° 56



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 5, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software, para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018, respecto a la pregunta: ¿Se revisa periódicamente la documentación de los riesgos de acuerdo al estado del proyecto?; el 96% de los proyectos se revisan o revisaron periódicamente la documentación de riesgo de acuerdo al estado del proyecto, frente a un 4% de proyectos que no se revisan o revisaron periódicamente la documentación de riesgo de acuerdo al estado del proyecto.

Gráfica 6. Monitorización y Control de proyecto (PMC) - Pregunta N ° 65



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 6, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, los cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software, para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018, respecto a la pregunta: ¿Se siguen las peticiones de cambio y los informes de problema hasta su cierre?; el 96% de los proyectos tienen un seguimiento de peticiones de cambio y se informa de los problemas hasta su cierre o culminación; frente a un 4% de proyectos que no tienen un seguimiento de peticiones de cambio y se informa de los problemas hasta su cierre o culminación.

Dimensión: Aseguramientos de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA)

La Tabla N° 8, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, los cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software, para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; a las diferentes preguntas que corresponden a la Dimensión Aseguramientos de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA) donde la escala de calificación, fue dicotómica, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla N° 8. Aseguramientos de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA)

Ítem	Indicadores	Si	No
77	¿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)	92%	8%
78	¿Están evaluados objetivamente las designaciones de procesos realizados en contra de la descripción de procesos aplicables, estándares y procedimientos?	96%	4%
79	¿Son establecidos y mantenidos claramente los criterios para la evaluación?	100%	0%
80	¿Identifican las lecciones aprendidas que podrán mejorar los productos y servicios en el futuro?	96%	4%
81	¿Se evalúan objetivamente los productos y servicios en contra de las descripciones aplicables al proceso, estándares y métodos?	96%	84%
82	¿Se establecen y mantienen criterios claramente indicados para la evaluación de los productos?	92%	8%
83	¿Son usados los criterios indicados durante las evaluaciones de los productos?	96%	4%
84	¿Se resuelva las no conformidades con los miembros apropiados?	96%	4%
85	¿Se documentan a las no conformidades que no se puedan resolver?	92%	8%
86	¿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?	96%	4%
87	¿Se asegura que las personas involucradas en el proyecto estén conscientes de los resultados de las evaluaciones?	96%	4%
88	¿Se realiza seguimiento a las no conformidades para su resolución?	92%	8%
89	¿Se establecen y mantienen registros de las actividades para asegurar la calidad?	100%	0%
90	¿Se registran procesos y actividades que aseguren la calidad del producto en suficiente detalle tal que su estado y resultado sean conocidos?	96%	4%
91	¿Son revisados los estados e historial que aseguren la calidad tantas veces sea necesario?	100%	0%

Nota: Elaboración Propia

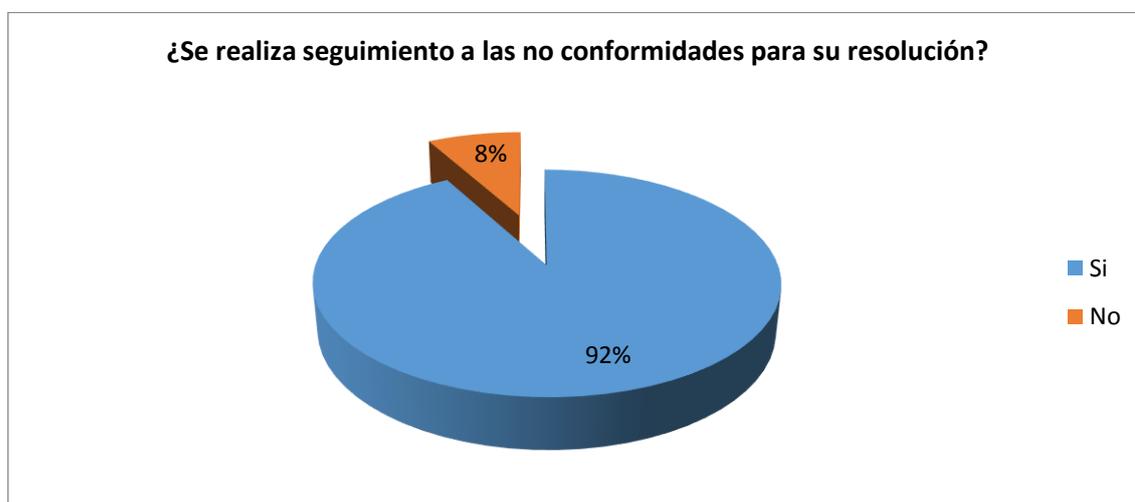
Gráfica 7. Aseguramientos de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA) - Pregunta N ° 81



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 7, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software, para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018, respecto a la pregunta: ¿Se evalúan objetivamente los productos y servicios en contra de las descripciones aplicables al proceso, estándares y métodos?; el 96% de los proyectos son evaluados objetivamente respecto a los productos y servicios en contra de las descripciones aplicables al proceso, estándares y métodos; frente a un 4% de proyectos que no son evaluados objetivamente respecto a los productos y servicios en contra de las descripciones aplicables al proceso, estándares y métodos.

Gráfica 8. Aseguramientos de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA) - Pregunta N ° 88



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 8, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software, para el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018, respecto a la pregunta: ¿Se realiza seguimiento a las no conformidades para su resolución?; el 92% de los proyectos tienen un seguimiento de peticiones de cambio y se informa de los problemas hasta su cierre o culminación; frente a un 8% de proyectos que no tienen un seguimiento de peticiones de cambio y se informa de los problemas hasta su cierre o culminación.

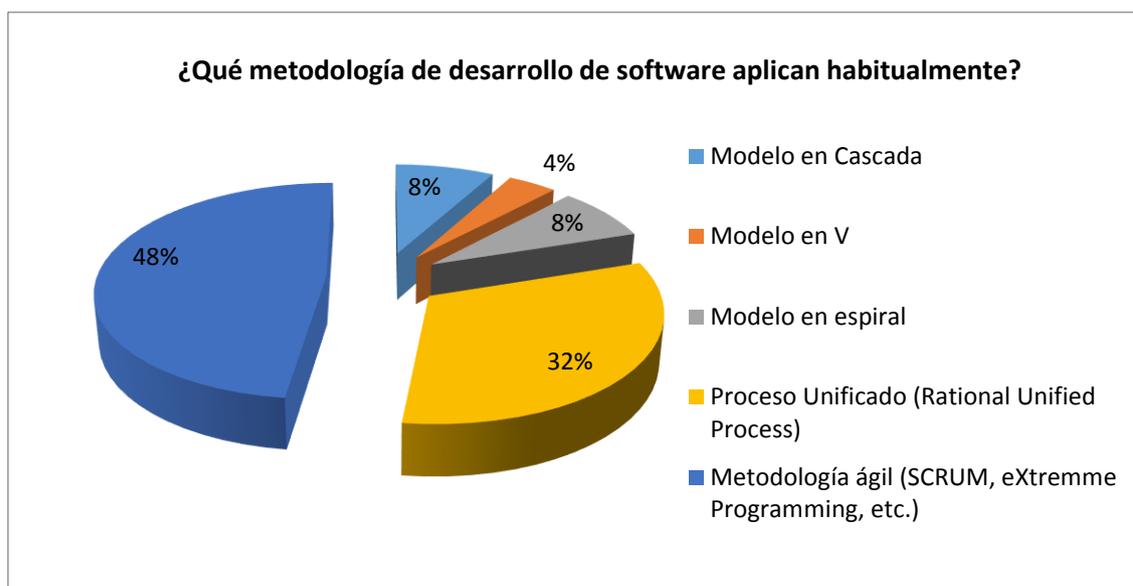
Variable Y: Calidad en el proceso de desarrollo de software

La Tabla N° 9, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Qué metodología de desarrollo de software aplican habitualmente?; el 8% usa Modelo en Cascada o bien Modelo en espiral, el 4% usa Modelo en V, el 32% usa Proceso Unificado (Rational Unified Process) y el 48% usan Metodología ágil (SCRUM, eXtreme Programming, etc.).

Tabla N° 9. Variable Y – Pregunta 1

Categorías	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada %
Modelo en Cascada	8%	8%
Modelo en V	4%	12%
Modelo en espiral	8%	20%
Proceso Unificado (Rational Unified Process)	32%	52%
Metodología ágil (SCRUM, eXtremme Programming, etc.)	48%	100%
Total	100%	100%

Nota: Elaboración Propia

Gráfica 9. Variable Y – Pregunta 1

Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 9, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Qué metodología de desarrollo de software aplican habitualmente?; el 48% usan Metodología ágil (SCRUM, eXtremme Programming, etc.), que es la mayor frecuencia; frente a un 4% que usa Modelo en V, que es la menor frecuencia en el trabajo de investigación.

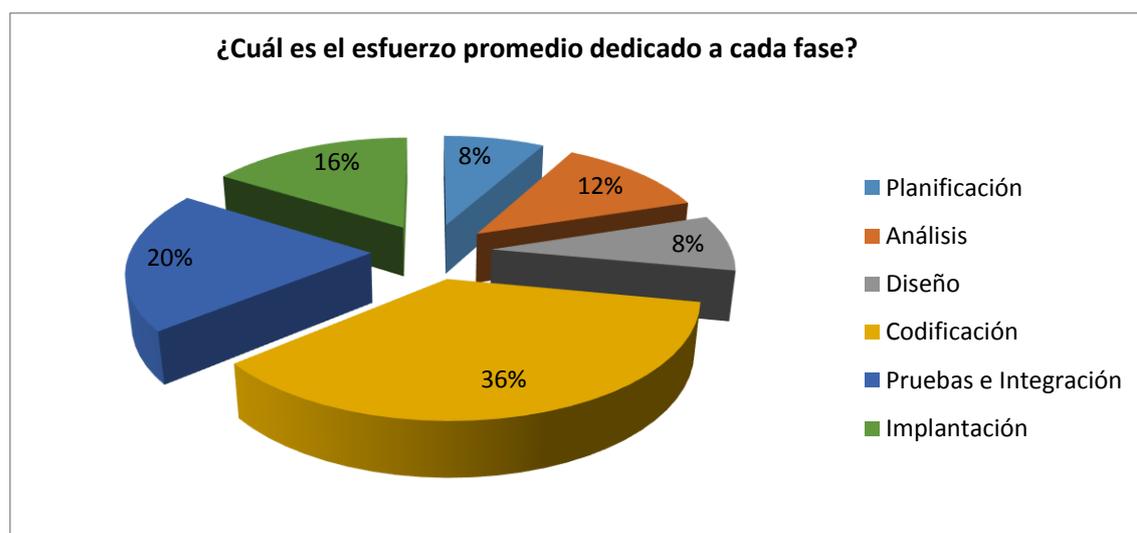
La Tabla N° 10, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Cuál es el esfuerzo promedio dedicado a cada fase?; el 8% es dedicado a planificación o bien al diseño, el 12% al análisis, el 36% a codificación, el 20% a pruebas e integración y el 16% a implementación.

Tabla N° 10. Variable Y – Pregunta 2

Categorías	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada %
Planificación	8%	8%
Análisis	12%	20%
Diseño	8%	28%
Codificación	36%	64%
Pruebas e Integración	20%	84%
Implantación	16%	100%
Total	100%	100%

Nota: Elaboración Propia

Gráfica 10. Variable Y – Pregunta 2



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 10, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Cuál es el esfuerzo promedio dedicado a cada fase?; el 36% es dedicado a codificación

, que es la mayor frecuencia; frente a un 8% es dedicado a planificación o bien al diseño, que es la menor frecuencia en el trabajo de investigación.

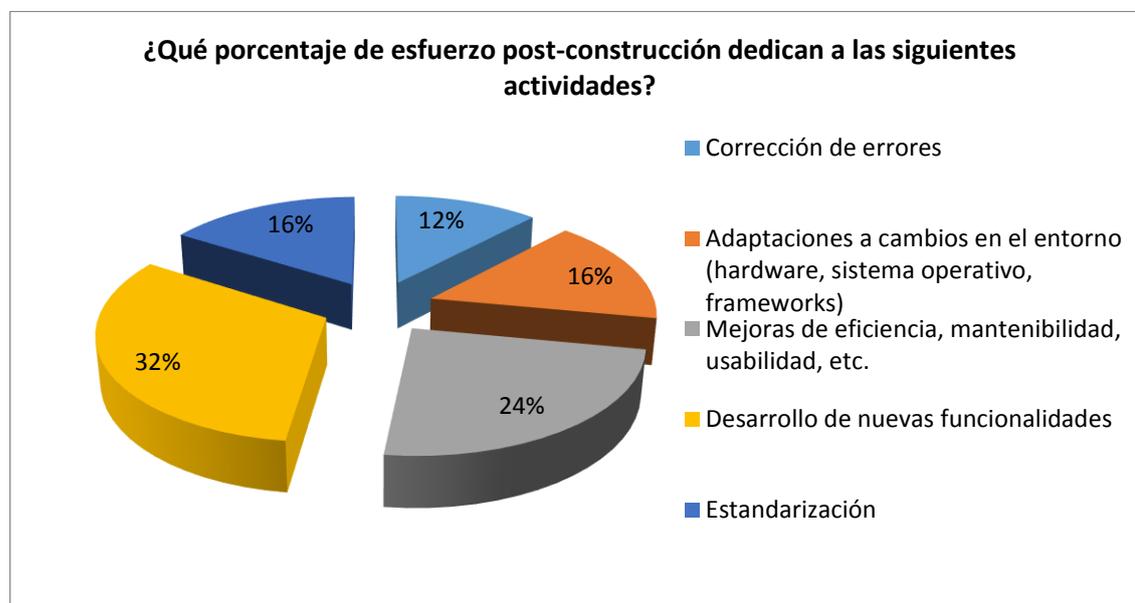
La Tabla N° 11, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Qué porcentaje de esfuerzo post-construcción dedican a las siguientes actividades?, el 12% se dedica a es dedicado a Corrección de errores, el 16% se dedica también a Adaptaciones a cambios en el entorno (hardware, sistema operativo, frameworks), el 24% se dedica a Mejoras de eficiencia, mantenibilidad, usabilidad, etc. En 32% se dedica a Desarrollo de nuevas funcionalidades y un 16% se dedica a Estandarización.

Tabla N° 11. Variable Y – Pregunta 3

Categorías	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada %
Corrección de errores	12%	16%
Adaptaciones a cambios en el entorno (hardware, sistema operativo, frameworks)	16%	32%
Mejoras de eficiencia, mantenibilidad, usabilidad, etc.	24%	52%
Desarrollo de nuevas funcionalidades	32%	80%
Estandarización	16%	100%
Total	100%	100%

Nota: Elaboración Propia

Gráfica 11. Variable Y – Pregunta 3



Nota: Elaboración propia

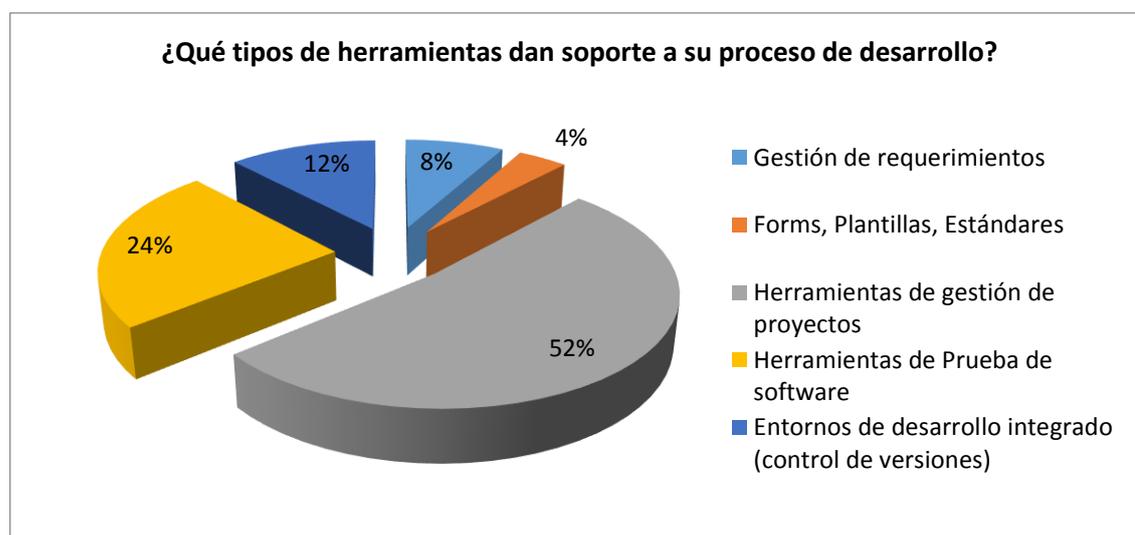
En la Gráfica 11, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Qué porcentaje de esfuerzo post-construcción dedican a las siguientes actividades?; el 32% se dedica a Desarrollo de nuevas funcionalidades; frente a un 12% se dedica a es dedicado a Corrección de errores, que es la menor frecuencia en el trabajo de investigación.

La Tabla N° 12, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Qué tipos de herramientas dan soporte a su proceso de desarrollo?, el 8% manifestaron Gestión de requerimientos, el 4% manifestaron Forms, Plantillas, Estándares, el 52% manifestaron Herramientas de gestión de proyectos, el 24% manifestaron Herramientas de Prueba de software y el 12% manifestaron Entornos de desarrollo integrado (control de versiones).

Tabla N° 12. Variable Y – Pregunta 4

Categorías	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada %
Gestión de requerimientos	8%	8%
Forms, Plantillas, Estándares	4%	12%
Herramientas de gestión de proyectos	52%	64%
Herramientas de Prueba de software	24%	88%
Entornos de desarrollo integrado (control de versiones)	12%	100%
Total	100%	100%

Nota: Elaboración Propia

Gráfica 12. Variable Y – Pregunta 4

Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 12, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Qué tipos de herramientas dan soporte a su proceso de desarrollo?; el 52%

manifestaron Herramientas de gestión de proyectos; frente a un 4% manifestaron Forms, Plantillas, Estándares, que es la menor frecuencia en el trabajo de investigación.

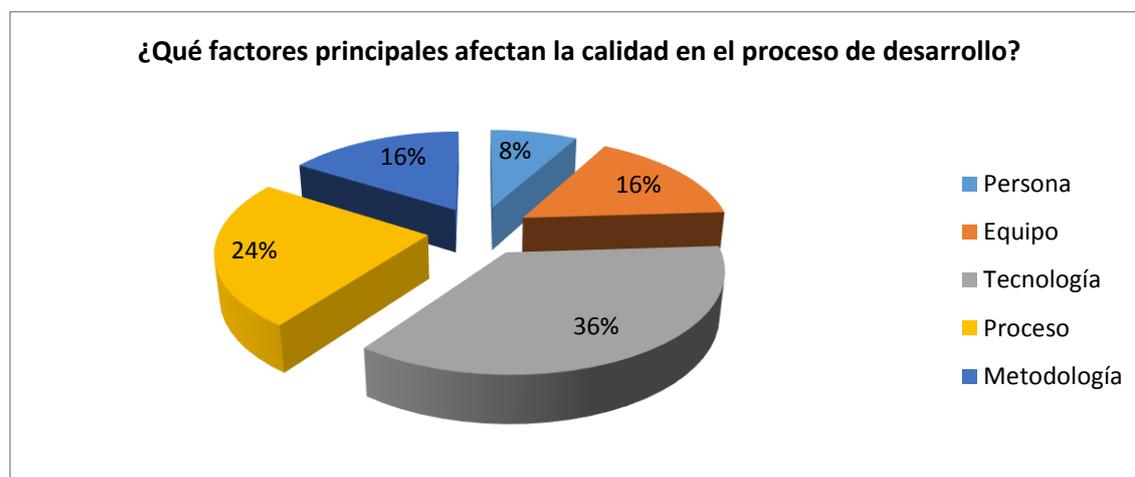
La Tabla N° 13, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Qué factores principales afectan la calidad en el proceso de desarrollo?, el 8% manifestaron la persona, el 16% manifestaron el equipo, el 36% manifestaron la tecnología, el 24% manifestaron el proceso y el 16% manifestaron la metodología.

Tabla N° 13. Variable Y – Pregunta 5

Categorías	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada %
Persona	8%	8%
Equipo	16%	24%
Tecnología	36%	60%
Proceso	24%	84%
Metodología	16%	100%
Total	100%	100%

Nota: Elaboración Propia

Gráfica 13. Variable Y – Pregunta 5



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 13, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Qué factores principales afectan la calidad en el proceso de desarrollo?; el 36% manifestaron la tecnología; frente a un 8% manifestaron en la persona, que es la menor frecuencia en el trabajo de investigación.

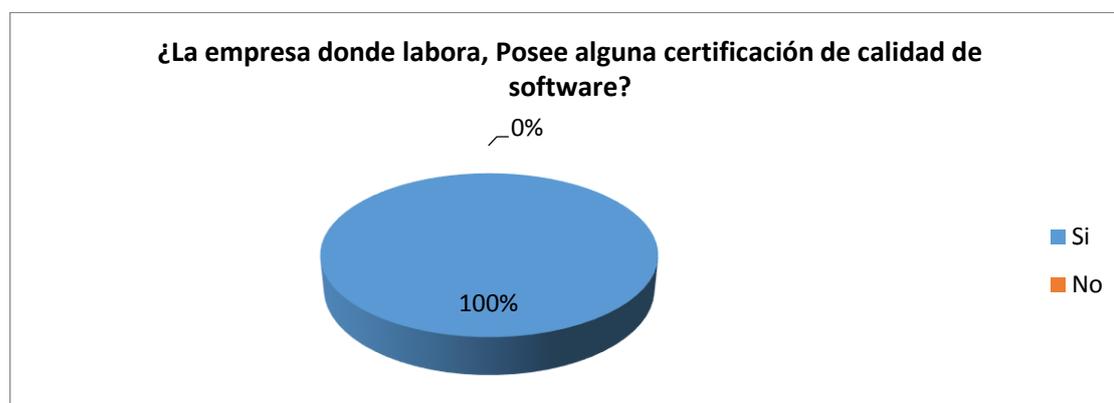
La Tabla N° 14, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿La empresa donde labora, Posee alguna certificación de calidad de software?, el 100% manifestaron la empresa cuenta con alguna certificación de software.

Tabla N° 14. Variable Y – Pregunta 6

Categorías	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada %
Si	100%	100%
No	0%	100%
Total	100%	100%

Nota: Elaboración Propia

Gráfica 14. Variable Y – Pregunta 6



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 14, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿La empresa donde labora, Posee alguna certificación de calidad de software?, el 100% manifestaron la empresa cuenta con alguna certificación de software.

La Tabla N° 15, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿El modelo de proceso utilizado asegura la calidad en el proceso de desarrollo de software?, el 92% manifestaron que el modelo de proceso utilizado asegura la calidad en el proceso de desarrollo de software y el 8% manifestaron que el modelo de proceso utilizado no asegura en su totalidad la calidad en el proceso de desarrollo de software.

Tabla N° 15. Variable Y – Pregunta 7

Categorías	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada %
Si	92%	92%
No	8%	100%
Total	100%	100%

Nota: Elaboración Propia

Gráfica 15. Variable Y – Pregunta 7



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 15, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿El modelo de proceso utilizado asegura la calidad en el proceso de desarrollo de software?, el 92% manifestaron que el modelo de proceso utilizado asegura la calidad en el proceso de desarrollo de software y el 8% manifestaron que el modelo de proceso utilizado no asegura en su totalidad la calidad en el proceso de desarrollo de software.

La Tabla N° 16, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿La metodología utilizada asegura la calidad del producto?, el 92% manifestaron que la metodología utilizada asegura la calidad del producto y el 8% manifestaron que la metodología utilizada no asegura en su totalidad la calidad del producto.

Tabla N° 16. Variable Y – Pregunta 8

Categorías	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada %
Si	92%	92%
No	8%	100%
Total	100%	100%

Nota: Elaboración Propia

Gráfica 16. Variable Y – Pregunta 8



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 16, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿La metodología utilizada asegura la calidad del producto?, el 92% manifestaron que la metodología utilizada asegura la calidad del producto y el 8% manifestaron que la metodología utilizada no asegura en su totalidad la calidad del producto.

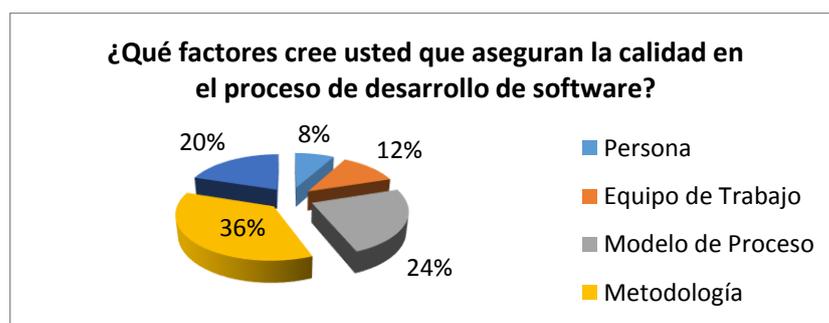
La Tabla N° 17, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Qué factores cree usted que aseguran la calidad en el proceso de desarrollo de software?, el 8% manifestaron la persona, el 12% manifestaron el equipo de trabajo, el 24% manifestaron el modelo de proceso, el 36% manifestaron la metodología y el 20% manifestaron la tecnología.

Tabla N° 17. Variable Y – Pregunta 9

Categorías	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada %
Persona	8%	8%
Equipo de Trabajo	12%	20%
Modelo de Proceso	24%	44%
Metodología	36%	80%
Tecnología	20%	100%
Total	100%	100%

Nota: Elaboración Propia

Gráfica 17. Variable Y – Pregunta 9



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 17, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Qué factores cree usted que aseguran la calidad en el proceso de desarrollo de software?; el 36% manifestaron la metodología, que es la mayor frecuencia; frente a un 8% manifestaron en la persona, que es la menor frecuencia en el trabajo de investigación.

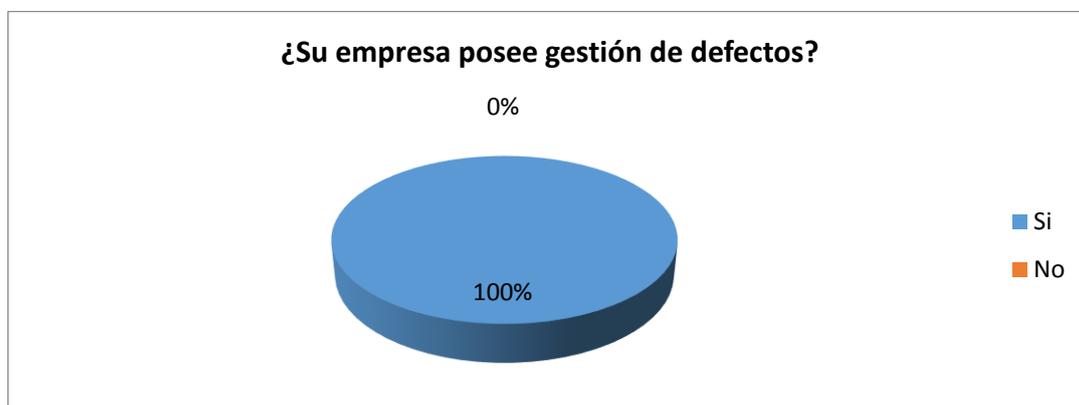
La Tabla N° 18, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Su empresa posee gestión de defectos?, el 100% manifestaron que la empresa posee gestión de defectos.

Tabla N° 18. Variable Y – Pregunta 10

Categorías	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada %
Si	100%	100%
No	0%	100%
Total	100%	100%

Nota: Elaboración Propia

Gráfica 18. Variable Y – Pregunta 10



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 18, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Su empresa posee gestión de defectos?, el 100% manifestaron que la empresa posee gestión de defectos.

La Tabla N° 19, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Su empresa tiene definidos procesos de testing?, el 100% manifestaron que la empresa tiene definidos procesos de testing.

Tabla N° 19. Variable Y – Pregunta 11

Categorías	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada %
Si	100%	100%
No	0%	100%
Total	100%	100%

Nota: Elaboración Propia

Gráfica 19. Variable Y – Pregunta 11



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 19, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la

pregunta: ¿Su empresa tiene definidos procesos de testing?, el 100% manifestaron que la empresa tiene definidos procesos de testing.

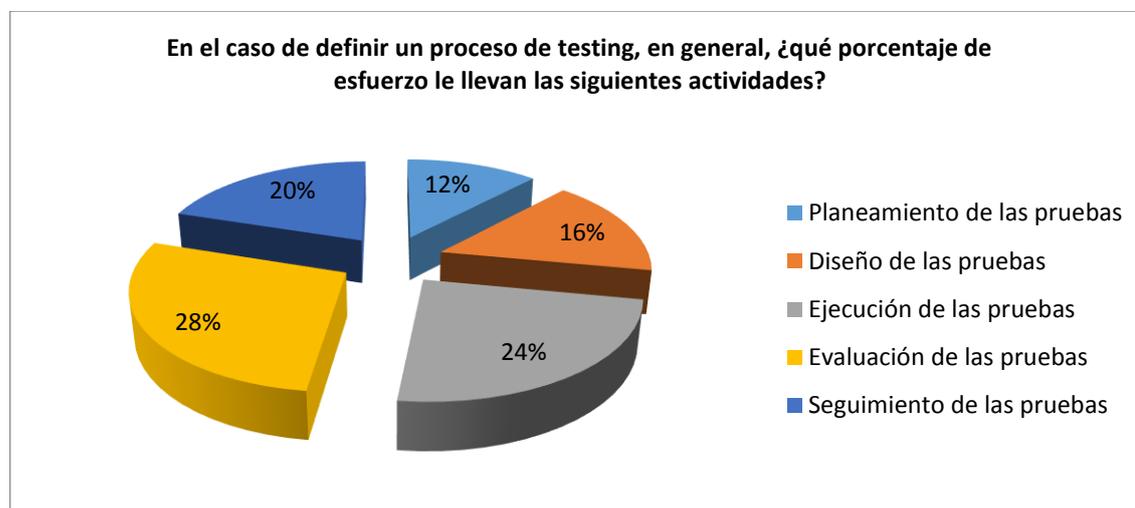
La Tabla N° 20, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: En el caso de definir un proceso de testing, en general, ¿qué porcentaje de esfuerzo le llevan las siguientes actividades?, el 12% manifestaron Planeamiento de las pruebas, el 16% manifestaron Diseño de las pruebas, el 24% manifestaron Ejecución de las pruebas, el 28% manifestaron Evaluación de las pruebas y el 20% manifestaron Seguimiento de las pruebas.

Tabla N° 20. Variable Y – Pregunta 12

Categorías	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada %
Planeamiento de las pruebas	12%	12%
Diseño de las pruebas	16%	28%
Ejecución de las pruebas	24%	52%
Evaluación de las pruebas	28%	80%
Seguimiento de las pruebas	20%	100%
Total	100%	100%

Nota: Elaboración Propia

Gráfica 20. Variable Y – Pregunta 12



Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 20, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: En el caso de definir un proceso de testing, en general, ¿qué porcentaje de esfuerzo le llevan las siguientes actividades?; el 28% manifestaron Evaluación de las pruebas, que es la mayor frecuencia; frente a un 12% manifestaron Planeamiento de las pruebas, que es la menor frecuencia en el trabajo de investigación.

La Tabla N° 21, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Quién realiza las pruebas del software?, el 64% manifestaron el área específica de testing o calidad de software, el 12% manifestaron el equipo de desarrollo de la empresa, el 8% manifestaron el área que solicita el requerimiento, el 4% manifestaron el área de sistemas de la empresa y el 12% manifestaron una empresa diferente de la encargada del desarrollo.

Tabla N° 21. Variable Y – Pregunta 13

Categorías	Frecuencia %	Frecuencia Acumulada %
El área específica de testing o calidad de software	64%	64%
El equipo de desarrollo de la empresa	12%	76%
El área que solicita el requerimiento	8%	84%
El área de sistemas de la empresa	4%	88%
Una empresa diferente de la encargada del desarrollo	12%	100%
Total	100%	100%

Nota: Elaboración Propia

Gráfica 21. Variable Y – Pregunta 13

Nota: Elaboración propia

En la Gráfica 21, se observa las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; respecto a la pregunta: ¿Quién realiza las pruebas del software?; el 64% manifestaron el área específica de testing o calidad de software; frente a un 4% manifestaron el área de sistemas de la empresa, que es la menor frecuencia en el trabajo de investigación.

La Tabla N° 22, muestra las respuestas de los especialistas del área de desarrollo, las cuales contaron con 12 proyectos de un total de 25 proyectos de desarrollo de software a su cargo en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el año 2018; las diferentes preguntas que corresponden a la satisfacción del cliente, en una escala de Likert: (1) Muy Insatisfecho (2) Insatisfecho, (3) No Satisfecho, Ni Insatisfecho, (4) Satisfecho y (5) Muy Satisfecho:

Tabla N° 22. Variable Y – Satisfacción del cliente

N°	Aspectos a evaluar	1	2	3	4	5
1	Documentación de requisitos y Matriz de trazabilidad de requisitos.	0%	0%	4%	80%	16%

2	Enunciado del alcance, EDT, Diccionario EDT.	0%	0%	12%	76%	12%
3	Lista de Actividades, Atributos de las Actividades y Lista de hitos.	0%	0%	16%	72%	12%
4	Ejecución del proyecto según cronograma.	0%	0%	0%	84%	16%
5	Umbrales de control, Reglas de valor ganado, formatos de informe.	0%	0%	4%	84%	12%
6	Ejecución del proyecto según cronograma.	0%	0%	4%	88%	8%
7	Métricas de calidad, Listas de control y Plan de mejora de procesos.	0%	0%	4%	84%	12%
8	Ejecución del proyecto según plan de calidad.	0%	0%	0%	88%	12%
9	Plan de gestión de riesgos.	0%	0%	16%	72%	12%
10	Informes de desempeño de trabajo.	0%	0%	12%	76%	12%
11	Comunicaciones del proyecto e Informes de desempeño del trabajo.	0%	0%	4%	92%	4%
12	Plan de gestión de proyecto y solicitudes de cambio.	0%	0%	16%	80%	4%

Nota: Elaboración Propia

4.1.2. Contraste de Hipótesis

Hipótesis General

Formulación de la hipótesis para contrastar

H₁: Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

H₀: No existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

Tabla N° 23. *Correlación entre Buenas prácticas del modelo CMMI y Calidad en el proceso de desarrollo de software*

		CMMI	CPDS
CMMI	Correlación de Pearson	1	0,428**
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	25	25
CPDS	Correlación de Pearson	0,428**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	25	25

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Elaboración propia

Conclusión

Se demostró la hipótesis alterna al hallar el valor $p = 0,000$ y ser menor a $0,01$; teniendo una correlación positiva media de $0,428$ por lo tanto se acepta H_1 y afirmamos que “Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018”.

Hipótesis Especifica 1

Formulación de la hipótesis para contrastar

H_1 : Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y el costo de la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

H_0 : No existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y el costo de la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

Tabla N° 24. *Correlación entre Buenas prácticas del modelo CMMI y Costo de la Calidad en el proceso de desarrollo de software*

		CMMI	CCPDS
CMMI	Correlación de Pearson	1	0,398**
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	25	25
CCPDS	Correlación de Pearson	0,398**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	25	25

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Elaboración propia

Conclusión

Se demostró la hipótesis alterna al hallar el valor $p = 0,000$ y ser menor a $0,01$; teniendo una correlación positiva media de $0,398$ por lo tanto se acepta H_1 y afirmamos que “Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y el costo de la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018”.

Hipótesis Especifica 2

Formulación de la hipótesis para contrastar

H_1 : Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y los defectos del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

H_0 : No existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y los defectos del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

Tabla N° 25. *Correlación entre Buenas prácticas del modelo CMMI y Defectos de la Calidad en el proceso de desarrollo de software*

		CMMI	DCPDS
CMMI	Correlación de Pearson	1	0,405**
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	25	25
DCPDS	Correlación de Pearson	0,405**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	25	25

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Elaboración propia

Conclusión

Se demostró la hipótesis alterna al hallar el valor $p = 0,000$ y ser menor a $0,01$; teniendo una correlación positiva media de $0,405$ por lo tanto se acepta H_1 y afirmamos que “Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y los defectos del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018”.

Hipótesis Específica 3

Formulación de la hipótesis para contrastar

H_1 : Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la rentabilidad del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

H_0 : No existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la rentabilidad del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

Tabla N° 26. *Correlación entre Buenas prácticas del modelo CMMI y Rentabilidad de la Calidad en el proceso de desarrollo de software*

		CMMI	RCPDS
CMMI	Correlación de Pearson	1	0,413**
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	25	25
RCPDS	Correlación de Pearson	0,413**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	25	25

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Elaboración propia

Conclusión

Se demostró la hipótesis alterna al hallar el valor $p = 0,000$ y ser menor a $0,01$; teniendo una correlación positiva media de $0,413$ por lo tanto se acepta H_1 y afirmamos que “Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la rentabilidad del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018”.

Hipótesis Especifica 4

Formulación de la hipótesis para contrastar

H_1 : Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la satisfacción del cliente respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

H_0 : No existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la satisfacción del cliente respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.

Tabla N° 27. *Correlación entre Buenas prácticas del modelo CMMI y Satisfacción de la Calidad en el proceso de desarrollo de software*

		CMMI	SCPDS
CMMI	Correlación de Pearson	1	0,421**
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	25	25
SCPDS	Correlación de Pearson	0,421**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	25	25

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Elaboración propia

Conclusión

Se demostró la hipótesis alterna al hallar el valor $p = 0,000$ y ser menor a 0,01; teniendo una correlación positiva media de 0,421 por lo tanto se acepta H_1 y afirmamos que “Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la rentabilidad del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018”.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. DISCUSIÓN

El proceso de desarrollo donde se pretende integrar el modelo de aseguramiento de la calidad debe tener procesos gestionados y/o definidos para un acoplamiento eficiente.

Los integrantes de los equipos deben tener conocimiento sobre los procesos, prácticas y herramientas del modelo CMMI.

Se deberá tener capacitación continua sobre los procesos de CMMI orientados al aseguramiento de la calidad:

- ✓ Planificación de Proyecto (PP).
- ✓ Seguimiento y Control de Proyectos (PMC).
- ✓ Desarrollo de Equipos Integrado (IT).
- ✓ Gestión de Riesgos (RSKM).
- ✓ Desarrollo de Requisitos (RD).
- ✓ Gestión de Requisitos (RM).
- ✓ Solución Técnica (TS).
- ✓ Integración del Producto (SI).
- ✓ Verificación (VER).
- ✓ Validación (VAL).
- ✓ Medición y Análisis (MA).
- ✓ Gestión de la Configuración (CM).
- ✓ Aseguramiento de Calidad de Proceso y Producto (PPQA).

Podemos concluir que el modelo de aseguramiento de calidad tuvo un impacto positivo en el proceso de desarrollo de software porque contribuye en el aseguramiento de la calidad en el proceso de desarrollo, lo cual se ve reflejado en la reducción del costo de calidad, reducción en la desviación de costo, reducción de defectos e incremento de satisfacción de los clientes en cada uno de los proyectos que integraron el modelo en su proceso de desarrollo.

5.2. CONCLUSIONES

- Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018. Fundamentado en una correlación positiva media de 0.428.
- Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y el costo de la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018. Fundamentado en una correlación positiva media de 0.398.
- Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y los defectos del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018. Fundamentado en una correlación positiva media de 0.405.
- Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la rentabilidad del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018. Fundamentado en una correlación positiva media de 0.413.
- Existe una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la satisfacción del cliente respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018. Fundamentado en una correlación positiva media de 0.421.

5.3. RECOMENDACIONES

- El compromiso de la alta gerencia hacia el proyecto CMMI es de vital importancia, no se trata de una implementación tecnológica, sino de una iniciativa estratégica que se refleja en la renovación de procesos de negocio para conseguir una visión centrada en el cliente. Se recomienda la promoción del proyecto desde los más altos niveles de la organización.
- Se recomienda que las organizaciones que deseen adoptar la estrategia del modelo CMMI lo hagan paulatinamente siguiendo un proceso estructurado, adaptando a sus necesidades una metodología existente o creando una nueva.
- Se recomienda a las organizaciones que deseen implementar una estrategia para el modelo CMMI, respecto a la aceptación de errores cuando se toman riesgos con responsabilidad. Para que una organización gire su enfoque al cliente es necesario tomar acciones, pero si las personas son castigadas por los errores que cometen, pronto decidirán no hacer nada para no asumir responsabilidades.
- Respecto a la selección del motor de base de datos y el lenguaje de programación en la etapa de Análisis y Diseño del sistema: se recomienda considerar entre los criterios de selección la robustez y calidad de la solución, el conocimiento de la herramienta por los integrantes del equipo de desarrollo, el volumen de datos de la empresa que decida implementar el sistema, los requerimientos de hardware y software adicionales.

CAPÍTULO VI

FUENTES DE INFORMACIÓN

6.1. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, N. (2017) *Diseño del sistema de gestión de seguridad de la información (S.G.S.I) para el centro de datos de la personería de Bogotá D.C. bajo las normas NTC-ISO-IEC 27001:2013 Y GTC-ISO-IEC 27002:2013*. (Tesis pregrado). Universidad Nacional Abierta y A Distancia: Bogotá

Aguilar, L. (2016) *Implementación del modelo CMMI® For Development v1.2, nivel de madurez 3: caso de estudio* (Tesis posgrado) Politécnico Nacional de México

Aguirre, J & Aristizabal, C. (2012). *Diseño del sistema de gestión de la información para el grupo empresarial la Ofrenda*. Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.

Alcalde, P. (2009). *Calidad*. Madrid: Paraninfo

Alexander, A. G. (2007). *Diseño de un sistema de gestión de seguridad de información: Óptica ISO 27001:2005*. Bogotá: Alfaomega Colombiana.

Aparcana, L. y Zaval, A. (2014) *Modelo de mejora de procesos para la calidad del software basado en CMMI para una entidad financiera* (Tesis pregrado) Universidad San Martín de Porres: Lima

Armendariz (2010). *Coaching y cambio*. Bogotá. Colombia.: Edt. Celestial.

Barquero (2006). *Marketing de Clientes*. Madrid: McGraw-Hill.

Bel, V., (2008). *Fundamentos de Informática*, España: McGraw-Hill

- Beltrá, J. (2004). *Indicadores de Gestión, Herramientas para lograr la competitividad*. Bogotá, Colombia: Editorial 3R
- Brian, W. (1993). *Soft Systems Methodology*, México: Limusa.
- Burch, J. & Grudnitski, H. (1996). *Diseño de Sistemas de Información – Teoría y Práctica*. Perú: Editorial Limusa
- Cadena, A. (2012). *Auditoría informática de la cooperativa de ahorro y crédito “Alianza del Valle” Ltda. Aplicando Cobit 4.0*. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE
- Chiavenato, Idalberto. (2006). *Introducción a la teoría general de la administración México*. D.F: McGraw-Hill Interamericana.
- Churchman, W. (1999). *El enfoque de análisis de sistemas y la administración para la calidad*. México: Editorial Diana.
- Cook, T.D. y Campbell, D.T. (1986). *The causal assumptions of quasiexperimental practice*. *Synthese*, 68, 141-180.
- Cook, T.D., Campbell, D.T. y Peracchio, L. (1990). Quasi experimentation. En M.D. Dunnette y L.M. Hough (Eds.), *Handbook of industrial and organizational psychology*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press.
- Damanpour, Fariborz (1987), *The Adoption of Technological, Administrative, and Ancillary Innovations: Impact of Organizational Factors*, *Journal of Management*, 13 (4), págs. 675-688
- Espejo, A. (2016) *Modelo de aseguramiento de la calidad en el proceso de desarrollo de software basado en los modelos de madurez de capacidades (CMMi), proceso de software para equipos (TSP) y personas (PSP)* (Tesis posgrado) Universidad Nacional Mayor de San Marcos: Lima

- Fernández, D. (2013) *Modelo de gestión de riesgos de ti de acuerdo con las exigencias de la SBS, basados en LAS ISO/IEC 27001, ISO/IEC 17799, Magerit para la caja de ahorro y créditos Sipan S.A.*(Tesis pregrado) Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo: Chiclayo,
- Forrester, *CRM's Future: Humble Growth Through 2007*, TechStrategy Report, julio de 2002
- Fournier, Susan, Susan Dobscha y David Glen Mick (1998), *Preventing the Premature Death of Relationship Marketing*, Harvard Business Review, enero-febrero, vol.76,1
- González (1996). *Las nuevas tecnologías en la educación. Redes de comunicación, redes de aprendizaje*. Universitat de Illes Balears: EDUTEC'95, págs. 409- 422.
- Greenberg (2003). *CRM: Gestión de relaciones con los clientes*. Ed Mc Graw Hill
- Greenley, Gordon E. (1995), *Market Orientation and Company Performance: Empirical Evidence from UK Companies*, British Journal of Management, vol. 6, 1, pág. 13
- Gummenson, Evert (2002), *The Long Term Net Financial Outcome Caused by the Establishment and Maintenance of an Organization Network of Relationships*, "Relationship Marketing In The New Economy", Journal Of Relationship Marketing, vol.1 (1), pág. 46
- Gustavo, K. (2010). *CRM (Customer Telationship Management)*. Quito: Universitaria Edit.
- Haeckel, Stephan H., Lewis P. Carbone y Leonard Berry (2003), *How to Lead the Customer Experience*, Marketing Management, vol. 12, 1

- Han, Jin K., Kim Namwoon y Rajendra K. Srivastava (1998), *Market Orientation and Organizational Performance: Is Innovation a Missing Link?*, Journal of Marketing, vol. 62, 4
- Herrera, P. (2013) *Análisis y diseño de un sistema que implementa la CRM en instituciones educativas* (tesis pregrado) Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú
- Horacio (2005). *Creando Valor en la relacion con sus Clientes*. Buenos Aires.
- Hurtado, D. (2010). *Teoría General de Sistemas*. México: Editorial Limusa.
- Hurtado, J. (2000). *El Proyecto de Investigación. Un enfoque holístico*. Caracas: Fundación Sypal
- Juran, P. (1996). *Juran y la calidad por el diseño*. México: Díaz de Santos.
- Kendall, K. y Kendall, J. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas*. (Sexta Edición). México, D.F.: Editorial Pearson.
- Kotler (2006). *Dirección de Marketing*. México: Pearson Educación.
- Laudon, Jane P. & Laudon, Kenneth C. (1995). *Administración de Sistema de Información*, México: Pearson Educación S.A.
- Laudon, Jane P. & Laudon, Kenneth C. (2004). *Sistemas De Información Gerencial*, México: Pearson Educación S.A.
- Laudon, Kenneth (2012) *Sistemas de Información Gerencial*. Pearson Educación de México S.A.
- López, O. y Schuler, J. (2017) *Implementación de buenas prácticas de CMMI – SVC E ITIL para la gestión de servicios de TI en la Pyme Agile Solutions* (Tesis pregrado) Universidad San Martín de Porres: Lima.

- Mesén (2011). *Fidelización de Clientes: Conceptos y perspectivas constantes*. *Tec Empresarial*, 29-35 Vom. 5 Num 3.
- Morelo, Alberto (2015), *Elaboración de un plan de implementación de ISO/IEC 27001:2013*.
- Muñoz, C. (2006). *Auditoría en Sistemas Computacionales*, México: Pearson Educación S.A.
- Paredes, B. (2015) *Proceso metodológico para la mejora continua de la elicitación de requerimientos de software basado en el área de proceso de manejo de requerimientos de CMMI DEV V1.3* (Tesis posgrado) Universidad de Buenos Aires
- Pressman R. (2010). *Ingeniería del software*. Un enfoque práctico (7ma ed.).
- Ramírez M. Y Bayardo A. (2002). *Legitimación de capitales*, Rev. ILANUT. San José de Costa Rica.
- Randell, E. James, Soonhong, Min, Seokwoo, Song y James S. Keebler (2002), *An Internet-Mediated Market Orientation (IMO): Building a Theory*, *Journal of Marketing Theory & Practice*, vol. 10, 2
- Renart, L., Francesc Parés y Carles Cabré (2003), *El espectacular éxito de HP en Designjet Online*, Harvard Deusto Marketing y Ventas, diciembre
- Renart, L.G. y Francesc Parés (2002), *Marketing Relacional: ¿café para todos?*, Harvard Deusto Marketing & Ventas
- Reuters, L. (2003), *The CRM Outlook: Maturing to the next level*, mayo
- Rigby, Darrell K., Frederick F. Reichheld y Phil Schefter (2002), *Avoid the Four Perils of CRM*, *Harvard Business Review*, febrero, vol. 80, 2

- Ruekert, Robert W. (1992), *Developing a Market Orientation: An Organizational Strategy Perspective*, International Journal of Research in Marketing; vol. 9, 3, pág. 225
- Romero, A. (2013) *Propuesta de complemento a CMMI-DEV V1.3® NIVEL 2 basada en las prácticas de OPM3® para pequeñas empresas de desarrollo de software* (Tesis posgrado) Universidad I.C.E.S.I. de Colombia.
- Sabino, C. (1996). *El proceso de investigación*. Colombia: Cometa de Papel.
- Sarabia, Ángel. (1995). *La teoría general de sistemas*. Madrid. : Isdefe.
- Sarapura K. (2015). *Introducción a la ingeniería de sistemas*. Lima: Universidad Tecnológica del Perú.
- Tamayo, A (2001). *Auditoría de Sistemas – Una visión práctica*, Colombia: UNCSM
- Thomke, Stefan (2003), *R&D Comes To Services*, Harvard Business Review, abril, vol. 81, 4
- Total DM (2003), *The Problem of CRM Under-Delivery*, agosto, Research Report
- Travers, Ch. & Cooper, C. (1997). *El estrés de los profesores: La presión en la actividad docente*. Barcelona: Paidós.
- Underwood, Robert L. (2003), *The Communicative Power of Product Packaging: Creating Brand Identity via Lived and Mediated Experience*, Journal Of Marketing Theory & Practice, vol. 11, 1
- Valcárcel (2003). *CRM. Gestión de la Relación con los Clientes*. Madrid: Fundación Confemetal.

6.2. FUENTES HEMEROGRÁFICAS

Berasategui L., F. Parés y L. G. Renart (2003) Caso Imaginarium. M-1173, IESE Business School

Cultural (1999). *Diccionario de marketing*. España.

Day (2004). *Las Aproximaciones al CRM. CRM.Tres Estrategias de Éxito*, p. 12-13.

Forrester, E. (2012). *CMMI for Services (CMMI-SVC) Current State*. Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute. - Informe

Gonzales, L. M. (2009). *A Gap Analysis Methodology for the Team*. Obtenido de FEUP: <https://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/60227/1/000136060.pdf> - Informe

García, L. (2009). *Medesoft Metodología de desarrollo de software en entidades de educación superior*. Universidad de Piura.

Parés C., F. Parés y L.G. Renart (2004) Caso SpainSko, M-1005, IESE Business School,

6.3. FUENTES DOCUMENTALES

CMMI Institute. (2013). CMMI® para Servicios, Versión 1.3. CMMI-SVC, V1.3, 1.3. Recuperado el 17 de diciembre de 2017, de http://cmmiinstitute.com/system/files/models/CMMI_for_Services_v1.3_Spanish.pdf - Manual

CMMI Institute. (2015). Maturity Profile. Obtenido de Process Maturity Profile Reports for Appaisals: http://cmmiinstitute.com/sites/default/files/resource_asset/Maturity%20Profile%20Ending%20June%2030%202015%20Quality%2020150818.pdf - Manual

CMMI Institute. (2016). Published Appraisal Result. Obtenido de <https://sas.cmmiinstitute.com/pars/pars.aspx> - Informe

Process Consulting. (2006). *Banco de Crédito del Perú logró el Nivel de Madurez 3 CMMI*. Recuperado de <http://www.processconsulting.net/noticias/noticias05.htm>

6.4. FUENTES ELECTRÓNICAS

Acens – Compañía de Telefónica. www.acens.com/cloud/variantes-del-cloud/, (Consultado el 28 de noviembre de 2016).

Altura Interactive. alturainteractive.com/es/glosario/ , (Consultado el 28 de noviembre de 2016).

Caso Hewlett Packard: DesignJet Online, M-1084, IESE Business School, Parés F., L. G. Renart y J. A. Segarra

Caso Hewlett Packard: DesignJet Online 2003», M-1175, IESE Business School, Cabré C., F. Parés y L. G. Renart

GQS Business Group (2013). www.group-gqs.com/business-intelligence/ Consultado el 28 de noviembre de 2016).

ISO 27001 “ISO Survey 2015 Certificates”. Disponible en: www.iso.org/iso/survey/iso_27001_iso_survey2015.xlsx

ISO Tools Excellence “Las claves del éxito para la gestión de riesgos”. Disponible en: www.isotools.org/Claves-del-exito-para-la-gestion-de-riesgos.pdf

ISO Tools Excellence “La norma ISO 27001 Aspectos clave de su diseño e implantación”. Disponible en: www.isotools.org/La-norma-ISO27001-aspectosclave-de-su-diseño-e-implantación.pdf

La Nueva Metodología. Martin Fowler, Chief Scientist, ThoughtWorks,
<http://www.programacionextrema.org/articulos/newMethodology.es.html>

SEI. (2010). *CMMI® para Desarrollo, Versión 1.3*. Recuperado de
<http://cmmiinstitute.com/assets/Spanish%20Technical%20Report%20CMMI%20V%201%203.pdf>

Software Engineering Institute . (2009). *The IDEAL Model*. Obtenido de *Software Engineering Institute* : <http://www.sei.cmu.edu/library/assets/idealmodel.pdf> - Manual

Software Engineering Institute. (02 de 1996). *IDEAL: A User's Guide for Software Process Improvement*. Obtenido de *Carnegie Mellon University*: <http://www.sei.cmu.edu/reports/96hb001.pdf> - Manual

ANEXO

ANEXO N° 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA
BUENAS PRÁCTICAS DEL MODELO CMMI – NIVEL 2 Y LA CALIDAD EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN EL BANCO DE CRÉDITO SUCURSAL HUACHO – 2018

Problema	Objetivos	Hipótesis	variables	Indicadores	Metodología
<p>Problema General ¿Cómo se relaciona las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018?</p> <p>Problema Específicos</p> <p>1) ¿Cómo se relaciona las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y el costo de la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018?</p> <p>2) ¿Cómo se las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y los defectos del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018?</p> <p>3) ¿Cómo se relaciona las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la rentabilidad del proyecto</p>	<p>Objetivo General Determinar la relación entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>1) Determinar la relación entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y el costo de la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.</p> <p>2) Determinar la relación entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y los defectos del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.</p> <p>3) Determinar la relación entre</p>	<p>Hipótesis General Existirá una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <p>1) Existirá una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y el costo de la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.</p> <p>2) Existirá una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y los defectos del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>Buenas practicas del modelo CMMI – Nivel 2</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de proyecto X₁ • Soporte X₂ 	<p>X_{1.1.} Administración de acuerdos con proveedores (SAM)</p> <p>X_{1.2.} Gestión de requerimiento (REQM)</p> <p>X_{1.3.} Monitoreo y control de proyecto (PMC)</p> <p>X_{1.4.} Planificación del proyecto (PP)</p> <p>X_{2.1.} Gestión de configuración (CM)</p> <p>X_{2.2.} Aseguramiento de calidad de procesos y productos (PPAQ)</p> <p>X_{2.3.} Medición y análisis (MA)</p> <p>Y_{1.1.} Costo de conformidad</p>	<p>Población: 25 proyectos</p> <p>Muestra: 12 proyectos</p> <p>Nivel de Investigación: Correlacional</p> <p>Tipo de Investigación: Basica</p> <p>Método de investigación: Deductivo</p>

<p>respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018?</p> <p>4) ¿Cómo se relaciona las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la satisfacción del cliente respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018?</p>	<p>las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la rentabilidad del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.</p> <p>4) Determinarla relación entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la satisfacción del cliente respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.</p>	<p>el 2018.</p> <p>3) Existirá una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la rentabilidad del proyecto respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.</p> <p>4) Existirá una relación significativa entre las buenas prácticas del modelo CMMI – Nivel 2 y la satisfacción del cliente respecto a la calidad en el proceso de desarrollo de software en el Banco de Crédito Sucursal Huacho en el 2018.</p>	<p>Variable Dependiente:</p> <p>Calidad en el proceso de desarrollo de software</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costo de calidad Y₁ • Defectos en el proyecto Y₂ • Rentabilidad del proyecto Y₃ • Satisfacción del cliente Y₄ 	<p>Y_{1.2}. Costo de no conformidad</p> <p>Y_{2.1}. Cantidad de defectos</p> <p>Y_{2.2}. Defectos por procesos</p> <p>Y_{3.1}. Rentabilidad respecto a la línea de base</p> <p>Y_{3.2}. Control</p> <p>Y_{4.1}. Cumple sus expectativas</p> <p>Y_{4.2}. No cumple sus expectativas</p>	<p>Diseño:</p> <p>No experimental</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Para medir la variable X e Y:</p> <p>Encuesta de 91 ítems para la variable X y 25 ítems para la variable Y</p>
--	---	--	---	--	---



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

ANEXO N° 2

CUESTIONARIO BUENAS PRÁCTICAS DEL MODELO CMMI – NIVEL 2

Estimado trabajador, el presente cuestionario es parte de una investigación que tiene por finalidad la obtención de información y analizar las buenas prácticas del Modelo CMMI – Nivel 2 en la institución en la que trabaja. Cuyas opiniones personales solamente en de gran importancia para nuestra investigación. Marcar con un aspa “X” la respuesta.

N°	Gestión de requisitos (REQM)	Si	No
1	¿Se tiene identificados quienes son los proveedores de requisitos autorizados (por ejemplo, cliente externo, interno, usuarios finales, etc.)?		
2	¿Se tiene establecidos los criterios para distinguir los proveedores apropiados de requisitos?		
3	¿Se tiene establecidos los criterios objetivos para la evaluación y aceptación de los requisitos (claramente y correctamente establecidos, completos, verificables, alcanzables)?		
4	¿Se analizan los requisitos para asegurar que se cumplan con los criterios establecidos?		
5	¿Se llega a un conjunto de requisitos acordados por ambas partes de forma que los participantes se comprometan con dichos requisitos?		
6	¿Se evalúa el impacto de los requisitos (y de los cambios) sobre los compromisos ya existentes?		
7	¿Se tiene compromisos documentados de los requisitos y de sus cambios (por ejemplo actas de reuniones)?		
8	¿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)?		
9	¿Se tiene un historial de los cambios y su análisis (cambios realizados anteriormente al proyecto)?		
10	¿Se evalúa el impacto de los cambios de requisitos desde el punto de vista de las partes interesadas relevantes?		
11	¿Se tiene a disposición del proyecto los requisitos y los datos de los cambios?		
12	¿Se cuenta con una matriz de trazabilidad de los requisitos?		
13	¿Cuentan con una herramienta para el seguimiento de los Requisitos? ¿La utilizan los proyectos?		

14	¿Se identifican las inconsistencias entre los requisitos y los planes del proyecto?		
15	¿Se realizan las acciones correctivas necesarias cuando se identifican las inconsistencias?		
	Planificación del proyecto (PP)		
16	¿Se desarrolla una estructura de tareas que proporcione un esquema de trabajo en el proyecto?		
17	¿Se identifican a las tareas del proyecto con el suficiente detalle para especificar las estimaciones, responsabilidades y calendario del proyecto?		
18	¿Se identifican los productos que se adquirirán externamente?		
19	¿Se identifican los WBS que se quieren reutilizar?		
20	¿Se determina la aproximación técnica del producto (tecnologías existentes, seguridad)?		
21	¿Utilizan métodos apropiados para estimar los recursos necesarios?		
22	¿Se realiza una estimación de los atributos de los productos de trabajo y de las tareas?		
23	¿Se definen las fases del ciclo de vida del proyecto?		
24	¿Se estiman esfuerzo y costo para considerarlo en el desarrollo del plan de proyecto?		
25	¿Se identifican los principales hitos del proyecto?		
26	¿Se identifican suposiciones en el calendario?		
27	¿Se identifican las restricciones?		
28	¿Se identifican las dependencias de las tareas?		
29	¿Se definen el calendario y presupuesto del proyecto?		
30	¿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)?		
31	¿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?		
32	¿Se identifican los riesgos del proyecto?		
33	¿Se documentan los riesgos del proyecto?		

34	¿Se revisa y se llega a un acuerdo con los participantes relevantes sobre la completitud y corrección de los riesgos documentados?		
35	¿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)?		
36	¿Se establecen procedimientos para garantizar la privacidad y seguridad de documentos del proyecto?		
37	¿Se determinan los datos del proyecto a recopilar, identificar y distribuir?		
38	¿Se definen las necesidades de personal del proyecto (ej.: necesito 2 analistas y 4 programadores)?		
39	¿Se definen las necesidades de infraestructura del proyecto (ej.: equipamiento, HW, SW, instalaciones...)?		
40	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)?		
41	¿Se planifican fechas establecidas para las reuniones de involucración para cada actividad del ciclo de vida?		
42	¿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?		
43	¿Se revisan los planes del proyecto para un total entendimiento entre todas las partes involucradas? (una comprensión común del alcance, objetivos, roles)		
44	¿Existen evidencias de la coordinación entre los involucrados en el plan de proyecto a través de reuniones y acuerdos?		
45	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?		
46	¿Se presenta el plan de proyecto a todas las personas involucradas en el proyecto, buscando así su conformidad?		
	Monitorización y Control de proyecto (PMC)		
47	¿Se tiene monitoreando el progreso de los proyectos de acuerdo a las fechas establecidas?		
48	¿Se tiene identifican las desviaciones del plan de proyecto?		
49	¿Se tiene monitoreado los costos reales del proyecto?		
50	¿Se tiene identifican las desviaciones del presupuesto del proyecto?		
51	¿Se tiene monitoreando los atributos reales del producto y tareas (tamaño, complejidad) que se dan en el plan de proyecto?		
52	¿Se tiene un informe sobre los recursos proporcionas y los recursos realmente utilizados (personal)?		

53	¿Se revisan los compromisos internos y externos realizados con regularidad?		
54	¿Se identifican compromisos que no hayan sido satisfechos o aquellos que estén en riesgo de no serlo?		
55	¿Se documentan los resultados de las revisiones sobre los compromisos?		
56	¿Se revisa periódicamente la documentación de los riesgos de acuerdo al estado del proyecto?		
57	¿Se revisa la documentación de los riesgos para incorporar cambios?		
58	¿Se comunica el estado de los riesgos a las personas interesadas o relevantes?		
59	¿Se revisa periódicamente el estado de la participación de los participantes relevantes?		
60	¿Se identifican y documentan los problemas significativos (Por ejemplo: Partes interesadas no tiene acceso a los datos)?		
61	¿Se documentan los resultados de estas revisiones?		
62	¿Se revisan periódicamente el estado de la involucración de personas interesadas?		
63	¿Se realizan revisiones en puntos importantes de la planificación del proyecto, como la completitud de etapas seleccionadas, con los participantes relevantes?		
64	¿Se registran los resultados?		
65	¿Se siguen las peticiones de cambio y los informes de problema hasta su cierre?		
66	¿Se lleva a cabo una revisión de los hitos del proyecto?		
67	¿Se revisan los compromisos, el plan y los riesgos del proyecto?		
68	¿Se documentas los resultados?		
69	¿Se recopila las cuestiones para su análisis (desviaciones)?		
70	¿Se analizan las cuestiones para determinar la necesidad de acciones correctivas?		
71	¿Se tiene identificada la acción necesaria para tratar las cuestiones identificadas (declaración de trabajo, recursos, cambios de procesos)?		
72	¿Se revisa los acuerdos entre ambas partes?		
73	¿Se negocian los cambios a mejorar?		
74	¿Se monitorean las acciones correctivas hasta finalizar?		

75	¿Se analizan los resultados de sus acciones correctivas?		
76	¿Se determina y documenta las acciones que se produzcan con las diversiones de los agentes?		
	Aseguramientos de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA)		
77	¿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)		
78	¿Están evaluados objetivamente las designaciones de procesos realizados en contra de la descripción de procesos aplicables, estándares y procedimientos?		
79	¿Son establecidos y mantenidos claramente los criterios para la evaluación?		
80	¿Identifican las lecciones aprendidas que podrán mejorar los productos y servicios en el futuro?		
81	¿Se evalúan objetivamente los productos y servicios en contra de las descripciones aplicables al proceso, estándares y métodos?		
82	¿Se establecen y mantienen criterios claramente indicados para la evaluación de los productos?		
83	¿Son usados los criterios indicados durante las evaluaciones de los productos?		
84	¿Se resuelva las no conformidades con los miembros apropiados?		
85	¿Se documentan a las no conformidades que no se puedan resolver?		
86	¿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?		
87	¿Se asegura que las personas involucradas en el proyecto estén conscientes de los resultados de las evaluaciones?		
88	¿Se realiza seguimiento a las no conformidades para su resolución?		
89	¿Se establecen y mantienen registros de las actividades para asegurar la calidad?		
90	¿Se registran procesos y actividades que aseguren la calidad del producto en suficiente detalle tal que su estado y resultado sean conocidos?		
91	¿Son revisados los estados e historial que aseguren la calidad tantas veces sea necesario?		



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

ANEXO N° 3

CALIDAD EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE CUESTIONARIO DE DIAGNÓSTICO

Presentación

Estimado trabajador, el presente cuestionario es parte de una investigación que tiene por finalidad la obtención de información y analizar la problemática en el proceso de desarrollo de software en la institución en la que trabaja. Cuyas opiniones personales solamente en de gran importancia para nuestra investigación.

PROCESO DE DESARROLLO

1. ¿Qué metodología de desarrollo de software aplican habitualmente?

- () Modelo en Cascada
- () Modelo en V
- () Modelo en espiral
- () Proceso Unificado (Rational Unified Process)
- () Metodología ágil (SCRUM, eXtremme Programming, etc.)
- () Otro: Explique:

2. ¿Cuál es el esfuerzo promedio dedicado a cada fase? (Responda en porcentaje)

- () Planificación
- () Análisis
- () Diseño
- () Codificación
- () Pruebas e Integración
- () Implantación
- () Otro: Explique:

3. ¿Qué porcentaje de esfuerzo post-construcción dedican a las siguientes actividades?

- Corrección de errores
- Adaptaciones a cambios en el entorno (hardware, sistema operativo, frameworks)
- Mejoras de eficiencia, mantenibilidad, usabilidad, etc.
- Desarrollo de nuevas funcionalidades
- Estandarización
- Otro: Explique:

4. ¿Qué tipos de herramientas dan soporte a su proceso de desarrollo?

- Gestión de requerimientos
- Forms, Plantillas, Estándares
- Herramientas de gestión de proyectos
- Herramientas de Prueba de software
- Entornos de desarrollo integrado (control de versiones)
- Otro: Explique:

5. ¿Qué factores principales afectan la calidad en el proceso de desarrollo?

- Persona
- Equipo
- Tecnología
- Proceso
- Metodología
- Otro: Explique:

POLÍTICAS DE CALIDAD

6. ¿La empresa donde labora, Posee alguna certificación de calidad de software?

- Si
- No
- Se encuentra en el proceso de certificación de calidad de software
- Tiene planeado obtener una certificación de calidad
- No tiene intenciones de obtener una certificación
- Desconoce certificaciones aplicables a su actividad

7. ¿El modelo de proceso utilizado asegura la calidad en el proceso de desarrollo de software?

- Si
- No

8. ¿La metodología utilizada asegura la calidad del producto?

- Si
- No

9. ¿Qué factores cree usted que aseguran la calidad en el proceso de desarrollo de software?

- Persona
- Equipo de Trabajo
- Modelo de Proceso
- Metodología
- Tecnología
- Otro: Explique:

TESTING

10. ¿Su empresa posee gestión de defectos?

- Sí, la gestión de defectos se realiza con documentos
- Sí, la gestión de defectos se realiza con una herramienta especializada
- No

11. ¿Su empresa tiene definidos procesos de testing?

- Sí, hay una estrategia global de testing
- Sí, cada proyecto define su proceso de testing
- No, realizamos testing ad-hoc
- No, no realizamos testing

12. En el caso de definir un proceso de testing, en general, ¿qué porcentaje de esfuerzo le llevan las siguientes actividades?

- Planeamiento de las pruebas

- Diseño de las pruebas
- Ejecución de las pruebas
- Evaluación de las pruebas
- Seguimiento de las pruebas
- Otro: Explique:

13. ¿Quién realiza las pruebas del software?

- El área específica de testing o calidad de software
- El equipo de desarrollo de la empresa
- El área que solicita el requerimiento
- El área de sistemas de la empresa
- El usuario final (interno o externo)
- Una empresa diferente de la encargada del desarrollo



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

ANEXO N° 4

CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

El objetivo del cuestionario es recopilar información sobre su nivel de satisfacción en la gestión de los proyectos respecto a las principales restricciones (Alcance, Tiempo, Costo,

Calidad, Riesgo y Satisfacción del Cliente).

ESCALA VALORATIVA

- (1) Muy Insatisfecho
- (2) Insatisfecho
- (3) No Satisfecho, Ni Insatisfecho
- (4) Satisfecho
- (5) Muy Satisfecho

N°	Aspectos a evaluar	1	2	3	4	5
1	Documentación de requisitos y Matriz de trazabilidad de requisitos.					
2	Enunciado del alcance, EDT, Diccionario EDT.					
3	Lista de Actividades, Atributos de las Actividades y Lista de hitos.					
4	Ejecución del proyecto según cronograma.					
5	Umbral de control, Reglas de valor ganado, formatos de informe.					
6	Ejecución del proyecto según cronograma.					
7	Métricas de calidad, Listas de control y Plan de mejora de procesos.					
8	Ejecución del proyecto según plan de calidad.					
9	Plan de gestión de riesgos.					
10	Informes de desempeño de trabajo.					

11	Comunicaciones del proyecto e Informes de desempeño del trabajo.					
12	Plan de gestión de proyecto y solicitudes de cambio.					



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres:

1.2 Título de la investigación: Buenas Prácticas Del Modelo CMMI – Nivel 2 y La Calidad En El Proceso De Desarrollo De Software En El Banco De Crédito Sucursal Huacho – 2018.

1.3 Autor del Instrumento: Bach. Castillo Borja, Nikos Alejandro

1.4 Nombre del Instrumento: Encuesta.

II. ASPECTOS A EVALUAR

INDICADORES DE EVALUACIONES DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS	DEFICIENTE (01-20)				REGULAR (21-40)				BUENO (41-60)				MUY BUENO (61-80)				EXCELENTE (81-100)				
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado																					
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																					
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología																					
4. Organización	Existe una organización lógica																					
5. Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad																					
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos de estudio																					
7. Consistencia	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio																					
8. Coherencia	Entre las variables, dimensiones y los indicadores																					
9. Metodología	La estrategia responde a los objetivos																					
10. Conveniencia	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías																					

2.1 OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

2.2 PROMEDIO DE VALORACIÓN:

2.3 Lugar y fecha:

D.N.I. N°