

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA  
RECINTO UNIVERSITARIO “RUBÉN DARÍO”  
UNAN MANAGUA**



**TEMA DE TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
MASTER EN COMPUTACIÓN  
CON ÉNFASIS EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**Sistema de aseguramiento de la calidad para los procesos y proyectos de  
Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) del Recinto Universitario  
Rubén Darío, UNAN Managua en el año 2017.**

**AUTOR:  
Ing. Dionicio Manzanares López.**

**Tutor:  
MSc. Danilo José Avendaña.**

**Asesor Metodológico:  
Dr. Manuel Enrique Pedroza Pacheco**

**Managua, Nicaragua  
Julio, 2017**

## **Dedicatoria**

En primera instancia es una gran satisfacción haber logrado culminar con mucho esfuerzo, dedicación, empeño, es por ello que se lo dedicamos a:

A Dios nuestro señor que siempre estuvo siempre aun en los momentos más difíciles dándonos inteligencia y sabiduría para seguir hacia el camino correcto dándonos la dirección necesaria para poder trabajar nuestro trabajo investigativo de vital importancia para el desarrollo profesional.

A nuestros padres por ese apoyo incondicional e incomparable que recibí durante toda la formación que representaron y seguirán siéndolo, la base que nos motiva a seguir siempre hacia delante y no desmallar en ningún momento.

A nuestros padres y maestros que permitieron compartir sus conocimientos, esa entrega y tiempo brindado para que seamos excelentes profesionales del éxito alcanzado del nivel de master en sistemas de información.

## **Agradecimiento**

A Dios principalmente por ser nuestra dirección y guía que nos da la vida, salud y fortaleza para seguir luchando por alcanzar nuestras metas y propósitos en la vida día a día.

Agradecemos a nuestros padres enormemente por ser nuestra principal razón de lucha en la vida y por el apoyo en nuestras decisiones, por el cumplimiento de nuestros sueños, por impulsarnos en nuestra formación espiritual personal y profesional.

Y últimamente y no echándolos de meno, a nuestros maestros que son padres del saber que nos guiaron, que estuvieron a nuestro lado en nuestro del crecimiento formativo para terminar la tesis para optar a nuestro título ansiado de master en sistemas de información.

## INDICE

	Pág.
<b>I. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.</b>	<b>10</b>
I.1. Introducción.	10
I.2. Justificación.	12
I.3. Antecedentes.	13
I.4. Delimitación del problema objeto de investigación.	13
I.4.1. Caracterización del problema.	13
I.4.2. Delimitación del problema.	14
I.4.3. Formulación del problema.	14
I.4.4. Sistematización del problema.	14
I.5. Objetivos.	15
I.5.1. Objetivo General.	15
I.5.2. Objetivos Específicos.	15
<b>II. MARCO TEORICO.</b>	<b>16</b>
II.1. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.	16
II.1.1. Reseña histórica UNAN – Managua.	16
II.1.2. Visión de la UNAN – Managua.	18
II.1.3. Misión de la UNAN – Managua.	18
II.1.4. Estructura Organigrama.	20
II.1.5. Marco legal de la UNAN – Managua.	21
II.2. Departamento de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC). 22	
II.2.1. Visión de la (TIC).	22
II.2.2. Misión de la (TIC).	22
II.2.3. Organigrama.	22
II.3. Administración de proyectos.	23
II.3.1. Proyecto.	23
II.3.1.2. Productos y servicios o resultados únicos.	23
II.3.1.3. Elaboración gradual.	23
II.3.2. Administración profesional de proyectos	24
II.3.3. Dirección de proyectos.	24
II.3.4. Etapas.	25
II.3.4.1. Iniciación.	25
II.3.4.2. Planificación.	25
II.3.4.3. Ejecución.	26
II.3.4.4. Seguimiento y control.	26
II.3.4.5. Cierre.	26
II.3.5. Áreas por considerar en la Administración Profesional de Proyectos (APP):	26
II.4. Calidad.	28

II.4.1.	Software.	28
II.4.2.	Calidad.	28
II.4.2.1.	Costo de la calidad.	28
II.4.2.2.	Calidad del software.	29
II.4.2.3.	Gestión de la calidad.	29
II.4.2.3.1.	Garantía de la calidad del software.	31
II.4.2.3.2.	Planificación de la calidad del software.	31
II.4.2.3.3.	Control de la calidad del software.	32
II.4.2.4.	Factores que determinan la calidad del software.	32
II.4.2.4.1.	Características operativas.	32
II.4.2.4.2.	Capacidad para experimentar cambios.	33
II.4.2.4.3.	Capacidad de adaptarse a nuevos entornos.	33
II.4.2.5.	Tipos de calidad en los sistemas.	33
II.4.2.6.	Norma ISO 9000.	34
II.4.2.7.	Capability Maturity Model Integration (CMMI).	34
II.5.	Norma SPICE ISO/IEC 15504.	36
II.5.1.	Origen.	36
II.5.2.	Dimensiones del modelo SPICE ISO/IEC 15504.	37
II.5.2.1.	Dimensión de Procesos.	37
II.5.2.2.	Dimensión de Capacidad.	38
II.5.3.	Evaluación del proceso.	38
<b>III.</b>	<b>DISEÑO METODOLOGIA.</b>	<b>40</b>
III.1.	Diseño de la Investigación.	40
III.2.	Tipo y Nivel del Estudio.	42
III.3.	Definición del objeto de Estudio.	42
III.4.	Universo y Muestra.	43
III.5.	Métodos y técnicas de recolección de datos.	43
III.6.	Procedimiento para la recolección de la información.	43
III.7.	Plan de tabulación.	44
III.8.	Hipótesis de Trabajo o Investigación.	44
III.9.	Sistema de Variables.	44
III.10.	Operacionalización de variables.	44
III.11.	Matriz de Operacionalización.	45
III.12.	Plan de Análisis.	46
III.12.1.	Lo tradicional.	46
III.12.2.	Lo particular del sistema.	46
<b>IV.</b>	<b>BENEFICIOS.</b>	<b>47</b>
<b>V.</b>	<b>DESARROLLO.</b>	<b>48</b>

V.1.	Introducción del Proyecto _____	48
V.2.	Naturaleza de los Proyectos _____	50
V.2.1.	<b>Área de Aplicación:</b> _____	50
V.2.2.	<b>Complejidad del Proyecto:</b> _____	50
V.2.3.	<b>Resumen Ejecutivo</b> _____	50
V.3.	<b>GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO</b> _____	51
V.3.1.	Plan de Gestión del Alcance del proyecto Instructivo _____	51
V.3.2.	Plan de Gestión del Alcance del proyecto Documentos _____	52
V.3.2.1.	<b>Acta de constitución del Proyecto</b> _____	52
	<b>Cuadro N° 3 Acta de constitución del Proyecto</b> _____	54
V.3.2.2.	<b>Declaración Del Alcance.</b> _____	55
V.3.2.3.	<b>Entregables del Proyecto.</b> _____	55
V.3.2.4.	<b>Plan de Gestión Del Proyecto.</b> _____	55
V.3.3.	<b>Plan de Gestión del Alcance Plantillas</b> _____	56
V.3.3.1.	<b>Plantilla del Plan de Gestión del Proyecto.</b> _____	56
V.3.3.2.	<b>Revisiones al Plan de Gestión del Proyecto</b> _____	56
V.3.3.3.	<b>Información General</b> _____	57
V.3.3.4.	<b>Entregables del Proyecto y Criterios de Aceptación</b> _____	57
V.3.3.5.	<b>Roles y Responsabilidades</b> _____	58
	<b>Cuadro N° 8 Roles y responsabilidades.</b> _____	58
V.3.3.6.	<b>Aprobación del Plan del Proyecto</b> _____	58
V.3.4.	<b>Control del Alcance.</b> _____	59
V.3.4.1.	<b>Formulario de Solicitud de Cambio.</b> _____	59
V.3.4.2.	<b>Solicitud de Aceptación de Control de Cambios.</b> _____	60
V.3.4.3.	<b>Acta de Reunión.</b> _____	61
V.4.	<b>GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO</b> _____	62
V.4.1.	Plan de Gestión del Tiempo Instructivo _____	62
V.4.2.	Plan de Gestión del Tiempo Documentos _____	64
V.4.2.1.	Desglose detallado de Actividades (EDT). _____	64
V.4.2.2.	Duración de Actividades. _____	64

V.4.2.3.	Interrelación entre actividades predecesoras, sucesoras. _____	65
V.4.2.4.	Asignación de los recursos a las tareas. _____	65
V.4.2.5.	Fecha de inicio y Fin del proyecto. _____	66
V.4.2.6.	Desarrollo del Cronograma _____	67
V.4.3.	Plan de Gestión del Tiempo Plantillas _____	67
V.4.3.1.	Plantilla del Plan de Gestión del Tiempo _____	67
V.4.3.2.	Revisiones al Plan de Gestión del Tiempo _____	68
V.4.3.3.	Informe de Tiempos _____	68
V.4.3.4.	Registro de Tiempos _____	69
V.4.3.5.	Informe de Avance _____	70
V.5.	<b>GESTIÓN DE LA CALIDAD</b> _____	73
V.5.1.	Plan de Gestión de la Calidad Instructivo _____	73
V.5.2.	Plan de Gestión de la Calidad Documentos _____	74
V.5.2.1.	Definición de los entregables con sus criterios de aceptación. _____	74
V.5.2.2.	Plan de Aseguramiento de la Calidad. _____	75
V.5.2.3.	Plan de Control de la Calidad. _____	75
V.5.2.4.	Esquema de certificación en ambientes de desarrollo y producción. _	75
V.5.3.	Plan de Gestión de la Calidad Plantillas _____	76
V.5.3.1.	Plantilla del Plan de Gestión de la Calidad _____	76
V.5.3.2.	Revisiones al Plan de Calidad _____	76
V.5.3.3.	Criterios de Aceptación de los Entregables _____	77
V.5.3.4.	Registro de Control de la Calidad. _____	77
V.5.3.5.	Registro de Aseguramiento de la Calidad. _____	77
V.5.3.6.	Reporte de Aseguramiento de la Calidad. _____	78
V.5.3.7.	Validación y Aceptación del Diseño. _____	78
V.5.3.8.	Esquema de certificación en ambientes de desarrollo y producción _	79
V.5.3.9.	Reporte de Aceptación de pruebas y certificación. _____	80
V.6.	<b>GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN</b> _____	81
V.6.1.	Plan de Gestión de la Integración Instructivo _____	81
V.6.2.	Plan de Gestión de la Integración Documentos _____	82
V.6.2.1.	El Sistema de Control de Cambios. _____	82
V.6.2.2.	Documentación del Producto final. _____	83

V.6.2.2.1.	Manual Técnico: _____	83
V.6.2.2.2.	Manual de Operación del Producto: _____	83
V.6.2.2.3.	Procedimiento para el respaldo y control de versiones. _____	83
V.6.2.2.4.	Procedimiento para la entrega de Archivos del proyecto (físicos y electrónicos). _____	84
V.6.2.2.5.	Evaluación del proyecto _____	85
V.6.2.2.6.	Aceptación del Producto Final. _____	86
V.6.2.2.7.	Cierre administrativo del proyecto. _____	87
V.6.2.2.8.	Evaluación Post – implementación. _____	87
V.6.3.	Plan de Gestión de la Integración Plantillas _____	87
V.6.3.1.	Plantilla del Plan de Gestión de la Integración. _____	87
V.6.3.2.	Revisiones al Plan de Gestión de Integración _____	88
V.6.3.3.	Plan de Gestión de Cambios _____	88
V.6.3.3.1.	Diagrama de Flujo de la Gestión del Cambio _____	88
V.6.3.3.2.	Formulario de Solicitud de Cambio. _____	90
V.6.3.3.3.	Registro de Solicitudes de Cambios. _____	91
V.6.3.3.4.	Solicitud de Aceptación de Control de Cambios. _____	91
V.6.3.3.5.	Registro de Aceptación de Control de Cambios. _____	92
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES.</b> _____	<b>94</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.</b> _____	<b>95</b>
<b>VIII.</b>	<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.</b> _____	<b>96</b>
	_____	<b>96</b>
<b>IX.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.</b> _____	<b>97</b>
<b>X.</b>	<b>ANEXOS</b> _____	<b>98</b>



## Índice de figuras

Figura 1: Organigrama Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN, 2003).....	20
Figura 10. Niveles de Capacidad ISO/IECTR 15504 .....	39
Figura 11. Evaluación de proceso ISO/IECTR 15504 .....	40
Figura 2: Organigrama Departamento de Información y Comunicación.....	23
Figura 3 Involucrados clave en el proyecto .....	24
Figura 4: Fases de desarrollo del proyecto .....	25
Figura 5 Las nueve áreas del conocimiento .....	28
Figura 6: Gestión de la Calidad del Proyecto de Software (Elaboración propia) ....	31
Figura 7: Niveles del Modelo CMMI (SEI, 2007).....	37
Figura 8: Origen del modelo SPICE ISO/IEC 15504.....	38
Figura 9: categoría de procesos .....	39

## **I. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.**

### **I.1. Introducción.**

El Aseguramiento de la Calidad es proporcionar un marco común de referencia para la definición y puesta en marcha de planes específicos de aseguramiento de calidad aplicables a proyectos de software concretos. Si en la organización ya existe un sistema de calidad, dichos planes deberán ser coherentes con el mismo, completándolo en los aspectos no contemplados relativos a normas particulares del cliente, usuario o sistema concreto.

La calidad se define como *“grado en que un conjunto de características inherentes cumple con unos requisitos”* (ISO 9000:2000). El Aseguramiento de la Calidad pretende dar confianza en que el producto reúne las características necesarias para satisfacer todos los requisitos del Sistema de Información.

Por tanto, para asegurar la calidad de los productos resultantes el equipo de calidad deberá realizar un conjunto de actividades que servirán para:

- Reducir, eliminar y lo más importante, prevenir las deficiencias de calidad de los productos a obtener.
- Alcanzar una razonable confianza en que las prestaciones y servicios esperados por el cliente o el usuario queden satisfechas.

Es necesario desarrollar un plan de aseguramiento de calidad específico que se aplicará durante la planificación del proyecto de acuerdo a la estrategia de desarrollo adoptada en la gestión del proyecto. En el plan de aseguramiento de calidad se reflejan las actividades de calidad a realizar (Estándar o Marco de trabajo), los estándares a aplicar, los productos a revisar, los procedimientos a seguir en la obtención de los distintos productos durante el desarrollo de proyectos de software.

El grupo de aseguramiento de calidad participa en la revisión de los productos seleccionados para determinar si son conformes o no a los procedimientos, normas o criterios especificados, siendo totalmente independiente del equipo de desarrollo. Las actividades a realizar por el grupo de aseguramiento de calidad vienen gobernadas por el plan. Sus funciones están dirigidas a:

- Identificar las posibles desviaciones en los estándares aplicados, así como en los requisitos y procedimientos especificados.
- Comprobar que se han llevado a cabo las medidas preventivas o correctoras necesarias.

Las revisiones son una de las actividades más importantes del aseguramiento de la calidad, debido a que permiten eliminar defectos lo más pronto posible, cuando son menos costosos de corregir. Además, existen procedimientos extraordinarios, como las auditorías, aplicables en desarrollos singulares y en el transcurso de las cuales se revisarán tanto las actividades de desarrollo como las propias de aseguramiento de calidad. La detección anticipada de errores evita el que se propaguen a los restantes procesos de desarrollo, reduciendo substancialmente el esfuerzo invertido en los mismos. En este sentido es importante destacar que el establecimiento del plan de aseguramiento de calidad comienza en el Estudio de Viabilidad del Sistema y se aplica a lo largo de todo el desarrollo, en los procesos de Análisis, Diseño, Construcción, Implantación y Aceptación del Sistema y en su posterior Mantenimiento

## **I.2. Justificación.**

El departamento de Tecnología de Información y Comunicación (TIC), como parte vital dentro de la institución, se ha abocado a mejorar la administración interna en materia de proyectos de software en pro de brindar productos de software de calidad a la comunidad estudiantil, y finalizar con éxito los proyectos tecnológicos que la UNAN impulsa. Para ello, la administración de la calidad, busca el asegurar que el proyecto cumpla las necesidades que se plantearon, aplicando estándares y marco de trabajo establecido.

Con el objeto de garantizar la calidad de un proyecto de software en todas sus etapas, acorde con los objetivos de protección establecidos por la institución, siguiendo directrices de aseguramiento de calidad aceptadas, como las de la ISO Organización Internacional de Normas (International Standard Organization) y metodología para dar seguimiento a la administración de proyectos de software como PMI (Project Management Institute) y APP (Administración Profesional de Proyectos).

El desarrollo de este proyecto se fundamenta en la necesidad que la universidad cuente con una metodología, hablando estrictamente de administración de proyectos de software, que sirva como modelo de gestión de proyectos. Cada coordinador de proyecto utiliza las herramientas que mejor le parezcan, provocando así una variabilidad en la forma en que los proyectos se desarrollan. Cada proyecto muestra información diferente, lo que hace un poco difícil el control del portafolio y la muestra de métricas para proyectos, así mismo la toma de decisiones importantes en la priorización de proyectos.

A través de la propuesta del diseño de un estándar y marco de trabajo para el aseguramiento de la calidad para productos y proyectos de software, permitirá el establecer los criterios necesarios para desarrollar productos de software.

Dicha necesidad radica en desarrollar una metodología que todos los proyectos de la Universidad utilicen, brindando herramientas para lograr un proceso de comunicación ordenado y simple, además que ayuden a obtener un mejor resultado

en cuanto a tiempo, alcance, costo y uso de recursos humanos (que siempre son limitados) en la administración de los proyectos de software,

### **I.3. Antecedentes.**

El sistema de educación superior en Nicaragua no tiene establecidas normas y metodologías que permitan la eficiencia de los procesos para garantizar que los proyectos de software que se implementan cumplan con normas de calidad. Es por ello que es de gran importancia que la institución asuma un rol, que los procesos se ejecuten a través de un plan de calidad.

La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, tiene como visión principal formar a profesionales y técnicos para ellos se necesita que la administración de proyectos informáticos cumpla con normas y estándares de calidad.

### **I.4. Delimitación del problema objeto de investigación.**

#### **I.4.1. Caracterización del problema.**

La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, dispone de un Departamento TIC's encargado del monitoreo de los sistemas e infraestructura de red, donde no existen mecanismos y herramientas que establezcan la garantía de la calidad de los procesos y proyectos de sistemas informáticos, según lo anterior no gozan de aplicación de procesos institucionales debidamente certificados, basados en normas o estándares, a través de los cuales se puedan evaluar la calidad de los proyectos.

A pesar de los avances logrados, en el desarrollo de aplicaciones no se ha creado un plan para medir objetivamente los requerimientos del usuario y las estrategias de la universidad, esto dificulta finalizar de forma exitosa las aplicaciones, representando un alto riesgo para garantizar la calidad de productos y proyectos de tecnología.

Durante las etapas del desarrollo de un proyecto de tecnología se presentan los siguientes inconvenientes:

- No se definen los criterios de calidad de los productos.
- No se definen las estrategias institucionales.

- No se definen los criterios de calidad de los procesos para la implantación de proyectos de tecnología.

#### **I.4.2. Delimitación del problema.**

Las pruebas realizadas al software son a nivel funcional en cada proceso. Lo que no es suficiente para determinar la calidad de los procesos y dar cumplimiento a los estándares y metodologías requeridas para la gestión proyectos.

Es importante que los procesos y estrategias tecnológicas de la universidad esté debidamente normadas, permitiendo así, que la automatización de procesos sea de calidad, usando las mejores prácticas, metodologías de ingeniería de software; para la gestión, aseguramiento y control de proyectos.

Por lo tanto, para que la calidad de los procesos y la gestión de proyectos de tecnología permita mayor eficiencia en los servicios que son brindados a la comunidad universitaria, es necesario un *“sistema de aseguramiento de la calidad para los procesos y proyectos de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) del Recinto Universitario Rubén Darío, UNAN Managua en el año 2017”*

#### **I.4.3. Formulación del problema.**

Según la delimitación del problema podemos señalar a través de:

*¿De qué manera se logra un sistema de aseguramiento de la calidad para los procesos y proyectos de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) del Recinto Universitario Rubén Darío, UNAN Managua en el año 2017?*

#### **I.4.4. Sistematización del problema.**

Según la formulación del problema defino las siguientes preguntas que son:

- a. ¿Cuáles serían las características, roles de proyectos de TI?.
- b. ¿Cómo se realiza una identificación de los lineamientos de la guía y estándares PMBOK 5 aplicables a los proyectos de TI?
- c. ¿Cómo definir un modelo de planificación de calidad de proyectos TI?.
- d. ¿Cómo se podrá monitorear post-implementación de manera oportuna los procesos de planificación de los proyectos de TI?

## **I.5. Objetivos.**

### **I.5.1. Objetivo General.**

Elaborar un marco de trabajo basado en la guía y estándares del PMBOK 5 que ayuden a la planificación de los procesos de proyectos de TI. En la UNAN Managua, en el año 2017.

### **I.5.2. Objetivos Específicos.**

- a. Diagnosticar las características, roles de proyectos de TI.
- b. Analizar los lineamientos de la guía y estándares PMBOK 5 aplicables a los proyectos de TI de la UNAN-Managua.
- c. Crear el modelo de planificación de calidad de proyectos de TI.
- d. Presentar un informe del monitoreo post-implementación para conocer el grado de satisfacción de los procesos de planificación en proyectos de TI de la UNAN-Managua.

## **II. MARCO TEORICO.**

### **II.1. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.**

#### **II.1.1. Reseña histórica UNAN – Managua.**

La Universidad pública en Managua es el resultado de diversos procesos históricos. En Nicaragua, la Universidad como institución fue fundada en el departamento de León en 1812, nueve años antes que el país lograra su independencia de España. De acuerdo con el especialista en Teoría de la Universidad, Carlos Tünnermann B, esta fue la segunda que se estableció en la Capitanía General del Reino de Guatemala y la última creada por España en América durante el período colonia I. Los estudios universitarios quedaron concentrados a fines de la década del cuarenta del siglo recién pasado en la Universidad Nacional con sede en León la que conquistaría su autonomía en el año 1958. Áreas de estudio como Ingeniería, Educación, Humanidades y Economía con sus diversos énfasis nacieron y se desarrollaron en Managua, aunque dependientes de la sede central de la Universidad en León.

#### **Evolución y expansión de la UNAN Managua (1969-1979)**

El Recinto Universitario “Rubén Darío” tuvo su apertura en mayo de 1969 lo que significó un paso importante para la conformación de la identidad universitaria en Managua, su desarrollo y posterior independencia respecto a León. La población universitaria de la capital representaba los dos tercios del total de la UNAN, sin embargo, la mayor distribución de infraestructura y de recursos presupuestarios estaba en León.

En esta circunstancia, las Facultades ubicadas en Managua con sus respectivas Escuelas fueron:

- Humanidades (Escuela de Ciencias de la Educación, Periodismo, Trabajo Social, Psicología y Orientación).
- Ciencias Físico-Matemáticas (Escuela de Ingeniería Civil, Arquitectura y carrera técnica de Maestros de Obras).
- Ciencias Económicas (Escuela de Economía, Administración de Empresas, Contabilidad y carrera de Técnico en Mercadeo).



- También existía una extensión de la Facultad de Ciencias y Letras, que era la encargada de servir los Estudios Generales.

La UNAN, a finales de la década de los 60, era la segunda Universidad centroamericana - y una de las pocas de América Latina - que contaba con un Plan de Desarrollo claramente formulado, lo que le permitía estar en mejor situación para solicitar asistencia nacional e internacional para el financiamiento de sus programas. La vinculación con las Universidades centroamericanas a través del Consejo Superior Universitario (CSUCA) fue otra de las características que marcarían este período.

El núcleo de la UNAN- Managua administraba, además, en la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo, donde se impartían únicamente Cursos de Introducción de los Estudios Generales y un Curso de Profesionalización para profesores de Educación Media, coordinado por la Escuela de Ciencias de la Educación que existía en Managua. La Universidad en los años setenta amplió significativamente la oferta educativa y la extensión social y cultural, prueba de ello fue la creación programas educativos en Bluefields y Puerto Cabezas en la Costa Atlántica de Nicaragua.

### **Transición de la UNAN- Managua (1979-1990)**

El triunfo de la Revolución Popular Sandinista el 19 de julio del año 1979, generó importantes transformaciones en el campo económico, social y cultural del país. La Universidad nicaragüense no estuvo ajena a tales cambios, pues el gobierno revolucionario estuvo consciente de la importancia que la Educación Superior tenía para el desarrollo del proceso abierto por la Revolución, estímulo y factor impulsor de la Educación Superior de carácter público.

Deben observarse en la evolución de la UNAN-Managua distintos períodos que corresponderían casi simétricamente a las diversas etapas del desarrollo de la década de la Revolución Popular Sandinista.

Un primer período (1979-1982) se caracterizaría por la consolidación del núcleo de la UNAN en la capital, aunque todavía dependiente orgánicamente de la sede central situada en León. Este período corresponde a una etapa de despegue y apertura que dio lugar a la aparición de importantes proyectos.

Un segundo período, (1982-1984), estuvo determinado por la consolidación e institucionalización tanto del Consejo Nacional de Educación Superior (CNES) como de la UNAN-Managua, el 29 de abril de 1982, se constituiría como institución universitaria independiente de la sede histórica: León. La UNAN-Managua dio origen en este período al Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias (ISCA), - que más tarde pasaría a denominarse Universidad Nacional Agraria (UNA), - y la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).

Un tercer periodo, (1985-1990), se caracterizaría por un relativo freno al carácter impulsor de los primeros años, aunque no dejaron de continuar realizándose transformaciones sobre todo en el ámbito académico. Los problemas presupuestarios del país comenzaron a sentirse de manera muy significativa, especialmente en lo que corresponde al capítulo de inversiones en equipamiento e infraestructura.

### **II.1.2. Visión de la UNAN – Managua.**

La UNAN – MANAGUA es una institución con aptitud humanística líder en la formación de profesionales y técnicos que aporta a la educación superior un dinamismo que contribuye a la solución de grandes problemas nacionales en la búsqueda de una sociedad más equitativa, más solidaria con un quehacer profesional innovador, de calidad, un manejo transparente de los recursos, persiguiendo siempre la transformación social en beneficio de las grandes mayorías. (UNAN, 2007)

### **II.1.3. Misión de la UNAN – Managua.**

La Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – MANAGUA es una institución de servicio público que tiene como misión la formación de profesionales y técnicos con un concepto humanista y científico del mundo; la realización de investigaciones sociales y de fenómenos naturales, interactuando con la sociedad

por medio de la docencia, la educación continua, la proyección social, la difusión cultural en un marco de cooperación, eficiencia, equidad y justicia social con el fin de contribuir en forma decisiva al desarrollo económico y social del país. (UNAN, 2007)

II.1.4. Estructura Organigrama.

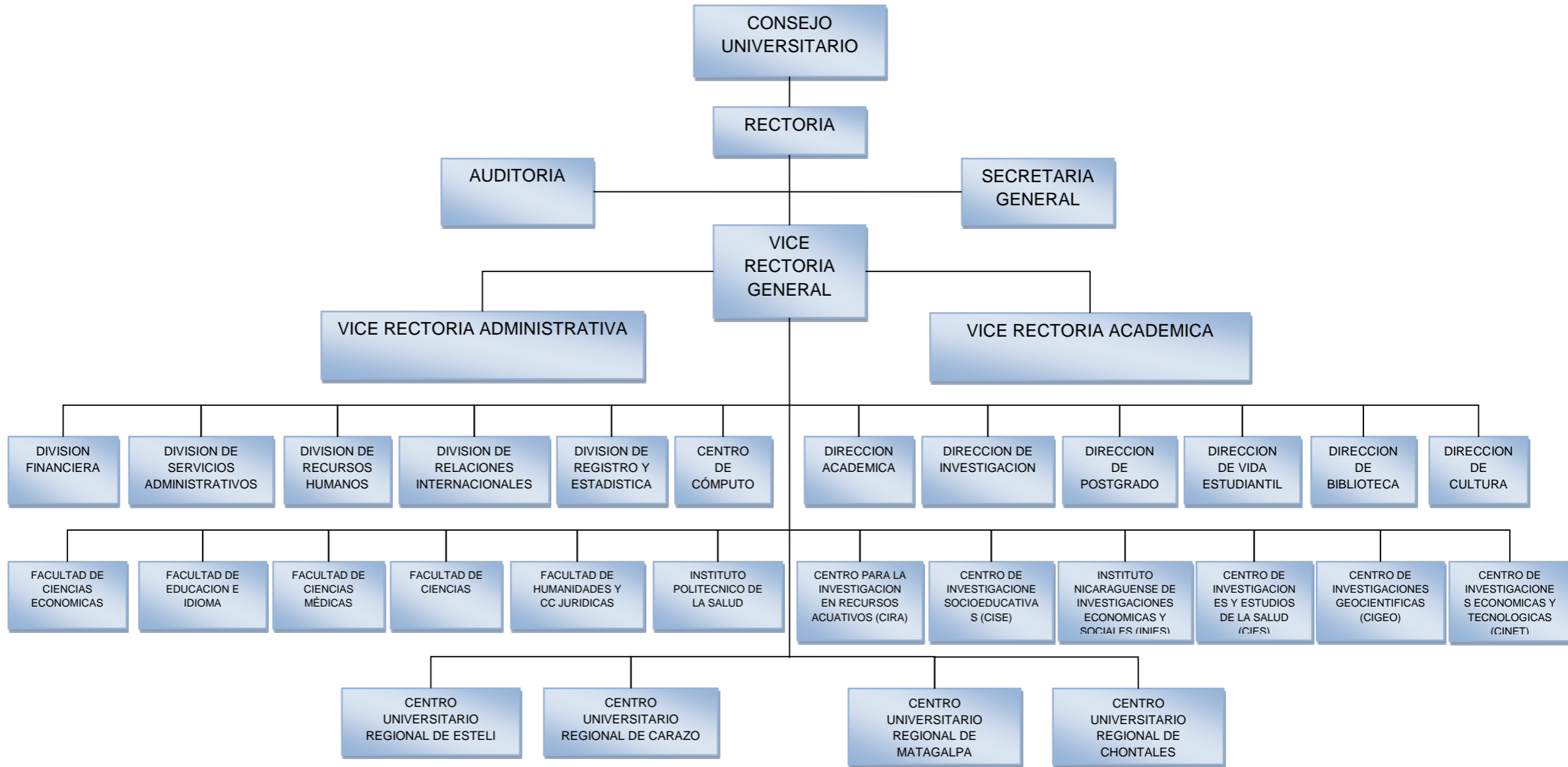


Figura 1: Organigrama Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN, 2003)

### **II.1.5. Marco legal de la UNAN – Managua.**

A partir de 1990 con un nuevo marco jurídico derivado de la aprobación de la Ley 89, Ley de Autonomía de las Instituciones de Educación Superior (LAIES), las Universidades nicaragüenses, que habían sido dirigidas por el Consejo Nacional de Educación Superior (CNES) en los años 80 - que funcionó hasta 1988 como Ministerio de Estado y luego adscrito al Ministerio de Educación - pasaron a ser parte estructural del Consejo Nacional de Universidades (CNU) en un marco de Autonomía, siendo este nuevo ente un organismo de coordinación y asesoría de todo el subsistema de educación superior nicaragüense.

En este contexto, la UNAN-Managua experimentó nuevos cambios. Entre 1990-1992 se eligieron nuevas autoridades, de acuerdo a la Ley 89. Con nuevas autoridades en todos los niveles, se le dio continuidad a la labor académica regida por las definiciones académicas venidas de 1987 y se inició la búsqueda de un proceso de ajuste para adecuar a la UNAN-Managua a las nuevas condiciones históricas que se vivían en ese momento. En ese marco se desarrolló un proceso de discusión y construcción de propuestas de cambios y reformas.

En 1993 se transformaron completamente los currículos, de manera particular además de la Monografía, se introdujo Examen de Grado como forma de culminación de los estudios y en la mayoría de las carreras la asignatura de informática introductoria.

Desde el año 1992, y sobre todo a partir de la aprobación del nuevo marco curricular en 1993, la oferta educativa en la UNAN-Managua comenzó a ampliarse significativamente. En este período tomó fuerza la prioridad de la UNAN-Managua en su oferta académica en los Centros Universitarios Regionales.

La aprobación de la política de transformación curricular por el Consejo Universitario se produjo el 24 de septiembre de 1998, sustentándose en el documento “Políticas, Normativa y Metodología para la Planificación Curricular”. Desde 1999 hasta el presente se continúa en un proceso de transformación curricular; a partir de este hecho comenzaron a impulsarse las propuestas por imprimirle mayor calidad a la investigación, potenciar la calificación de la planta docente, la que a fines de los años 90 alcanzaba una formación postgraduada de más del 60%, y se dieron pasos para evaluar la calidad académica insertándose en los procesos de Autoevaluación

de Programas (carreras) a través del Sistema Centroamericano de Evaluación y Acreditación del Educación Superior (SICEVAES).

En toda la década del noventa, la Universidad pública nicaragüense, y en particular la UNAN-Managua, ha tenido que defender su derecho a un presupuesto legal, justo y digno para asegurar el derecho a la educación superior del pueblo nicaragüense y por qué se respete y se cumpla lo preceptuado en la Ley 89 y lo establecido en el artículo 125 de la Constitución Política de la República de Nicaragua, que establece la asignación del 6% del presupuesto general de la república a las Universidades financiadas por el Estado.

## **II.2. Departamento de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC).**

### **II.2.1. Visión de la (TIC).**

Las Tecnologías de Información y Comunicación se usarán eficientemente para desarrollar y coordinar Sistemas de Información como apoyo a la toma de decisiones en el sector académico y administrativo al más alto nivel de la universidad con el objeto que contribuyan a alcanzar la Excelencia Académica.

### **II.2.2. Misión de la (TIC).**

Coordinar las políticas de Tecnología de Información y Comunicación en la universidad que permitan: Actualizar los conocimientos e información más recientes de las ciencias, proveer apoyo informático para la toma de decisiones al más alto nivel de la Institución, permitir a todos (docentes, administrativos, estudiantes, investigadores) los servicios que la INTERNET ofrece, tales como correo electrónico, foros, teleconferencias y una INTRANET que optimice la información y comunicación administrativa y académica entre las diferentes unidades y facultades.

### **II.2.3. Organigrama.**

El departamento de Tecnología de Información y Comunicación está formado por 15 funcionarios distribuidos en la estructura organizativa que se muestra en la figura 2.

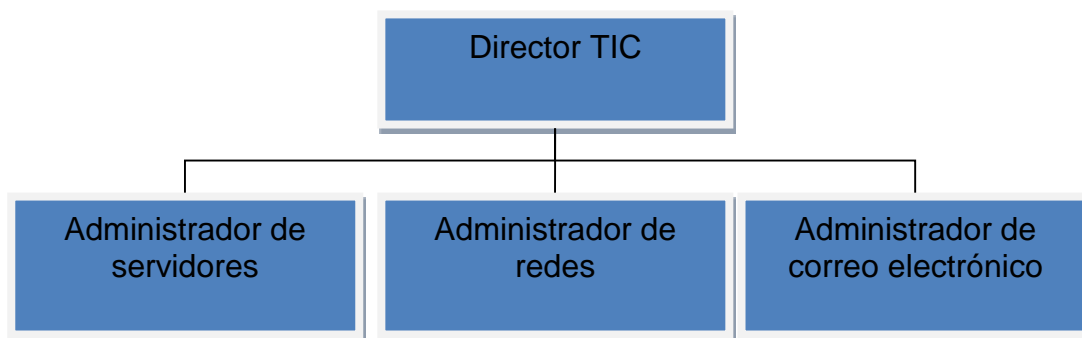


Figura 2: Organigrama Departamento de Información y Comunicación

### **II.3. Administración de proyectos.**

#### **II.3.1. Proyecto.**

Según (PMI, 2013) Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Desde el punto de vista del negocio los proyectos son la forma en que cambias la institución para ser más competitiva.

Un proyecto tiene tres características básicas: Es temporal, genera un resultado único y se elabora por etapas. [PMI, 2013]

##### **II.3.1.1. Temporal.**

La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán, no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.

##### **II.3.1.2. Productos y servicios o resultados únicos.**

Un proyecto puede involucrar a una sola persona, una sola unidad o múltiples unidades dentro de la organización. Creando entregables únicos. Donde los proyectos pueden crear:

- Un producto que puede ser un componente de otro elemento o un elemento final en sí mismo.
- La capacidad de realizar un servicio.
- Un resultado tal como un producto o un documento.

##### **II.3.1.3. Elaboración gradual.**

La elaboración gradual implica mejorar y detallar constantemente un plan, a medida que se cuenta con información más detallada y específica, y con estimados más precisos. La elaboración gradual permite a un equipo de dirección del proyecto dirigir el proyecto con un mayor nivel de detalle a medida que éste avanza. [PMI, 2008]

### II.3.2. Administración profesional de proyectos

Es importante identificar, cuales son los involucrados en todo proyecto, los cuales describimos en la siguiente figura 3:

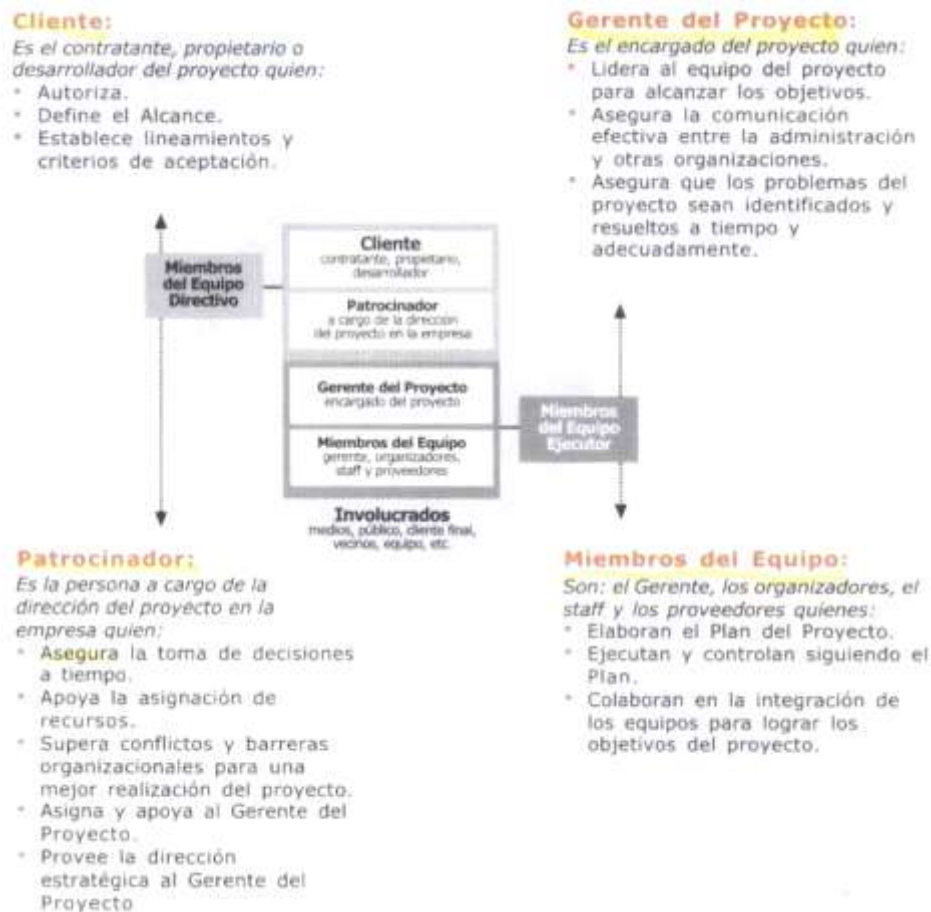


Figura 3 Involucrados clave en el proyecto.  
Fuente: APP, La Guía. Yamal Chamoun.

### II.3.3. Dirección de proyectos.

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de



los procesos o fases del proyecto: Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento, Control y Cierre. Según Project Management Institute (PMI, 2013)



Figura 4: Fases de desarrollo del proyecto.

## II.3.4. Etapas.

### II.3.4.1. Iniciación.

Reconoce que un proyecto o fase deben comenzar y se comprometen a eso.

1. Reconocimiento de que un proyecto puede llevarse a cabo.
2. Determinar lo que el proyecto debe lograr.
3. Definir la meta global del proyecto.
4. Definir las expectativas generales de los clientes, de la administración o de los interesados.
5. Precisar el alcance general del proyecto.
6. Seleccionar los miembros iniciales del equipo.

El alcance es el tamaño del proyecto y determina cuántos recursos y tiempo se requieren.

### II.3.4.2. Planificación.

Desarrollar y mantener un esquema trabajable para completar la necesidad del negocio para el cual el proyecto fue desarrollado.

1. Perfeccionamiento del alcance del Proyecto.
2. Listado de tareas y actividades que llevarán al logro de las metas del proyecto.
3. Secuencia de actividades.
4. Desarrollo de un calendario y Presupuesto.
5. Conseguir que el plan sea aprobado por los terceros apropiados.

#### **II.3.4.3. Ejecución.**

Coordinar a las personas y otros recursos para desarrollar el plan.

1. Dirigir el equipo Reunirse con los miembros del equipo.
2. Comunicarse con los terceros Involucrados.
3. Resolver los conflictos o problemas que puedan surgir.
4. Asegurar los recursos necesarios (dinero, personal, equipo, tiempo).

#### **II.3.4.4. Seguimiento y control.**

Aseguran que los objetivos del proyecto sean cumplidos a través del monitoreo y medición de avance y tomar acción correctiva cuando sea necesario.

1. Vigilar las desviaciones del plan.
2. Empezar acciones correctivas.
3. Recibir y evaluar cambios en los proyectos solicitados.
4. Cambiar los calendarios del proyecto.
5. Adaptar los niveles de recursos.
6. Cambiar el alcance del proyecto.
7. Regresar a la etapa de planeación para hacer ajustes.

#### **II.3.4.5. Cierre.**

Formalizan la aceptación del proyecto o fase y los llevan a una terminación ordenada.

1. Comparar el plan original al curso actual de los eventos del proyecto.
2. Realizar la evaluación final del proyecto (logros obtenidos vs. metas planteadas).
3. Analizar problemas e identificar áreas para mejoras futuras.
4. Otorgar reconocimientos por logros y resultados.
5. Cerrar operaciones, liberar recursos y dispersar el equipo.
6. Redactar un informe final.

#### **II.3.5. Áreas por considerar en la Administración Profesional de Proyectos (APP):**

Todo proyecto se ve afectado por las siguientes áreas que estamos definiendo a continuación:

Alcance: Es un proceso de crear un plan de Gestión del alcance que documenta cómo el alcance del proyecto será definido, validado y controlado. El beneficio principal de este proceso es que provee de guía y dirección de cómo el alcance será gestionado a través del proyecto.

1. Alcance: define lo que incluye y no incluye el proyecto.
2. Tiempo: programa, calendario, entregas parciales y finales.
3. Costo: estimados de costo, presupuesto, programa de erogaciones.
4. Calidad: Estándares relevantes, como cumplirlos y satisfacer los requerimientos.
5. Recursos humanos: equipo del proyecto que integra colaboradores tanto internos como externos y las funciones de cada uno.
6. Comunicación: información requerida presentada en reportes, quien la genera, quién recibe, con qué frecuencia la entregamos, etc. Cuáles son los retos que presenta a la APP las estructuras funcionales.
7. Riesgo: amenazas por controlar, oportunidades por capitalizar y planes de contingencia.
8. Abastecimientos: estrategias de contratación, cotizaciones, concursos y contratos y su administración.
9. Integración: administración de cambios, lecciones aprendidas e integración de todas las áreas.



**Figura 5** Las nueve áreas del conocimiento.  
Fuente: APP, La Guía. Yamal Chamoun.

## **II.4. Calidad.**

### **II.4.1. Software.**

Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación. (Extraído del estándar 729 del IEEE)

### **II.4.2. Calidad.**

La calidad es difícil de definir, es un concepto complejo. Se requiere la mejora continua del producto para satisfacer las necesidades del usuario. (Crosby 1979), El punto de partida para un producto de calidad, es la determinación correcta de los requerimientos de sus usuarios.

El concepto de calidad ha ido evolucionando a lo largo de los años, ampliando objetivos y variando la orientación. Se puede decir que su papel ha tomado una importancia creciente al evolucionar desde un mero control o inspección, hasta convertirse en la principal estrategia de las empresas. En sus orígenes, para alcanzar la calidad se incurría en altos costos porque los productos eran defectuosos.

El principal problema que presenta la calidad del software son las especificaciones que en particular; como la mantenibilidad, la portabilidad o la eficiencia. Son atributos de calidad críticos (Sommerville, 2005)

Según ISO 9000: Calidad, “grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”

#### **II.4.2.1. Costo de la calidad.**

Según Pressman(2005), los costos de calidad incluyen todos los costos que genera la búsqueda de calidad o que demanda el desarrollo de las actividades relacionadas con la calidad. Estos costos están asociados con la prevención, evaluación y fallas.

- Prevención: (Planificación, revisiones técnicas formales, equipos de pruebas y entrenamiento).
- Evaluación: (Condiciones del producto, inspección en el proceso y entre proceso, calibración y mantenimiento de equipo y prueba).

- Fallas: (Internas antes de ser enviado el producto. Es reelaboración, reparación y análisis en modo de falla. Las externas después de enviar el producto. Por quejas, devoluciones y reemplazo del producto).

#### **II.4.2.2. Calidad del software.**

Según Pressman(2005), la calidad del software es una característica o atributo de un producto en donde debe existir la concordancia de las especificaciones de diseño, requerimientos establecidos, estándares de desarrollo establecidos.

Con base a estas definiciones, se puede expresar que:

- Los requerimientos sirven de base para medir la calidad de un producto de software.
- La aplicación de los estándares definidos para el desarrollo tiene injerencia sobre el grado de calidad de un producto de software.

La calidad del software puede ser vista de diferentes puntos, de acuerdo a su rol que se desempeñe dentro del proyecto; esta se identifica a partir de las visiones:

- Del usuario: basado en funcionalidad y facilidad de uso.
- Del director: basado en la gestión del proyecto, presupuesto y tiempo.
- Del ingeniero de TIC: basado en factores internos del producto como modularidad y reusabilidad.

#### **II.4.2.3. Gestión de la calidad.**

Es importante señalar que la Gestión de la Calidad (**GC**) permite dar cumplimiento a los objetivos señalados, como se dice que la calidad se puede gestionar, las compañías han adoptado nuevas técnicas y tecnologías que podemos aplicar a otras áreas funcionales como finanzas, recursos humanos, etc.

Según lo anterior se debe plantear ideas distintas a los de control y garantía. En éstos, el tratamiento de la calidad solo está definida para aquellos procesos productivos que están directamente relacionados con el ciclo de desarrollo, en cambio la gestión de la calidad comprueba las entregas del proyecto para asegurarse que se cumplan con los estándares y metas organizaciones.



- *Planificación de la calidad:* La selección de procedimientos y estándares adecuados a partir de este marco de trabajo y la adaptación de estos para un proyecto de software específico.
- *Control de la calidad:* La definición y fomento de los procesos que garanticen que los procedimientos y estándares para la calidad del proyecto son seguidos por el equipo de desarrollo de software.

#### **II.4.2.3.1. Garantía de la calidad del software.**

Permite definir o seleccionar los estándares que deben de ser aplicados al proceso de desarrollo software. Como parte del proceso garantía de la calidad, se puede seleccionar herramientas y métodos que apoyen los estándares.

Tipos de estándares para el proceso de garantía de la calidad:

1. *Estándares de producto.* Se aplican cuando se inicia la etapa de desarrollo software en donde incluye estándares documentación, cabecera de comentarios, definición de clases, codificación.
2. *Estándares de proceso.* Definen los procesos que se deben seguir durante el desarrollo del software, incluye definición de procesos, diseño, validación, descripción de la documentación que requiera cada proceso.

#### **II.4.2.3.2. Planificación de la calidad del software.**

Es el proceso en el cual se desarrolla un plan de calidad para un proyecto en donde se establecen los objetivos de calidad a alcanzar y un enfoque para satisfacerlos.

Planificar la calidad permite identificar cuáles son los estándares organizacionales apropiados para un producto y un proceso.

Estructura para un plan de calidad, esta define cinco elementos:

1. Introducción del producto. Contiene la descripción del producto, mercado al que se dirige y expectativas de calidad.
2. Planes de producto. Cumplimiento de fecha en entrega proyecto, planes de distribución y servicios.

3. Descripción del proceso. Proceso de desarrollo, servicios a utilizar y administración del producto.
4. Metas de calidad. Metas y planes de calidad; especificando y justificando los atributos del producto.
5. Riesgos y gestión de riesgos. Riesgos claves que afectan a la calidad del producto y acciones que preventivas.

#### **II.4.2.3.3. Control de la calidad del software.**

Implica vigilar el proceso de desarrollo de software para asegurar que se siguen los procedimientos y los estándares de garantía de la calidad.

Existen dos enfoques complementarios para comprobar la calidad del proyecto entregado.

- a) Esta comprende revisión del software, su documentación, los procesos utilizados en su desarrollo son revidados a través de un grupo de personas. Comprueban el seguimiento de estándares de proyecto, software, documentación.
- b) Valoración automática del software en la que el software y los documentos producidos se procesan por algún programa y se comparan con los estándares aplicados al proyecto. Se realizan mediciones cuantitativas de algunos atributos del software.

#### **II.4.2.4. Factores que determinan la calidad del software.**

Según (Pressman, 2005), basándose en los estudios de McCall(1977), los factores que determina la calidad del software se centran en tres aspectos importantes de un producto de software:

- Características operativas.
- Capacidad para experimentar cambios.
- Capacidad de adaptarse a nuevos entornos.

##### **II.4.2.4.1. Características operativas.**

La operación del producto se refiere a: (Pressman, 2005).



- **Corrección:** El grado en que el programa cumple con su especificación y satisface los objetivos que propuso el cliente.
- **Confiabilidad:** El grado en que se esperaría que un programa desempeñe su función con la precisión requerida.
- **Eficiencia.** La cantidad de código y de recursos de cómputo necesarios para que un programa realice su función.
- **Integridad.** El grado de control sobre el acceso al software o los datos por parte de las personas no autorizadas.
- **Facilidad de uso.** Esfuerzo necesario para aprender, operar y preparar los datos de entrada de un programa o interpretar la salida.

#### **II.4.2.4.2. Capacidad para experimentar cambios.**

La revisión del producto se refiere a: (Pressman, 2005).

- **Facilidad de mantenimiento.** Esfuerzo necesario para localizar y corregir un error en un programa.
- **Flexibilidad.** Esfuerzo necesario para modificar un programa en operación.
- **Facilidad de prueba.** Esfuerzo que demanda probar un programa con el fin de asegurar que realiza su función requerida.

#### **II.4.2.4.3. Capacidad de adaptarse a nuevos entornos.**

La transición del producto se refiere a: (Pressman, 2005).

- **Portabilidad.** Esfuerzo necesario para transferir el programa en un entorno de hardware o software a otro.
- **Facilidad de reusabilidad.** El grado en que un programa (o partes de él
- ) puede reutilizarse en otras aplicaciones.
- **Interoperabilidad.** Esfuerzo necesario para acoplar un sistema con otro.

#### **II.4.2.5. Tipos de calidad en los sistemas.**

Podemos encontrar dos tipos de calidad de los sistemas según: (Pressman, 2005).

- **Calidad de diseño:** se refiere a las características, especificaciones, requisitos, procedimientos y el diseño del sistema. Esto promete producir un

producto vendible que el usuario requiera; en donde responda a las necesidades.

- **Calidad de concordancia:** siguiendo el diseño, satisface los requisitos y metas de desempeño. Es el grado en el que las especificaciones de diseño se aplican durante la implementación.

#### **II.4.2.6. Norma ISO 9000.**

El estándar ISO 9000 describe un sistema de garantía de la calidad. Constituyen una serie de estándares propuestos por la Organización Internacional de Estandarización (ISO, 2008).

Para certificar el sistema de gestión de la calidad en los procesos productivos de bienes y servicios, las compañías deben lograr satisfacer los requerimientos de sus clientes. Las ISO 9000 permiten estandarizar la gestión de cualquier tipo de proceso, pero no aseguran la calidad e inocuidad de los productos.

Los sistemas de calidad constituyen una herramienta para la mejora continua y una inversión a largo plazo. El punto inicial para su implementación es documentar los procesos y gestionar que se realizan y luego tomar las medidas necesarias para optimizarlos. A través de la norma ISO 9000 las empresas certifican sus productos, permitiendo reducir los costos, una mayor productividad y un mejor control de la gestión interna y externa. Esto permite mayor competitividad de los productos, servicios y aceptación de parte de los usuarios (ISO, 2008).

#### **II.4.2.7. Capability Maturity Model Integration (CMMI).**

El CMMI es un modelo para la mejora o evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistema y productos de software; fue desarrollado por el Instituto de Ingeniería de Software de la Universidad Carnegie Mellon (SEI), y publicado en su primera versión en enero de 2005. (SEI, 2007)

Su meta es proporcionar a las organizaciones las pautas de actuación necesarias para obtener mejoras observables en su proceso del software, de manera que desarrollen productos sin defectos respetando requerimientos, fechas y costes.

Se definen un conjunto de áreas clave del proceso, que describen las funciones de ingeniería del software que deben llevarse a cabo para el desarrollo de una buena práctica, Agrupadas en cinco niveles. Estos niveles sirven de referencia para el conocimiento del estado de la madurez del proceso del software en la organización. Mediante un amplio conjunto de métricas se determina la calidad de cada una de las áreas clave, obteniéndose una visión precisa del rigor, la eficacia y la eficiencia de la metodología de desarrollo de una organización productora de software

Según se muestra en la figura 5, el modelo CMM establece los siguientes niveles de madurez: (SEI, 2007)

**Inicial:** No se han definido procesos metodológicos, o se han definido pero no se siguen. Es necesario realizar medidas de línea base, es decir, medidas que servirán para estimar y planificar

**Repetible:** La madurez metodológica de la organización permite estimar fiablemente el tamaño funcional o físico del sistema, así como recursos, esfuerzo, costes y calendario. Se han sentado las bases para repetir éxitos anteriores en proyectos con aplicaciones similares.

**Definido:** Se conoce la forma de construcción del sistema. El proceso del software de las actividades de gestión e ingeniería se documenta y se estandariza. Las actividades intermedias están bien definidas, y por tanto se pueden examinar y medir.

**Gestionado:** Se añade la gestión a un proceso definido. Se usa realimentación desde las primeras actividades del proyecto para seleccionar prioridades en las actividades actuales y conocer cómo se emplean los recursos. Los efectos de los cambios en una actividad se pueden seguir en otras. Se recopilan medidas detalladas del proceso del software y de la calidad del producto.

**Optimizado:** Existe una mejora continua de los procesos. Las medidas de actividades se usan para mejorar el proceso, eliminando y añadiendo actividades y reorganizando su estructura como respuesta a los resultados de las medidas.

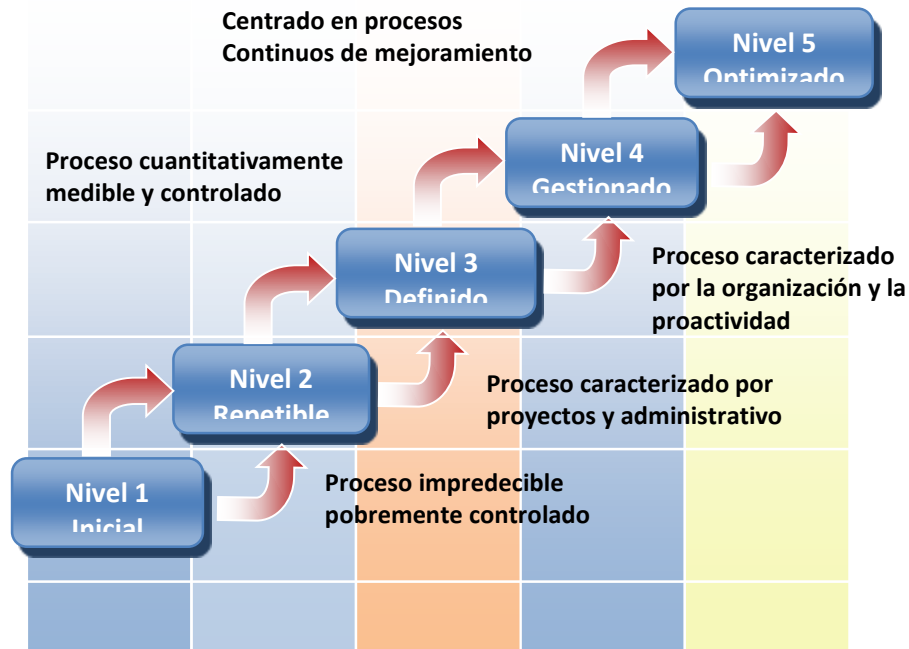


Figura 7: Niveles del Modelo CMMI (SEI, 2007)

## II.5. Norma SPICE ISO/IEC 15504.

La norma ISO 15504 SPICE es una norma abierta e internacional para evaluar, mejorar la capacidad y madurez de los procesos. Junto con la ISO 12207, la norma aplica a la evaluación y mejora de la calidad del proceso de desarrollo y mantenimiento de software.

Modelo para la mejora y evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software.

### II.5.1. Origen.

En 1992 ISO creó el grupo de investigadores y a quien le fue encomendada la misión de desarrollar el nuevo estándar internacional. Éste grupo realizó varias acciones, una de ellas fue llevar a cabo una primera fase del desarrollo del nuevo estándar, a través de un proyecto internacional denominado ISO/SPICE (**S**oftware **P**rocess **I**mprovement and **C**apability **d**etermination), con el fin de acelerar el desarrollo del estándar.

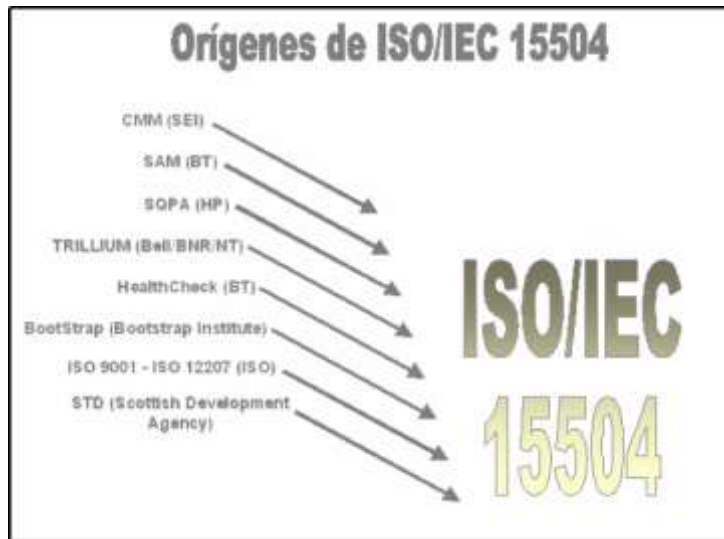


Figura 8: Origen del modelo SPICE ISO/IEC 15504.

### II.5.2. Dimensiones del modelo SPICE ISO/IEC 15504.

El modelo ISO/SPICE es tridimensional, está formado por las siguientes dimensiones:

- La primer dimensión es funcional (procesos),
- La segunda es capacidades (niveles),
- La tercera de adecuación o efectividad (calificaciones).

#### II.5.2.1. Dimensión de Procesos.

El modelo SPICE está basado en procesos que se agrupan en cinco categorías diferentes: Cliente-Proveedor, Ingeniería, Soporte, Gestión y Organización, las cuales se presentan en la figura 7.

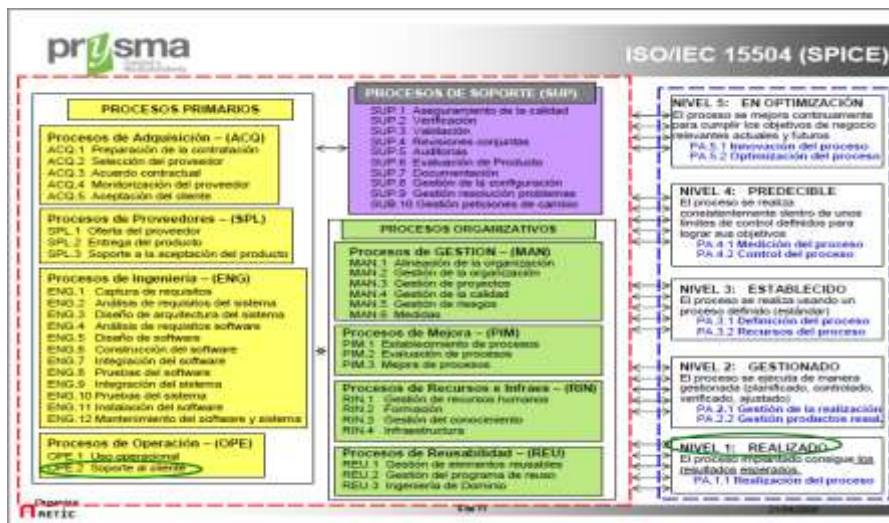


Figura 9: categoría de procesos

### II.5.2.2. Dimensión de Capacidad.

La dimensión de Capacidad está organizada ordinalmente en niveles de capacidad, permitiendo que la capacidad de cada proceso se mida de forma independiente, y que se defina un camino para la mejora individual de cada proceso, resumen en la figura 8.

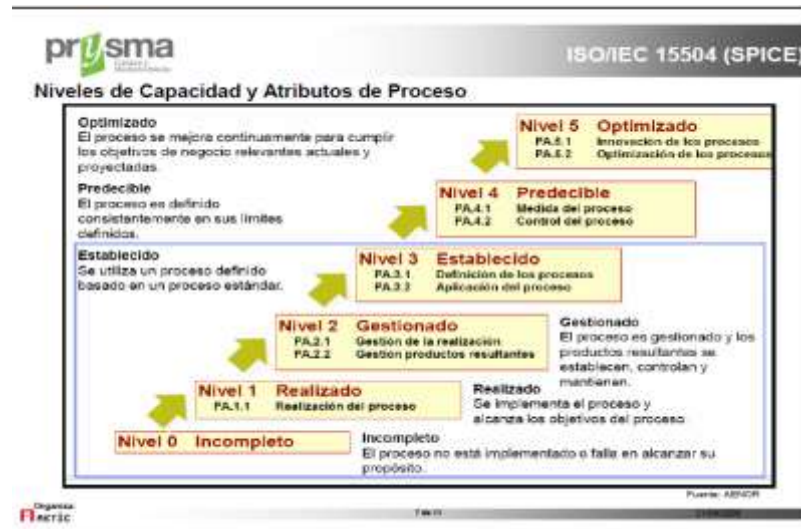


Figura 10. Niveles de Capacidad ISO/IECTR 15504

### II.5.3. Evaluación del proceso.

El proceso de evaluación está determinado por su capacidad de mejora, la cual representa una constante evolución. Siendo fundamental para escalar a nuevo nivel de madurez, se determina el propósito, el modelo y el nivel de capacidad para el proceso.



Figura 11. Evaluación de proceso ISO/IECTR 15504



### **III. DISEÑO METODOLOGIA.**

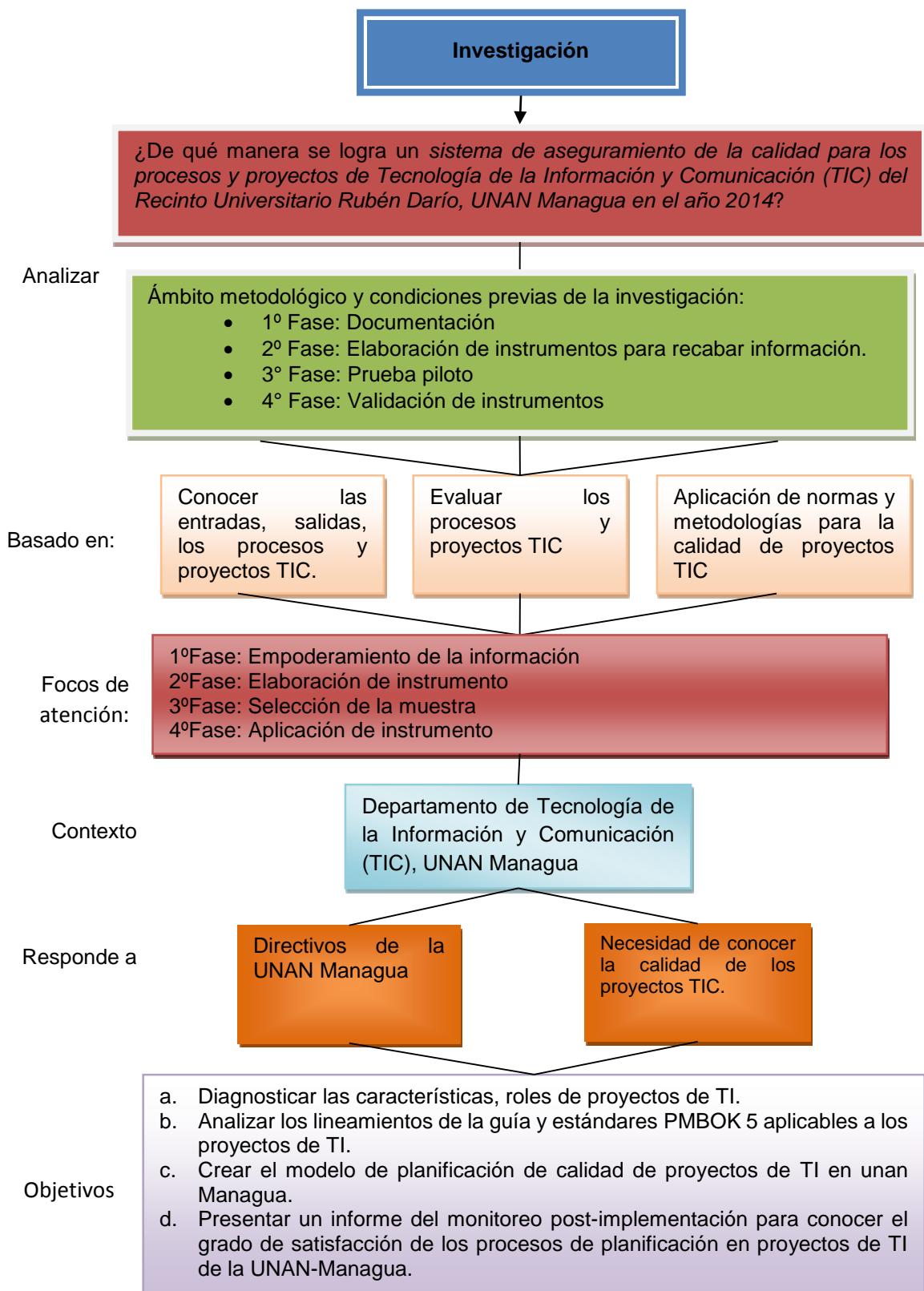
#### **III.1. Diseño de la Investigación.**

La investigación es cuanti-cualitativa de carácter descriptivo, transversal, analítico la cual dará lugar a una propuesta de diseñar un sistema que permita garantizar la calidad de los procesos y los proyectos TIC.

Ello ha implicado la medición de variables cuyas descripciones se asumen como correspondientes al estado de las cosas y se fundamentan en la teoría de las probabilidades. A tal fin, para describir los resultados se empleara la estadística descriptiva.

A continuación, se presenta el proceso a seguir en esta investigación:





Cuadro Nº 1. Diseño de la Investigación

### **III.2. Tipo y Nivel del Estudio.**

El estudio se enmarcara dentro de una investigación cuanti-cualitativa de carácter descriptivo, transversal, analítico. En donde señala Danhke (Citado por Hernández, Fernández y Baptista, 2006), que *“los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”* (p. 102). A demás una investigación explicativa pretende *“establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian”* (p. 108).

En relación con el tiempo, es de corte transversal, ya que se recoge información en oportunidad única, se recolecta y analizara datos en un periodo de tiempo dado (año 2017).

La investigación es Cuantitativa busca describir, explicar y predecir los fenómenos. Generando un resultado probatorio de la teoría.

La investigación es Cualitativa pretende describir e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por la experiencia del investigador.

### **III.3. Definición del objeto de Estudio.**

El contexto el cual rige la investigación se encuentra circunscrito en la UNAN - Managua e Independencia con relación al uso de las normas que de estandarización para alcanzar la calidad de los proceso y los proyectos TIC y las incidencias que pueden existir en el desarrollo de proyectos.

Con ello buscamos proponer una metodología que se debe seguir para alcanzar calidad en el desarrollo productos, según la finalidad expuesta en el protocolo que pueda ayudar a mejorar la calidad de las aplicaciones que se desarrollan.

Pretendemos con este trabajo captar la atención de directivos y personal encargado de implementar proyectos de TIC, cumplan con una metodología.

#### **III.4. Universo y Muestra.**

El Universo (población) es el personal que labora en el departamento TIC, de la UNAN Managua, encarga en el desarrollo de sistema y de soporte.

Para seleccionar la muestra se realizara por conveniencia ya que solo se incluyeron aquellas personas que están involucradas en la gestión y ejecución de proyectos TIC.

#### **III.5. Métodos y técnicas de recolección de datos.**

Una vez que se haya establecido el tipo de estudio de la investigación, se procederá a especificar los métodos de investigación para la recolecta de los datos necesarios de la situación en estudio, los métodos son:

*Encuestas:* se diseñarán de tal forma que nos permita realizar pruebas estadísticas y poder realizar cruces entre las variables objeto de estudio. Ver anexo 1

*Entrevistas:* los ítems que se formularán en el cuestionario están dirigidas a las personas que se relacionan de forma directa o indirecta con las variables objeto de estudio, según lo establecido en el documento presentado. Ver anexo 2.

#### **III.6. Procedimiento para la recolección de la información.**

La recolección de datos se realizó a través de la encuesta en donde se obtendrán las variables que perfilaron el objeto de estudio, la entrevista permitió recolectar los datos dimensionar las variables en la matriz de operacionalización de variables.

Para definir el tipo de estudio se llevó a cabo una serie de etapas las cuales son:

- Recolección de la información
- Planteamiento del problema.
- Formulación de un tema general y delimitación del tema específico.
- Adaptación de objetivos (General y Específicos).
- Determinación de las variables que se pretenden estudiar.
- Análisis estadístico de la recolección de datos.

### **III.7. Plan de tabulación.**

Es de gran importancia que el proceso de tabulación de los datos se realice de forma electrónica, es decir, se hará uso de la hoja de cálculo de Microsoft Excel 2013 y el análisis estadístico se realizara con el software SPSS v17, para Microsoft Windows, a través de tablas de distribución de frecuencias, gráficos de barra, tabla de contingencias.

### **III.8. Hipótesis de Trabajo o Investigación.**

Un modelo de planificación de proyectos de sistema, garantiza la gestión la calidad de los procesos y mejorar la estructura y gestión de proyectos.

### **III.9. Sistema de Variables.**

El sistema variable representa una clase de resultados que pueden asumir más de un valor, está representada como un sustantivo y no como un adjetivo. [Salkind, 1999]

### **III.10. Operacionalización de variables.**

El disponer de un buen sistema de variables es importante en el proceso de investigación ya que facilita todo un diseño, desarrollo y posterior análisis estadístico de los resultados.

### III.11. Matriz de Operacionalización.

A continuación reseñamos un cuadro que recoge y relaciona distintos elementos de la investigación a partir de su propósito general.

<b>Propósito General:</b> Elaborar un marco de trabajo basado en la guía y estándares del PMBOK 5 que ayuden a la planificación de los procesos de proyectos de TI. En la UNAN Managua, en el año 2014.			
<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
a. Analizar los lineamientos de la guía y estándares PMBOK 5 aplicables a los proyectos de TI.	Marco de trabajo	Metodología	APP PMI
		Requisitos de procesos	
		Tipos de Normas	a) ISO 9000 b) CMMI c) ISO 15504
	Presupuesto	Tiempo	Evaluación ISO 9000
		Calidad de procesos	a. Alta b. Medio c. Regular
b. Diagnosticar las características, roles de proyectos de TI.	Alcances del proyectos	Validación	Valoración de proyectos de software
		Tipos	d. Alta e. Medio Regular
	Riesgo de proyecto	Conocimiento de calidad.	a) Alta b) Medio c) Regular
c. Crear el modelo de planificación de calidad de proyectos de TI.	Marco de trabajo	Estándar de calidad	a) Usa b) No usa
	Etapas de desarrollo	Áreas de aplicación	a) Análisis b) Diseño c) Desarrollo d) Prueba y mantenimiento
d. Presentar un informe del monitoreo post-implementación para conocer el grado de satisfacción de los	Roles	Funciones	a) Administrador de proyectos. b) Analista c) Diseñador. d) Programador. e) Asegurador de calidad. f) Documentador.

procesos de planificación en proyectos de TI de la UNAN-Managua.	Evaluación	Calidad	e) Análisis f) Diseño g) Desarrollo Prueba y mantenimiento
	Control de Cambio	Evaluación	Inicio Final

Cuadro N°. 1. Operacionalización de variables

### III.12. Plan de Análisis.

#### III.12.1. Lo tradicional.

Del análisis de los datos que genere la encuesta, se producirán reportes, mediante cuadros simples y mediante análisis de contingencia, (crosstab análisis). El análisis de los datos será presentado por gráficos de tipo:

Pastel, barras, histogramas, de intervalos de confianza de manera uní y multivariadas, que describan en forma clara la interrelación de las variables. También se hará estadística descriptiva e inferencial en aquellos casos que sean pertinentes del tipo: "t", ANDEVA, modelos de regresión, lineal o múltiple, Chi<sup>2</sup>, Análisis de Correlación, etc.

Lo tradicional es: Análisis estadísticos, encuestas, datos primarios.

#### III.12.2. Lo particular del sistema.

Se diseñaran plantillas que permitirán cumplir con un proceso metodológico para mejorar la calidad de los procesos y proyectos TIC, Como objetivo final se garantizar una alta calidad del producto, abarca todas y cada una de las etapas del ciclo de desarrollo de un proyecto.

#### **IV. BENEFICIOS.**

La investigación es de gran importancia ya que esta tiene por objetivo identificar en el departamento de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) el nivel de cumplimiento de estándares, metodologías en los productos y proyectos implementados.

Como principales se señalan:

- Finalización de proyectos de software dentro del tiempo establecido.
- Satisfacción de los usuarios/Clientes.
- Mejoramiento en la gestión de cambios.
- Contar con herramientas para evaluar y dar seguimiento a cada proyecto.

## **V. DESARROLLO.**

### **V.1. Introducción del Proyecto**

En base al plan estratégico institucional de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN - Managua) 2011-2015, se identificó la necesidad de proponer una metodología que conlleve la planificación, seguimiento y control del desarrollo de proyectos TI.

Dando origen a la siguiente estructura o elementos que establece un marco de trabajo basado en la guía y estándares del PMBOK 5 2013 que ayuden a la planificación de los procesos de proyectos de TI, alineado a la ISO 21500: 2012, para la presentación de un proyecto tecnológico.

Alineado con el objetivo principal del plan estratégico de la UNAN – Managua. 2011-2015.

Todo proyecto, tiene una etapa que se podría considerar como previa y que el PMBOK 5 2013 denomina como grupo de proceso de iniciación:

Grupo del Proceso de Iniciación. Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.

Sin duda, lo interesante de esta iniciación es identificar el alcance del proyecto, hacer una primera previsión de costes, necesidad de documentación, evaluar la viabilidad y alternativas, identificar las partes interesadas.

Un proyecto no se constituye e inicia formalmente hasta no haber completado una evaluación de las necesidades, un estudio de viabilidad, un plan preliminar o alguna otra forma equivalente de análisis que se haya iniciado por separado. Así como el desarrollo preliminar de un alcance del proyecto.



Para poder constituir el proyecto hay que tener en cuenta:

- **Contrato (cuando corresponda):** Cuando exista una demanda concreta para el desarrollo de una cooperativa de viviendas por parte de un cliente externo.
- **Enunciado del Trabajo del Proyecto:** El enunciado del trabajo es una descripción narrativa de la cooperativa de viviendas que se debe desarrollar y que incluye principalmente la necesidad de negocio que genera el inmovilizado y la descripción del alcance de la cooperativa (requisitos y características).
- **Factores empresariales:** Se deben tener en cuenta los factores que rodean a la organización y que pueden influir sobre el proyecto de alguna manera. Entre otros hay que considerar la normativa y legislación aplicable, recursos disponibles a cualquier nivel (personas, instalaciones,...), situación del mercado, tolerancia al riesgo de los interesados, etc.
- **Procesos de la organización:** Cada una de las organizaciones involucradas en el proyecto puede tener políticas, procedimientos, planes y guías formales e informales, cuyos efectos deben ser tenidos en cuenta. Pero también, supone la base de conocimiento corporativa de la organización para almacenar y recuperar información, como experiencia en proyectos similares, desarrollos similares, etc.

Según H. Kent Bowen, se podrían considerar estas siguientes preguntas clave:

- ¿Cuál es el alcance del proyecto?
- ¿Cuándo se completará el proyecto?
- ¿Qué recursos se asignarán al proyecto?
- ¿Existe una «declaración del objetivo del proyecto» clara y concisa, de unas veinticinco palabras o menos?
- ¿Están los principales entregables bien definidos?
- ¿Existe una lista «Es/No es» por escrito para cada entregable principal?
- ¿Los principales entregables tienen plazos establecidos para su realización?
- ¿Quién es el director del proyecto?

- ¿Cuáles son las responsabilidades del director del proyecto?
- ¿Sobre qué áreas tiene autoridad el director del proyecto para tomar decisiones?
- ¿Se han acordado, escrito y distribuido al equipo las responsabilidades y la autoridad del director del proyecto?
- ¿Quién integra el equipo?
- ¿Cuál es la experiencia de cada miembro del equipo?
- ¿Están identificadas todas las personas que trabajarán en el proyecto?
- ¿Cuáles son las responsabilidades del equipo?
- ¿Se ha completado la lista del equipo?
- ¿Quién es el responsable del equipo? ¿De quién depende?

## **V.2. Naturaleza de los Proyectos**

### **V.2.1. Área de Aplicación:**

Los proyectos tecnológicos deben de estar orientados a las distintas áreas, permitiendo la automatización de los procesos. Se debe explicar de forma específica el área donde se llevará a cabo el proyecto tecnológico, dando origen a fases de desarrollo del proyecto que a su vez contemple las etapas de análisis, diseño, desarrollo, prueba y mantenimiento.

### **V.2.2. Complejidad del Proyecto:**

El tipo de complejidad que se idéntica es la “complejidad tecnológica y estructural” ya que la calidad del proyecto depende de la entrega a tiempo de los productos del proyecto tecnológicos.

### **V.2.3. Resumen Ejecutivo**

Se debe realizar una descripción del propósito del proyecto tecnológico en cuestión, estableciendo de forma clara el ámbito del proyecto la cual representa el área y todos los involucrados en el proyecto tecnológico.

Deberá establecer el tiempo que dure el proyecto, la fecha de inicio y culminación, establecer el objetivo general y específicos del proyecto de tecnología que se llevará a cabo.

### **V.3. GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO**

#### **V.3.1. Plan de Gestión del Alcance del proyecto Instructivo**

La gestión del Alcance cubre todos los elementos y actividades necesarias enfocadas en garantizar el cumplimiento de las tareas que logran completar los objetivos del proyecto, por lo que este está relacionado directamente con la definición y control de lo que está y no incluido en el proyecto.

Este plan provee las herramientas de planificación principales que indican cómo el equipo definirá el alcance del proyecto y cómo hará para desarrollar y controlar que este cumpla con los requerimientos establecidos por el cliente del proyecto.

Objetivo:

- Definir los elementos requeridos para asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y sólo el trabajo solicitado para terminar el proyecto exitosamente.

¿Qué incluye?:

- Acta de Constitución del Proyecto
- Declaración del Alcance del Proyecto.
- Entregables del Proyecto
- Plan de Gestión del Proyecto.

Herramientas:

- Plantilla del Plan de Gestión del Proyecto.
- Revisiones al Plan del Proyecto
- Control del Alcance
  - Formulario de Solicitud de Cambio.
  - Solicitud de Aceptación de Control de Cambios.
- Acta de Reunión.

## Roles y Responsabilidades:

Roles	Responsabilidades
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exponer claramente sus necesidades y requerimientos.</li> <li>➤ Definir junto con el equipo del proyecto los productos entregables.</li> <li>➤ Indicar los criterios los criterios de aceptación para los entregables.</li> </ul>
Administrador de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizar los requerimientos indicados por el cliente.</li> <li>➤ Identificar los recursos necesarios para el proyecto.</li> <li>➤ Definir las acciones necesarias para cumplir con los requerimientos y criterios de aceptación</li> </ul>
Equipo de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comprender los requerimientos del cliente.</li> <li>➤ Detallar a nivel técnica los requerimientos y necesidades específicas en el alcance.</li> <li>➤ Participar en el desarrollo y detalle del plan de gestión del proyecto</li> <li>➤ Desarrollar la solución basados en el alcance del proyecto</li> </ul>

Cuadro N°. 2 Roles y Responsabilidades.

### V.3.2. Plan de Gestión del Alcance del proyecto Documentos

#### V.3.2.1. Acta de constitución del Proyecto

El acta de constitución del proyecto formaliza el inicio del mismo, asigna al Administrador de proyectos, le da tu autoridad y responsabilidades necesarias, y documenta las expectativas del cliente.

Este documento incluye:

- Fecha que se presenta el acta de constitución.
- Nombre del proyecto
- El área de conocimiento que es de interés para el negocio.
- Los procesos que serán automatizado en el proyecto.
- El área de aplicación o ámbito del proyecto.

- Fecha de inicio y tentativa que finalizara el proyecto
- Los objetivos generales y específicos que establece el alcance del proyecto.
- La descripción del producto que este generará:
- La Necesidades del negocio:
- La Justificación (aportes y resultados esperados):
- Se debe definir las restricciones y Limites.
- Identificación de involucrados claves directos e indirectos
- El nombre y firma del elabora, aprueba el proyecto y su patrocinador.

<b>ACTA DE CONTITUCIÓN</b>	
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>	
Fecha:	Nombre del proyecto
Área de conocimiento:  Procesos:	Área de aplicación:
Fecha de inicio del proyecto:	Fecha tentativa de finalización del proyecto:
<b>DETALLE DEL PROYECTO</b>	
Objetivos del proyecto:  General:    Específicos:	
Descripción del producto:	

Necesidades del negocio:	
Justificación (aportes y resultados esperados):	
Restricciones / Límites:	
Identificación de involucrados:  Directos:  Indirectos:	
<b>AUTORIZACIÓN PARA EL PROYECTO</b>	
Elaborado por:	Firma:
Aprobado por:	Firma:
Patrocinador:	Firma:

Cuadro N° 3 Acta de constitución del Proyecto

### **V.3.2.2. Declaración Del Alcance.**

“Definir el Alcance es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. La preparación de una declaración detallada del alcance del proyecto es fundamental para su éxito, y se elabora a partir de los entregables principales, los supuestos y las restricciones que se documentan durante el inicio del proyecto.

Durante el proceso de planificación, el alcance del proyecto se define y se describe de manera más específica conforme se va recabando mayor información acerca del proyecto.

Se analizan los riesgos, los supuestos y las restricciones existentes, para verificar que estén completos; según sea necesario, se irán agregando nuevos riesgos, supuestos y restricciones”.

### **V.3.2.3. Entregables del Proyecto.**

Un entregable corresponde a un elemento específico y medible de los productos finales que requiere entregarse como parte de los resultados del proyecto, por lo que los criterios de aceptación representan las condiciones necesarias y mínimas que deben cumplirse para un entregable, de tal forma que el producto final cumpla con las expectativas y requerimientos de calidad del cliente.

Es necesario incluir dentro de los entregables, los definidos para el proyecto pero además los de la administración de proyectos.

### **V.3.2.4. Plan de Gestión Del Proyecto.**

El plan del proyecto es usado para guiar la ejecución y control del proyecto.

Facilitando la comunicación entre los involucrados, definición de requerimientos y apoyo al entendimiento del proyecto.

Este plan establece el estándar y la línea base contra el cuál se evaluará cumplimiento y el éxito del proyecto.

### V.3.3. Plan de Gestión del Alcance Plantillas

#### V.3.3.1. Plantilla del Plan de Gestión del Proyecto.

Incluya aquí el nombre del proyecto, las áreas involucradas en este, el nombre del director del proyecto, la versión del plan de gestión del proyecto, el nombre de quien realizó o modificó el plan y la última fecha de revisión al mismo.

PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO	
Nombre del proyecto:	<nombre del proyecto>
Áreas del proyecto:	<nombre del áreas a la cual pertenece el proyecto>
Director del proyecto:	<nombre del director del proyecto>
Versión del Plan de Gestión del Proyecto:	<número de versión del Plan del Proyecto>
Diseñado por:	<nombre del diseñador del plan>
Fecha de revisión:	<fecha de revisión del plan>

Cuadro N° 4 Plan de gestión del proyecto

#### V.3.3.2. Revisiones al Plan de Gestión del Proyecto

Detalle aquí las revisiones o cambios que se le realizan al plan de Gestión del Proyecto, incluyendo en él la fecha de la revisión, la versión del plan, el nombre de la persona que hizo la revisión o modificación del plan y la descripción o detalle de la revisión, incluyendo un resumen de los cambios realizados.

REVISIONES AL PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO			
Fecha	Versión	Nombre del entregable	Descripción del cambio o Revisión

Cuadro N° 5 Revisión al plan de gestión



### V.3.3.3. Información General

Detalle el Nombre del Proyecto, una Descripción de este, el Código del Proyecto, el objetivo general y los objetivos específicos.

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO			
Código del proyecto:		Fecha:	
Nombre del Proyecto			
Descripción General del Proyecto			
OBJETIVOS DEL PROYECTO			
Objetivo General:			
Objetivos Específicos:.			
1.			
2.			
3.			

Cuadro N° 6 Información general

### V.3.3.4. Entregables del Proyecto y Criterios de Aceptación

Detalle los elementos entregables del proyecto, indicando para estos el número, el Entregable, la Descripción, los criterios de aceptación para que cumpla con los requerimientos mínimos de calidad del proyecto y la fecha de entrega de cada uno.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LOS ENTREGABLES				
Numero	Entregable	Descripción	Criterios	Fecha Entrega


Cuadro N° 7 Criterios de aceptación de los entregables.

### V.3.3.5. Roles y Responsabilidades

Detalle aquí el nombre del participante del proyecto, el área a la que pertenece, el rol en el proyecto, todas las responsabilidades que le serán asignadas, la información de contacto como el Teléfono y Correo electrónico.

Es recomendable indicar al menos los roles del: Director del Proyecto, Líder Técnico, equipo del área de desarrollo, personal del área de Integración de Sistemas, y el Integrador del Proyecto.

ROLES Y RESPONSABILIDADES					
Nombre del recurso	Área	Rol	Responsabilidad	Teléfono	Email

Cuadro N° 8 Roles y responsabilidades.

### V.3.3.6. Aprobación del Plan del Proyecto

En esta sección deberá indicarse la o las personas que han revisado y aprobado el alcance del proyecto, así como la asignación de recursos y sus responsabilidades.

APROBACION DEL PLAN				
Nombre del Aprobador	Área	Cargo	Fecha	Firma

Cuadro N° 9 Aprobación del plan.

### V.3.4. Control del Alcance.

El control del alcance será apoyado mediante el control del cambio. La administración del cambio describe la gestión de las modificaciones que podrían darse a la línea base del proyecto, y en este caso específicamente al alcance del proyecto. Con este se provee un control y gestión de las transformaciones que se den durante la ejecución del plan del proyecto a los requerimientos definidos por el cliente.

#### V.3.4.1. Formulario de Solicitud de Cambio.

Detalle los datos indicados en este formulario para hacer una solicitud de cambio en el alcance del proyecto.

FORMULARIO DE SOLICITUD DE CAMBIO			
DATOS DEL PROYECTO			
Nombre del Proyecto:		Código del Proyecto:	
Numero de Solicitud		Fecha:	
Director del Proyecto:			
DATOS DE CAMBIO			
Nombre del Solicitante:		Firma:	
Capa de Integración:			
Descripción del cambio:			
Justificación de la solicitud:			
Impacto del Cambio:			
Duración Aproximada:			
ANALISIS DE CAMBIO			

Nombre y Apellidos,		Resultado de Solicitud:	
Firma del Responsable de Aprobación:		Fecha Aprobación:	

Cuadro N° 10 Formulario solicitud de cambios.

### V.3.4.2. Solicitud de Aceptación de Control de Cambios.

Este documento debe ser llenado para los casos en que una solicitud de cambio fue realizada, aprobada y desarrollada, o sea, se ejecutó el cambio en el producto, se hicieron las actualizaciones en el alcance del proyecto y se realizó el respectivo proceso de certificación.

Detalle los datos indicados en este formulario para hacer una solicitud de aceptación de cambio.

<b>SOLICITUD DE APROBACIÓN DE CAMBIO</b>			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			
Nombre del Proyecto:		Código del Proyecto:	
Numero de Solicitud		Fecha:	
Director del Proyecto:			
<b>DATOS DE CAMBIO</b>			
Nombre del Solicitante:		Numero de Cambio:	
Resumen del Cambio:			
Resultados de Certificación			
<b>DETALLE DE APROBACIÓN</b>			

Nombre y Apellidos,  Firma del Responsable de Aprobación:		Resultado de Solicitud:	<Aprobado / Rechazado>
		Fecha Aprobación:	

Cuadro N° 11 Solicitud de aceptación de cambios.

### V.3.4.3. Acta de Reunión.

Detalle en esta sección los datos generales del Proyecto, el nombre de los presentes en la reunión, el nombre de los ausentes a la misma, la agenda de temas, los acuerdos tomados, los compromisos de cada recurso y por último cualquier comentario adicional no incluido en los demás campos.

ACTA DE REUNIONES			
DATOS DEL PROYECTO			
Nombre del Proyecto:		Código del Proyecto:	
Tema:		Fecha:	
Lugar:		Hora:	
1. PRESENTES			
Nombre		Área	
2. AUSENTES			
Nombre		Área	
3. AGENDA DE LA REUNIÓN			
Hora	Tema		Responsable

<b>4. ACUERDOS</b>			
Tema	Acuerdo	Responsable	
<b>5. COMPROMISOS</b>			
Compromiso	Detalle	Responsable	Fecha
<b>6. COMENTARIOS</b>			

Cuadro N° 12 Acta de reuniones.

## **V.4. GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO**

### **V.4.1. Plan de Gestión del Tiempo Instructivo**

La gestión del tiempo comprende los procesos necesarios para lograr que el proyecto se complete a tiempo, por lo que abarca los aspectos de planificación y control de la duración del mismo. Su importancia radica en que este provee la toda la integración a lo largo del tiempo para coordinar los trabajos de todos los recursos del proyecto.

#### **Objetivo:**

- Definir los elementos necesarios que permitan asegurar que el proyecto finalice a tiempo y de acuerdo a lo planeado. Este define la forma en que será planeada y controlada la duración del proyecto.

### ¿Qué incluye?:

- Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).
- Duración de Actividades.
- Interrelación entre actividades predecesoras, sucesoras y
- Asignación de los recursos a las tareas.
- Fecha de inicio y Fin del proyecto.
- Desarrollo del Cronograma

### Herramientas:

- Plantilla del Plan de Gestión del Tiempo
- Revisiones al Plan de Gestión del Tiempo
- Informe de Tiempos
- Registro de Tiempos
- Informe de Avance

### Roles y Responsabilidades:

Rol	Responsabilidades
<b>Administrador de Proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desarrollar el cronograma del proyecto.</li> <li>➤ Comunicar y asignar las tareas del equipo.</li> <li>➤ Informar sobre el proceso de gestión del tiempo y las responsabilidades de cada uno en este.</li> <li>➤ Desarrollar el reporte de tiempo de todo el equipo.</li> <li>➤ Indicar el avance del proyecto y el cumplimiento de su programa.</li> </ul>
<b>Equipo del proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Participar en el desarrollo del cronograma.</li> <li>➤ Ejecutar las tareas asignadas</li> <li>➤ Concluir las tareas de acuerdo a lo planificado en el proyecto</li> <li>➤ Completar el reporte del tiempo invertido.</li> </ul>

Cuadro N°. 13 Roles y responsabilidades.

## V.4.2. Plan de Gestión del Tiempo Documentos

### V.4.2.1. Desglose detallado de Actividades (EDT).

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) es una representación jerárquica de todos los productos, servicios, actividades, tareas y subtareas que comprende el proyecto. Este detalle deberá representar totalmente el alcance del proyecto, por lo que cualquier otro trabajo no identificado aquí no será parte del alcance del mismo.

El objetivo del EDT es definir el proyecto en una estructura definida y progresiva de niveles y subniveles, en donde el nivel más bajo de este será un paquete de trabajo, por lo tanto para el proyecto debemos detallar todas las actividades necesarias para cumplir con los requerimientos y el ámbito del proyecto

ACTIVIDADES	
ID	Tareas del proyecto
1	Nivel 1 Gestión del Proyecto
2	Nivel 2 Plan del Proyecto
3	Nivel 3 EDT del Proyecto
4	Plan de Recursos del Proyecto
5	Cronograma del Proyecto
6	Presupuesto del Proyecto

### V.4.2.2. Duración de Actividades.

Una vez que tengamos el desglose de todas las tareas del proyecto, debemos proceder a determinar y asignar la duración de cada una de estas, manteniendo siempre el identificador de la misma, la actividad y la duración. En este caso ya debemos empezar a utilizar una herramienta que permita el manejo de cronogramas en forma automatizada.

Es necesario incluir dentro de estas actividades, todo lo relacionado al análisis, diseño, implementación y certificación de la capa de integración, así como sus herramientas.



ACTIVIDADES		
ID	Tareas del Proyecto	Duración
	Nivel 1 Gestión del Proyecto	4 días
	Nivel 2 Plan del Proyecto	4 días
	Nivel 3 EDT del Proyecto	1 día
	Plan de Recursos del Proyecto	1 día
	Cronograma del Proyecto	1 día
	Presupuesto del Proyecto	1 día

#### V.4.2.3. Interrelación entre actividades predecesoras, sucesoras.

Teniendo las actividades con su duración, se debe agregar la relación que hay entre estas, definiendo con ello las dependencias a nivel de tareas.

ACTIVIDADES			
ID	Tareas del Proyecto	Duración	Predecesoras
	Nivel 1 Gestión del Proyecto	4 días	
	Nivel 2 Plan del Proyecto	4 días	
	Nivel 3 EDT del Proyecto	1 día	
	Plan de Recursos del Proyecto	1 día	3
	Cronograma del Proyecto	1 día	4
	Presupuesto del Proyecto	1 día	5

#### V.4.2.4. Asignación de los recursos a las tareas.

Identificar el o los recursos encargados de ejecutar cada una de las tareas del proyecto, asignando directamente al responsable en el campo de Recursos.

ACTIVIDADES				
ID	Tareas del Proyecto	Duración	Predecesoras	Recursos
	Nivel 1 Gestión del Proyecto	4 días		
	Nivel 2 Plan del Proyecto	4 días		
	Nivel 3 EDT del Proyecto	1 día		AP, Equipo
	Plan de Recursos del Proyecto	1 día	3	AP, Equipo
	Cronograma del Proyecto	1 día	4	AP, Equipo
	Presupuesto del Proyecto	1 día	5	AP, Personal

AP: Administrador de Proyecto.

Equipo: Personal del Equipo de Trabajo del Proyecto.

Personal: Personal Encargado del Negocio.









#### V.4.2.5. Fecha de inicio y Fin del proyecto.

Defina la fecha de inicio y final del proyecto de acuerdo a lo planeado, además, agregue la posible fecha de inicio y fin de cada una de las actividades definidas para el proyecto.

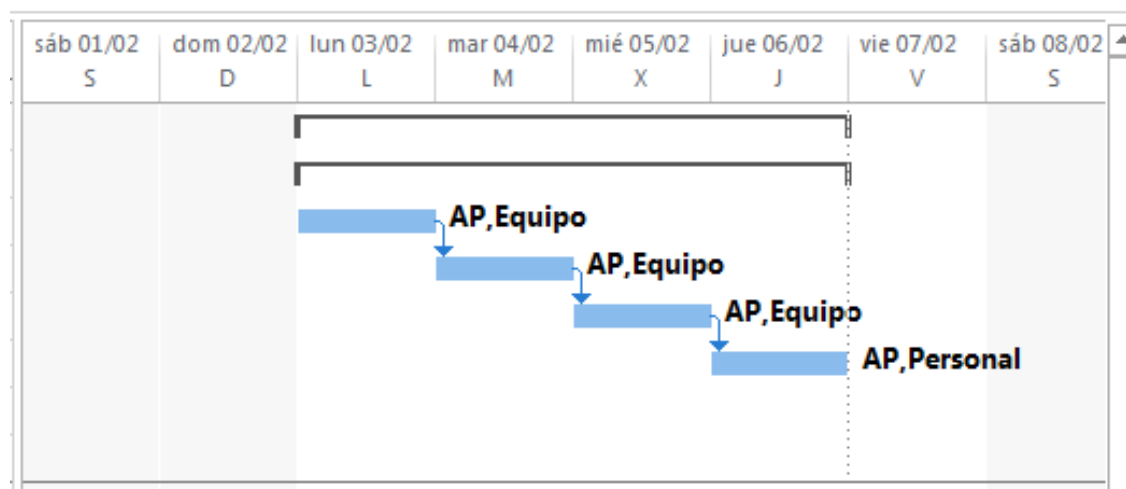
ACTIVIDADES						
ID	Tareas del Proyecto	Duración	Inicio	Fin	Predecesoras	Recursos
	Nivel 1 Gestión del Proyecto	4 días	03/02/14	06/02/14		
	Nivel 2 Plan del Proyecto	4 días	03/02/14	06/02/14		
	Nivel 3 EDT del Proyecto	1 día	03/02/14	03/02/14		AP, Equipo
	Plan de Recursos del Proyecto	1 día	04/02/14	04/02/14	3	AP, Equipo
	Cronograma del Proyecto	1 día	05/02/14	05/02/14	4	AP, Equipo
	Presupuesto del Proyecto	1 día	06/02/14	06/02/14	5	AP, Personal

### V.4.2.6. Desarrollo del Cronograma

Una vez que haya verificado todas las tareas, dependencias, recursos y fechas del proyecto, tome la imagen final del cronograma y agréguela en este apartado.

		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
1			▲ <b>Gestión del Proyecto</b>	4 días?	lun 03/02/14	jue 06/02/14		
2			▲ <b>Plan del Proyecto</b>	4 días?	lun 03/02/14	jue 06/02/14		
3			EDT del Proyecto	1 día	lun 03/02/14	lun 03/02/14		AP,Equipo
4			Plan de Recurso del Proyecto	1 día?	mar 04/02/14	mar 04/02/14	3	AP,Equipo
5			Cronograma del Proyecto	1 día?	mié 05/02/14	mié 05/02/14	4	AP,Equipo
6			Presupuesto del Proyecto	1 día?	jue 06/02/14	jue 06/02/14	5	AP,Personal

Incluya además aquí, el Diagrama de Gantt generado para este.



### V.4.3. Plan de Gestión del Tiempo Plantillas

#### V.4.3.1. Plantilla del Plan de Gestión del Tiempo

Incluya aquí el nombre del proyecto, las áreas involucradas en este, el nombre del director del proyecto, la versión del plan de gestión del tiempo, el nombre de quien realizó o modificó el plan y la última fecha de revisión al mismo.

PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO	
Nombre del proyecto:	<nombre del proyecto>
Áreas del proyecto:	<nombre del áreas a la cual pertenece el proyecto>
Director del proyecto:	<nombre del director del proyecto>
Versión del Plan de Gestión del Tiempo:	<número de versión del Plan del Proyecto>
Diseñado por:	<nombre del diseñador del plan>
Fecha de revisión:	<fecha de revisión del plan>

Cuadro N° 14 Plan de gestión del proyecto.

#### V.4.3.2. Revisiones al Plan de Gestión del Tiempo

Detalle aquí las revisiones o cambios que se le realizan al plan de Gestión del Tiempo, incluyendo en él la fecha de la revisión, la versión del plan, el nombre de la persona que hizo la revisión o modificación del plan y la descripción o detalle de la revisión, incluyendo un resumen de los cambios realizados.

REVISIONES AL PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO			
Fecha	Versión	Nombre del entregable	Descripción del cambio o Revisión

Cuadro N° 15 Revisión al plan de gestión del tiempo.

#### V.4.3.3. Informe de Tiempos

Este informe es a nivel de recurso y el mismo permite registrar las tareas realizadas en un proyecto determinado, definiendo con esto el resumen de tiempo para las actividades del proyecto según el período indicado.

Para esto detalle a nivel general el Nombre del Proyecto, el nombre del director del proyecto y el período del reporte (inicio y fin).

Para las labores realizadas indique la fecha en que se ejecutó la tarea, el nombre de la actividad, si estaba planeada o no la tarea, el número de boleta de servicio incluida para el área de integración, la duración planeada de la tarea, la duración real o el tiempo invertido en la misma y los resultados de la ejecución.

Por último, agregue los comentarios necesarios al reporte, así como el nombre y firma de la persona que realizó el reporte.

INFORME DE TIEMPOS						
Nombre del Proyecto				Periodo del Informe	dd / mm / aaaa	
Director del Proyecto					dd / mm / aaaa	
ACTIVIDADES REALIZADAS						
Fecha de Ejecución	Tarea Realizada	Calendarización <SI / NO>	Numero de Boleta	Duración Estimada	Duración Real	Resultados
COMENTARIOS						
Responsable del Informe						




Cuadro N° 16 Informe de tiempos.

#### V.4.3.4. Registro de Tiempos

Este informe representa un resumen de las labores realizadas en un período para el proyecto en cuestión. Este incluye las labores de todos los recursos del proyecto.

Para esto detalle a nivel general el Nombre del Proyecto, el nombre del director del proyecto y el período del reporte (inicio y fin).

Para las labores realizadas indique la fecha en que se entregó el informe, el nombre de la actividad ejecutada, el recurso que ejecutó la tarea, indique si estaba planeada o no la tarea, el número de boleta de servicio incluida para el área de integración, la duración planeada de la tarea, la duración real o el tiempo invertido en la misma, agregue el indicador de ejecución de la tarea, donde podría decir si finalizó a tiempo, si finalizó tarde o si está en proceso de ejecución, y el estado de la misma (aprobado o rechazado).

INFORME DE TIEMPO								
Nombre del Proyecto				Periodo		del	dd / mm / aaaa	
Director del Proyecto							dd / mm / aaaa	
ACTIVIDADES REALIZADAS								
Fecha de Entrega del Informe Individual	Tarea Realizada	Responsable de la Ejecución	Calendarización <SI / NO>	Numero de Boleta	Duración Estimada	Duración Real	Indicadores de Entrega	Estado de la Tarea <Aprobado / Rechazado>
								
								
								
COMENTARIOS								
Responsable del Informe								

Cuadro N° 17 Registro de tiempos.

Finaliza a Tiempo
  Finaliza Tarde
  En Proceso



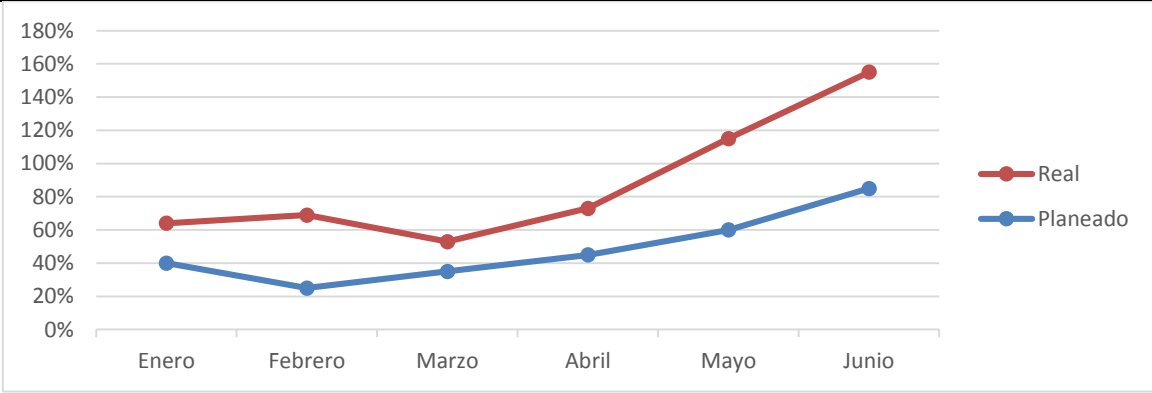
#### V.4.3.5. Informe de Avance

Para esto detalle a nivel general el Nombre del Proyecto, el nombre del director del proyecto, la fecha de entrega del informe y el nombre del Patrocinador del Proyecto.

Incluya además la siguiente información:

- Un Estatus Ejecutivo del proyecto, detallando en este:
  - Los logros o avances realizados en el período, ya sea incluyendo el nivel de detalles o porcentajes alcanzados.
  - Desviaciones, si en algún momento se tuvo que alterar algo en el proyecto, incluir algo no planeado especificarlo acá.
  - Estado del proyecto, mediante un indicador especificar si está a tiempo.
  - si va atrasado y que porcentaje presenta.
  
- Recomendaciones:
  - Identificar acciones correctivas para el proyecto.
  - Indicar áreas de oportunidad.
  - Definir prioridades aplicadas.
  - Especificar los números de formularios utilizados en el control de cambios.
  
- Reportes:
  - Incluir un gráfico para el reporte del tiempo.
  - Hacer un resumen del control y aseguramiento de calidad aplicado.
  - Indicar los riesgos encontrados durante la ejecución de las tareas.
  
- Comentarios:
  - Detallar si aplica cualquier indicación no especificada en los datos anteriores.
  
- Nombre y firma del responsable del Informe.

INFORME DE AVANCES DEL PROYECTO			
Nombre del Proyecto:		Fecha:	dd / mm / aaaa
Director del Proyecto:		Patrocinador:	
ESTATUS EJECUTIVO			
Logros / Avances		Desviaciones	
1.		1.	

2.	2.																					
3.	3.																					
<b>ESTADO DEL PROYECTO</b>																						
 Según lo Planeado	 Atrazado																					
<b>RECOMENDACIONES</b>																						
Acción Correctiva	Áreas de Oportunidad																					
1.	1.																					
2.	2.																					
3.	3.																					
Prioridades	Control de Cambios																					
1.	1.																					
2.	2.																					
3.	3.																					
<b>REPORTES</b>																						
Reporte de Tiempo																						
 <table border="1"> <caption>Data for Reporte de Tiempo</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Real (%)</th> <th>Planeado (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Enero</td> <td>65</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Febrero</td> <td>70</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Marzo</td> <td>55</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Abril</td> <td>75</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Mayo</td> <td>115</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Junio</td> <td>155</td> <td>85</td> </tr> </tbody> </table>		Mes	Real (%)	Planeado (%)	Enero	65	40	Febrero	70	25	Marzo	55	35	Abril	75	45	Mayo	115	60	Junio	155	85
Mes	Real (%)	Planeado (%)																				
Enero	65	40																				
Febrero	70	25																				
Marzo	55	35																				
Abril	75	45																				
Mayo	115	60																				
Junio	155	85																				
Reporte de Calidad	Reporte de Riesgos																					
1.	1.																					
2.	2.																					
3.	3.																					
Comentarios																						



Responsable del Informe	

Cuadro Nº 18 Informe de avance.

## **V.5. GESTIÓN DE LA CALIDAD**

### **V.5.1. Plan de Gestión de la Calidad Instructivo**

La Gestión de la Calidad comprende los métodos y procesos coordinados que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos (recursos, documentos, requerimientos, tiempo, estrategias entre otros) para lograr la calidad de los productos o servicios que serán resultado del proyecto.

Lo que se busca en este es planificar, controlar y mejorar todos los aspectos del proyecto que influyen directamente sobre el producto final y con esto en la satisfacción del cliente, por lo que es necesario aquí determinar las políticas, objetivos y responsabilidades relacionadas a la calidad que comprenden el aseguramiento, control y mejora continua de las actividades de este proceso.

#### **Objetivo:**

- Definir los elementos que permitan asegurar que el proyecto satisfaga las necesidades planteadas para este, identificando así los estándares de calidad relevantes al proyecto y determinar con ello el cómo cumplir con dichas pautas.

#### **¿Qué incluye?:**

- Definición de los entregables con sus criterios de aceptación.
- Plan de Control de la Calidad.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad.
- Esquema de certificación en ambientes de desarrollo y producción

#### **Herramientas:**

- Plantilla del Plan de Gestión de la Calidad
- Revisiones al Plan de Calidad

- Registro de Control y Aseguramiento de la Calidad.
- Reporte de Aseguramiento de la Calidad.
- Validación y Aceptación del Diseño.
- Reportes de Aceptación de pruebas y certificación.

**Roles y Responsabilidades:**

Rol	Responsabilidades
Patrocinador	En coordinación con el Administrador debe determinar el grado de calidad requerido en el proyecto
Cliente	
Administrador de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir y comunicar las responsabilidades del equipo a nivel de calidad.</li> <li>• Supervisar el cumplimiento de las normas de calidad establecidas.</li> <li>• Garantizar la calidad de las entregas del proyecto mediante revisiones y reportes.</li> <li>• Definir junto con el equipo el esquema de certificación de producto final</li> </ul>
Equipo del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los estándares de calidad del proyecto.</li> <li>• Realizar las entregas basado en los estándares de calidad</li> </ul>

**V.5.2. Plan de Gestión de la Calidad Documentos**

**V.5.2.1. Definición de los entregables con sus criterios de aceptación.**

Un entregable corresponde a un elemento específico y medible de los productos finales que requiere entregarse como parte de los resultados del proyecto, por lo que los criterios de aceptación representan las condiciones necesarias y mínimas que deben cumplirse para un entregable, de tal forma que el producto final cumpla con las expectativas y requerimientos de calidad del cliente.

#### **V.5.2.2. Plan de Aseguramiento de la Calidad.**

El aseguramiento de la calidad describe los procesos de revisión que serán usados para verificar la calidad del trabajo y entregables del Proyecto, evaluando regularmente el desempeño de este y lograr así satisfacer con los estándares de calidad del mismo.

#### **V.5.2.3. Plan de Control de la Calidad.**

El Plan de Control de la Calidad busca garantizar que el o los productos del proyecto cumplan con lo requerido, por lo que este procedimiento especifica los controles y atributos de calidad que se deberán aplicar a cualquier proceso del proyecto, de tal forma que permitan realizar un monitoreo de los entregables y asegurar que estos cumplen con los criterios de aceptación definidos.

Este plan define la acción de medir, probar y realizar alguna actividad correctiva en caso que se encuentre alguna desviación del producto respecto a lo planeado a nivel de calidad.

#### **V.5.2.4. Esquema de certificación en ambientes de desarrollo y producción.**

Describe las actividades de pruebas y certificación del producto para el proyecto, incluyendo la revisión general del producto y programación de las pruebas, responsabilidades de los miembros del equipo en este proceso y los recursos requeridos para este.

- Revisión general de las pruebas del producto: brinda una descripción general del plan de pruebas del producto desarrollado para el proyecto.
- Programa de pruebas del producto: define la agenda específica para las actividades de pruebas, identificando además la persona responsable para cada actividad.
- Responsabilidades del Equipo: describe las responsabilidades de los miembros del equipo en el plan de pruebas en forma general y específica para cada actividad del mismo.
- Recursos Requeridos en las Pruebas: describe los recursos necesarios para ejecutar el plan de pruebas definido.

### V.5.3. Plan de Gestión de la Calidad Plantillas

#### V.5.3.1. Plantilla del Plan de Gestión de la Calidad

Incluya aquí el nombre del proyecto, las áreas involucradas en este, el nombre del director del proyecto, el nombre de la persona encargada de velar por la calidad del producto, la versión del plan de calidad, el nombre de quien realizó o modificó el plan de calidad, y la última fecha de revisión al plan.

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	
Nombre del proyecto:	<nombre del proyecto>
Áreas del proyecto:	<nombre del áreas a la cual pertenece el proyecto>
Director del proyecto:	<nombre del director del proyecto>
Encargado de la Calidad:	<nombre del encargado de la calidad del proyecto>
Versión del Plan de Calidad:	<número de versión del Plan>
Diseñado por:	<nombre del diseñador del plan>
Fecha de Revisión:	<fecha de revisión del plan>

Cuadro Nº 19 Plan de gestión de calidad.

#### V.5.3.2. Revisiones al Plan de Calidad

Detalle aquí las revisiones o cambios que se le realizan al plan de calidad, incluyendo en él la fecha de la revisión, la versión del plan, el nombre de la persona que hizo la revisión o modificación del plan y la descripción o detalle de la revisión, incluyendo un resumen de los cambios realizados.

REVISIONES AL PLAN DE CALIDAD			
Fecha	Versión	Nombre del Entregable	Descripción del Cambio o Revisión

Cuadro Nº 20 Revisión del plan de calidad.

### V.5.3.3. Criterios de Aceptación de los Entregables

Detalle todos los entregables del proyecto, indicando para este el número de elemento, nombre del entregable, su descripción, el o los criterios de aceptación para este y la fecha de entrega programada.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LOS ENTREGABLES				
Numero	Entregable	Descripción	Criterios	Fecha Entrega

Cuadro N° 21 Criterios de aceptación de los entregables.

### V.5.3.4. Registro de Control de la Calidad.

Detalle todos métodos o estándares de Control de la Calidad por aplicar, indicando para este el nombre, la descripción, el proceso de la administración de proyectos al que aplicaría, la frecuencia con que será realizado y quien estará encargado de mantener y aplicar este detalle.

REGISTRO DE CONTROL DE CALIDAD				
Metodología / Estándar	Descripción	Proceso al que Aplica	Frecuencia	Responsable

Cuadro N° 22 Registro del control de calidad.

### V.5.3.5. Registro de Aseguramiento de la Calidad.

Detalle todos métodos o estándares de Aseguramiento de la Calidad por aplicar, indicando para este el nombre, la descripción, el proceso de la administración de

proyectos al que aplicaría, la frecuencia con que será realizado y quien estará encargado de mantener y aplicar este detalle.

REGISTRO DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD				
Metodología / Estándar	Descripción	Proceso al que Aplica	Frecuencia	Responsable

Cuadro N° 23 Registro del aseguramiento de la calidad.

#### V.5.3.6. Reporte de Aseguramiento de la Calidad.

Detalle aquí la frecuencia con que se realiza la revisión, la fecha de la revisión realizada, las actividades de aseguramiento de calidad ejecutada, los elementos del proyecto que fueron evaluados, las recomendaciones para lo encontrado y el nombre de la persona que realizó la revisión.

REPORTE DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD					
Intervalo de Revisión	Fecha	Actividades de Revisión Aplicadas	Elementos Evaluados	Recomendaciones	Evaluador

Cuadro N° 24 Reporte de aseguramiento de la calidad.

#### V.5.3.7. Validación y Aceptación del Diseño.

Incluya aquí el nombre del producto, la fecha de la revisión, la imagen del diseño propuesto, el resultado de la evaluación (aprobado o rechazado), las recomendaciones si aplican y el nombre y firma de los responsables de la aceptación.

VALIDACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL DISEÑO			
Producto:		Fecha de Revisión:	
Diseño			
Resultado Final	<Aprobado / Rechazado>		
Recomendaciones			
Nombre y Firma del Responsable			

Cuadro Nº 25 Validación y aceptación del diseño.

### V.5.3.8. Esquema de certificación en ambientes de desarrollo y producción

Detalle aquí el nombre del producto por certificar, la fecha de inicio de la certificación, el Ambiente en el cual se va a certificar (desarrollo, staging o producción), el script de pruebas por ejecutar y las recomendaciones que se darán de acuerdo a los resultados.

ESQUEMA DE CERTIFICACIÓN				
Producto por Certificar:		Fecha de Certificación:		
Ambiente de Certificación:	<desarrollo, staging o producción>			
Capa de Integración:				
SCRIPT DE PRUEBAS				
Fecha de Ejecución	Tareas Realizar	por	Responsable	Resultados Esperados
				Resultados Obtenidos

RECOMENDACIONES				

Cuadro N° 26 Esquema de certificación

### V.5.3.9. Reporte de Aceptación de pruebas y certificación.

Este reporte presenta un resumen de un script de pruebas realizado para un producto, detalle aquí el producto o entregable evaluado, la fecha de la revisión, el objetivo del script de pruebas ejecutado, el resultado final de la prueba (aprobado o rechazado), las recomendaciones finales si aplican, y el nombre y firma de los responsables de la certificación realizada.

REPORTE DE ACEPTACIÓN DE PRUEBAS Y CERTIFICACIÓN			
Producto Evaluado:		Fecha de Revisión:	
Objetivo de Script de Prueba Realizada			
Resultado Final:	<Aprobado / Rechazado>		
Recomendaciones			
Nombre y Firma del Responsable			

Cuadro N° 27 Reporte de aceptación de pruebas y certificación



## **V.6. GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN**

### **V.6.1. Plan de Gestión de la Integración Instructivo**

La Planificación de la Integración incluye los procesos y las actividades necesarias para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar todos los distintos elementos de la dirección de proyectos. Esta incluye características de unificación, consolidación, manipulación y acciones integradoras que son cruciales para la gestión y finalización exitosa del proyecto, enfocados propiamente con el cumplimiento de los requerimientos del cliente.

#### **Objetivo:**

- Definir los aspectos necesarios para asegurar que los diferentes elementos del proyecto sean propiamente coordinados durante las etapas del desarrollo.

#### **¿Qué incluye?:**

- El Sistema de Control de Cambios.
- Documentación del Producto final.
- Procedimiento para el respaldo y control de versiones.
- Procedimiento para la entrega de Archivos del proyecto (físicos y electrónicos)
- Evaluación del proyecto
- Lecciones Aprendidas.
- Aceptación del Producto Final.
- Cierre administrativo del proyecto

#### **Herramientas:**

- Plantilla del Plan de Gestión de la Integración.
- Plan de Gestión de Cambios
  - Formulario de Solicitud de Cambio.
  - Registro de Solicitudes de Cambios.
  - Solicitud de Aceptación de Control de Cambios.
  - Registro de Aceptación de Control de Cambios.

**Roles y Responsabilidades:**

Rol	Responsabilidades
Patrocinador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorizar los cambios solicitados en el proyecto.</li> <li>• Evaluar el proyecto</li> </ul>
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en el proceso de pruebas y certificación del producto, así como los cambios requeridos en este.</li> <li>• Evaluar el producto final.</li> </ul>
Administrador de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar las solicitudes de cambios realizadas.</li> <li>• Identificar los participantes en la ejecución de los cambios solicitados.</li> <li>• Aprobar o rechazar los cambios solicitados</li> <li>• Actualizar el plan del proyecto para incluir el cambio solicitado.</li> <li>• Generar los reportes de solicitud de cambios.</li> <li>• Documentar lecciones aprendidas del proyecto.</li> <li>• Formalizar el cierre del proyecto</li> </ul>
Equipo de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los estándares de calidad del proyecto.</li> <li>• Realizar las entregas basado en los estándares de calidad.</li> <li>• Desarrollar la documentación requerida en el proyecto</li> </ul>

**V.6.2. Plan de Gestión de la Integración Documentos**

**V.6.2.1. El Sistema de Control de Cambios.**

La administración del cambio describe la gestión de las modificaciones que podrían darse a la línea base del proyecto, ya sea en términos del alcance, tiempo o costos. Con este se provee un control y gestión de las transformaciones que se den durante la ejecución del plan del proyecto a los requerimientos definidos y aprobados por el cliente y el equipo del proyecto.

### V.6.2.2. Documentación del Producto final.

Se debe detallar toda la documentación necesaria para comprender la solución desarrollada, de tal forma que cualquier tipo de usuario (técnico o de negocio) pueda tomar acción apoyado en estos.

#### V.6.2.2.1. Manual Técnico:

Permite detallar tecnológicamente la solución implementada, definiendo aquí todos los productos de software utilizados, esquemas de programación, sistemas de gestión de datos, plataforma de sistemas operativos, diagrama de diseño de la solución, casos de uso, entre otros.

#### V.6.2.2.2. Manual de Operación del Producto:

Permite al usuario final comprender el uso del producto. En este se debe detallar paso a paso, complementado con gráficos, el procedimiento necesario para utilizar efectivamente la aplicación desarrollada y todas las opciones que esta presenta.

#### V.6.2.2.3. Procedimiento para el respaldo y control de versiones.

Detalle la información básica del proyecto, el nombre del administrador del proyecto, la fecha de definición del procedimiento, la última fecha de revisión del plan y el responsable de la revisión. Defina además, el diagrama de flujo del procedimiento de Respaldo y Control de versiones para el producto, en este debe incluir todo lo referente al desarrollo y a la configuración de aplicaciones.

Incluya además, una breve explicación del funcionamiento y uso del esquema, así como los métodos a utilizar en la gestión de la configuración.

PROCEDIMIENTO RESPALDO Y CONTROL DE VERSIONES			
DATOS DEL PROYECTO			
Nombre del Proyecto:		Código del Proyecto:	
Director del Proyecto:		Fecha:	
Responsable:		Fecha Revisión:	
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCEDIMIENTO			

USO DEL PROCEDIMIENTO
METODOS DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN
APLICACIONES DE APOYO

Cuadro N° 28 Procedimiento respaldo y control de versiones

**V.6.2.2.4. Procedimiento para la entrega de Archivos del proyecto (físicos y electrónicos).**

Detalle la información básica del proyecto, el nombre del administrador del proyecto, la fecha de definición del procedimiento, la última fecha de revisión del procedimiento y el responsable del plan. Defina además, el diagrama de flujo del procedimiento de Entrega de Archivos. Incluya además, una breve explicación del funcionamiento y uso del esquema, así como los métodos a utilizar en la gestión de los respaldos. Defina además, cuáles rutas serán respaldadas, la frecuencia del backup, el lugar donde serán colocados y el Responsable del Respaldo.

PROCEDIMIENTO ENTREGA ARCHIVOS DEL PROYECTO			
DATOS DEL PROYECTO			
Nombre del Proyecto:		Código del Proyecto:	
Director del Proyecto:		Fecha Procedimiento:	
Responsable:		Fecha Revisión:	

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCEDIMIENTO			
USO DEL PROCEDIMIENTO			
METODOS DE GESTIÓN DE RESPALDO			
RESPALDO DE PRODUCTOS			
Ruta o Archivos de Respaldo	Destino del Respaldo	Frecuencia	Responsable

Cuadro Nº 29 Procedimiento entrega archivos del proyecto

#### V.6.2.2.5. Evaluación del proyecto

Detalle el nombre, el código y el Administrador del Proyecto, el Responsable de la Evaluación, la fecha de ejecución de esta, y las conclusiones de estas, indicando con ello los Aciertos y las Fallas del Proyecto, además de comentarios generales de la ejecución del mismo.

EVALUACIÓN DEL PROYECTO			
DATOS DEL PROYECTO			
Nombre del Proyecto:		Código Proyecto:	del
Administrador			

Responsable Evaluación:		Fecha Evaluación:	
CONCLUSIONES DEL PROYECTO			
Aciertos:			
Fallas:			
Comentarios Generales:			

Cuadro N° 30 Evaluación del proyecto

#### **V.6.2.2.6. Aceptación del Producto Final.**

Detalle el nombre, código y administrador del proyecto, así como la fecha de Entrega del documento. Para la aceptación ingrese los detalles de la misma, la fecha en que se hace la aceptación y el nombre y firma delos responsables.

PROCEDIMIENTO RESPALDO Y CONTROL DE VERSIONES			
DATOS DEL PROYECTO			
Nombre del Proyecto:		Código del Proyecto:	
Administrador:		Fecha:	
DETALLE DE APROBACIÓN			
Detalles de Aprobación:			
Nombre y Firma del Responsable:		Resultado:	<Aprobado / Rechazado>
		Fecha de Aprobación:	

Cuadro Nº 31 Aceptación del producto final.

#### **V.6.2.2.7. Cierre administrativo del proyecto.**

Una vez finalizados y aceptados todos los entregables del proyecto, incluyendo las lecciones aprendidas y firmada el acta de aceptación del proyecto, se procederá con la conclusión y cierre del proyecto.

#### **V.6.2.2.8. Evaluación Post – implementación.**

- 1) ¿Se cumplieron los objetivos del proyecto?
- 2) ¿Se obtuvieron en el tiempo y con los costos previstos?
- 3) ¿Los recursos fueron aplicados adecuadamente?
- 4) ¿Respondió a las expectativas de los destinatarios y de otros involucrados?
- 5) ¿Se generaron las capacidades organizacionales previstas con la ejecución del proyecto?
- 6) ¿Se cuenta con las condiciones necesarias para operar?

#### **V.6.3. Plan de Gestión de la Integración Plantillas**

##### **V.6.3.1. Plantilla del Plan de Gestión de la Integración.**

Incluya aquí el nombre del proyecto, las áreas involucradas en este, el nombre del director del proyecto, la versión del plan de integración, el nombre de quien realizó o modificó el plan de calidad, y la última fecha de revisión al plan.

PLAN DE GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN	
Nombre del proyecto:	<nombre del proyecto>
Áreas del proyecto:	<nombre del áreas a la cual pertenece el proyecto>
Director del proyecto:	<nombre del director del proyecto>
Versión del Plan de Integración:	<número de versión del Plan>
Diseñado por:	<nombre del diseñador del plan>
Fecha de Revisión:	<fecha de revisión del plan>

Cuadro N°. 32 Plan de gestión de la integración

### V.6.3.2. Revisiones al Plan de Gestión de Integración

Detalle aquí las revisiones o cambios que se le realizan al plan de gestión de la integración, incluyendo en él la fecha de la revisión, la versión del plan, el nombre de la persona que hizo la revisión o modificación del plan y la descripción o detalle de la revisión, incluyendo un resumen de los cambios realizados.

REVISIONES AL PLAN DE GESTIÓN DE INTEGRACIÓN			
Fecha	Versión	Nombre del Entregable	Descripción del Cambio o Revisión

Cuadro N° 33 Revisiones al plan de gestión de integración

### V.6.3.3. Plan de Gestión de Cambios

#### V.6.3.3.1. Diagrama de Flujo de la Gestión del Cambio

El siguiente diagrama representa el flujo que deberá seguir la gestión de cambios en el proyecto.



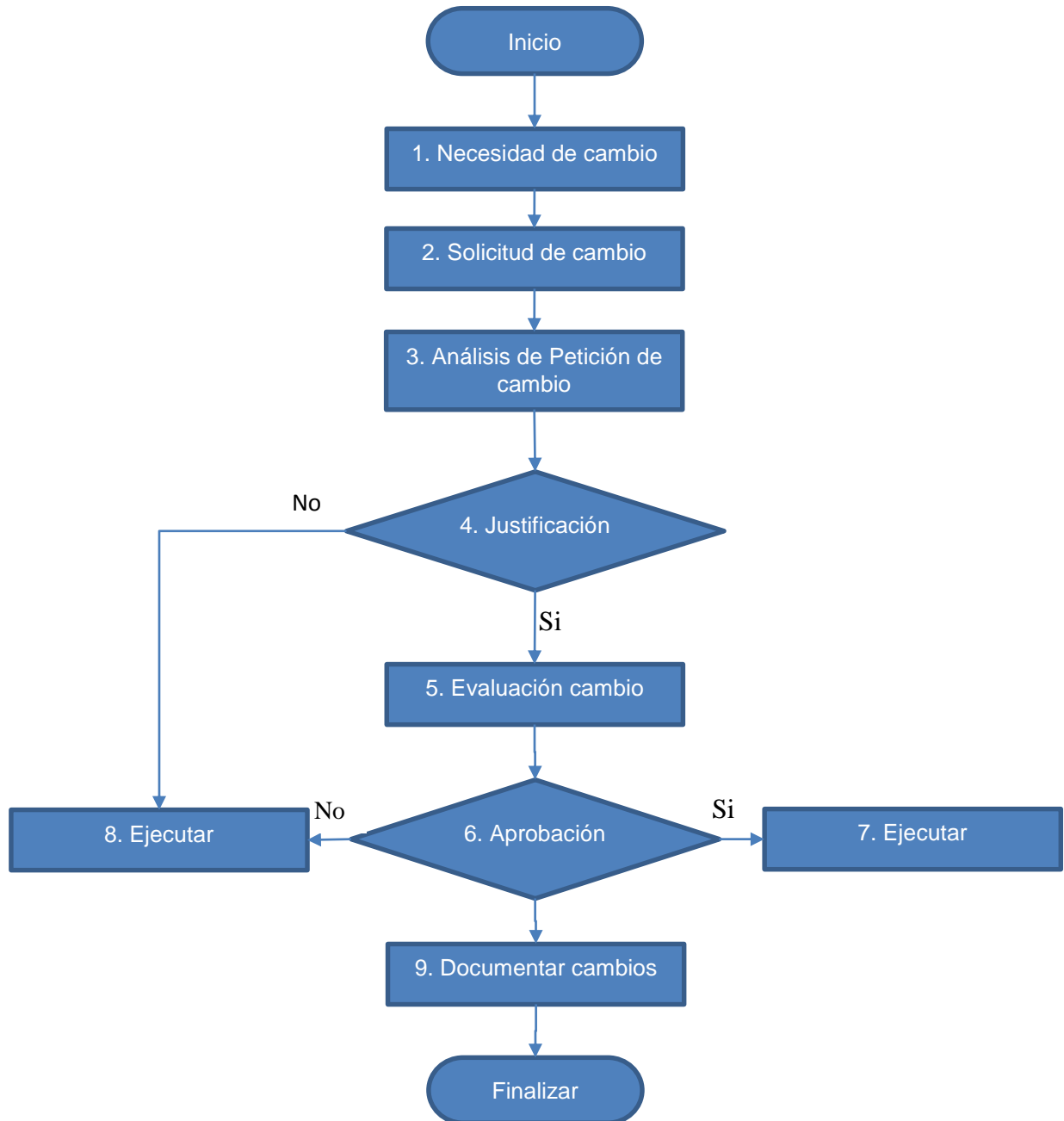


Figura N°. 2

Pasos de la Gestión del Cambio:

Es importante señalar que el proceso de cambio debe de dar inicio en los tiempos requerido.

1. Surge la necesidad en el Proyecto de realizar un cambio.

2. Se llena y presenta la solicitud del cambio al Administrador del Proyecto.
3. Se realiza un análisis de la solicitud de cambio donde estos respondan a las estrategias del negocio.
4. Se justifica la implementación del Cambio. Si es válida, se continúa con el proceso, sino se pasa al paso 8.
5. El Administrador del Proyecto y su equipo evalúan y analizan el cambio y el impacto que este tiene en el proyecto.
6. Se solicita la autorización del cambio al patrocinador.
7. En caso que sea autorizado el cambio, se hace la implementación respectiva.
8. En caso que no sea justificado o autorizado el cambio, se cancela la implementación del mismo.
9. Se documenta el proceso de cambio que se llevó a cabo.

#### V.6.3.3.2. Formulario de Solicitud de Cambio.

Detalle los datos indicados en este formulario para hacer una solicitud de cambio en el alcance del proyecto. Especifique el detalle del proyecto para el cual hace la solicitud, los datos específicos del cambio por realizar, incluyen en este el nombre del solicitante, la fecha de solicitud, la capa de integración que será afectada con el cambio, la descripción, justificación, impacto y duración aproximada de implementación del cambio. Por último, indique el detalle del análisis del cambio e indique si este fue aprobado o no por el equipo.

<b>FORMULARIO DE SOLICITUD DE CAMBIO</b>			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			
Nombre del		Código del	
Numero de Solicitud		Fecha:	
Director del Proyecto:			
<b>DATOS DE CAMBIO</b>			
Nombre del		Firma:	
Capa de Integración:			
Descripción del			
Justificación de la			
Impacto del Cambio:			
Duración			
<b>ANALISIS DE CAMBIO</b>			
		Resultado de	

Nombre y Apellidos, Firma del Responsable de		Fecha Aprobación:	
--	--	----------------------	--

Cuadro N° 34 Formulario de solicitud de cambios

#### V.6.3.3.3. Registro de Solicitudes de Cambios.

Este documento es un reporte que incluye el resumen de los cambios autorizados y no autorizados del proyecto, de tal forma que se presente como un informe que incluye los datos básicos de cada uno de estos.

Deberán detallarse los datos generales del proyecto como nombre, código y administrador, además de la fecha del informe.

Por otro lado, para los cambios deberán incluirse el ID de este, el nombre del que solicitó el cambio, la fecha, descripción, si se aprobó o no, observaciones generales, la fecha de la implementación si aplica y la duración de este desarrollo.

REGISTRO DE SOLICITUD DE CAMBIO							
DATOS DEL PROYECTO							
Nombre del Proyecto:				Código del			
Director del Proyecto:				Fecha:			
DATOS DEL CAMBIO							
Numero	Solicitud	Fecha de	Descripción	Aprobado	Observaciones	Fecha de	Duración

Cuadro N°35 Registro de solicitud de cambio

#### V.6.3.3.4. Solicitud de Aceptación de Control de Cambios.

Este documento debe ser llenado para los casos en que una solicitud de cambio fue realizada, aprobada y desarrollada, o sea, se ejecutó el cambio en el producto, se hicieron las actualizaciones en el alcance del proyecto y se realizó el respectivo proceso de certificación.

Detalle los datos indicados en este formulario para hacer una solicitud de aceptación de cambio, incluyendo en este la información general del proyecto y además, para el cambio indique el nombre del solicitante, el id y un resumen del cambio, el resultado de la certificación, y el detalle del análisis y aprobación de la implementación del cambio, así como las personas que autorizan el mismo (Administrador, Integrador y Patrocinador del Proyecto).

<b>SOLICITUD DE APROBACIÓN DE CAMBIO</b>			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			
Nombre del Proyecto:		Código del	
Numero de Solicitud		Fecha:	
Director del Proyecto:			
<b>DATOS DE CAMBIO</b>			
Nombre del Solicitante:		Numero de	
Resumen del Cambio:			
Resultados de			
<b>DETALLE DE APROBACIÓN</b>			
Detalles de Aprobación:			
Resultado de Solicitud:	<Aprobado / Rechazado>	Fecha Aprobación:	
<b>RESPONSABLE DE LA AUTORIZACIÓN</b>			
Administrador de			
Integrador del Proyecto:			
Patrocinador del			

Cuadro N° 36 Solicitud de aprobación de cambio.

#### **V.6.3.3.5. Registro de Aceptación de Control de Cambios.**

Este documento es un reporte que incluye el resumen de las solicitudes de cambios autorizados y que están por aprobar su implementación.

Deberán detallarse los datos generales del proyecto como nombre, código y administrador, además de la fecha del informe.

Por otro lado, para los cambios deberán incluirse el ID de este, el nombre del que solicitó el cambio, la fecha y descripción del cambio. Así mismo, se incluirá el detalle, responsable y fecha de la autorización de implementación y el indicador final de aprobación de dicha solicitud.

REGISTRO SOLICITUD DE CAMBIO							
DATOS DEL PROYECTO							
Nombre del Proyecto:				Código del Proyecto:			
Director del Proyecto:				Fecha:			
DATOS DE CAMBIO							
Numero	Solicitante	Fecha Solicitante	Descripción del Cambio	Detalle Autorizado	Responsable de Autorización	Fecha de Autorización	Resultado <Aprobado / Rechazado>

Cuadro N° 37 Registro solicitud de cambio

## **VI. CONCLUSIONES.**

- a. El constante crecimiento y diversificación tecnológica, hacen necesario la definición de un ciclo de vida específico que permita mediante una secuencia de fases, esto dio origen a realizar un diagnóstico de las distintas características y roles de proyectos para poder manipular de forma más rápida, clara y ágil los procesos administrativos y de desarrollo que implican los proyectos de sistemas información.
- b. La aplicación de buenas prácticas y validación de documentación, experiencia profesional y juicio de expertos, se realizó un análisis de los lineamientos de la guía y estándar PMBOK 5, que provee una serie de procesos y técnicas aplicables a la gestión de proyectos, y en forma más específica, apoya la definición de metodologías adaptables y funcionales con las estrategias de una organización.
- c. La definición de un modelo de planificación enfocada en una solución específica, hace posible que se puedan agregar aspectos individuales, independientes y enfocados en un área, de tal manera que estos mejoren la administración profesional de proyectos a nivel tecnológico y de integración, logrando representar mediante este esquema la mayor parte de las necesidades que implica la documentación, control y seguimiento para proyectos de esta índole.
- d. La propuesta del modelo planificación desarrollada, es una guía para el administrador de proyectos y su equipo de trabajo, ya que esta presenta una secuencia de pasos dirigidos a áreas del conocimiento estratégicas para el proyecto, por lo que el uso correcto de este brindará la documentación del producto, comunicación y recursos necesarios para definir una correcta planificación de los proceso de proyecto, en la etapa inicial como hasta la post implementación, basado en el mínimo de calidad definido por el cliente.

## **VII. RECOMENDACIONES.**

Establecer un proceso de comunicación efectiva dentro del proyecto es crítico para su éxito, por lo que se debe buscar estrategias que permitan mejorar la técnica empleada. Esto es fundamental, ya que permitirá que todos los miembros del equipo vayan al mismo ritmo y por un mismo objetivo.

Es necesario promover una cultura de proyectos dentro de toda institución, motivando a los empleados de la misma mediante cursos o seminarios orientados a administración de proyectos, de tal forma que no sólo el Gerente del Proyecto sea el que tiene claro su rol y sus responsabilidades dentro de este.

El Administrador del Proyecto debe exigir la participación de las distintas áreas de la institución en el análisis y diseño de la solución, así como la ejecución de la respectiva revisión, validación y aprobación de cada uno de los líderes técnicos y jefes de área involucrados en el Proyecto.



















Buscar estrategias de certificación y control de la calidad es fundamental para poder definir un buen plan de gestión en el proyecto, teniendo claro que para cada uno deberá definirse siempre el requerimiento mínimo, así como sus criterios de aceptación.

Se debe definir un procedimiento claro y concreto para el respaldo del producto, versiones, scripts y demás elementos técnicos resultantes del Proyecto, de tal forma que estos puedan ser accedidos y controlados de manera ágil y segura, esto con el objetivo de facilitar el soporte, mantenimiento y operación activa del producto.

El uso de esta metodología implica la generación de mucha documentación útil, por lo que surge la necesidad de ubicar todo esto en un lugar de fácil acceso. De igual forma, estos apuntes deben ser datos de entrada para cualquier proyecto que se implemente en cada organización.

## VIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

DIAGRAMA DE GANTT

		Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1			<b>Elaboración del protocolo</b>	<b>256 días</b>	<b>lun 27/6/16</b>	<b>lun 19/6/17</b>
2			Recoleccion de información	10 días	lun 27/6/16	vie 8/7/16
3			<b>Definición del problema de investigación</b>	<b>20 días</b>	<b>lun 27/6/16</b>	<b>vie 22/7/16</b>
4			Introducción	5 días	lun 27/6/16	vie 1/7/16
5			Antecedente	5 días	lun 4/7/16	vie 8/7/16
6			Delimitación del problema objeto de investigación	5 días	lun 11/7/16	vie 15/7/16
7			Objetivos	5 días	lun 18/7/16	vie 22/7/16
8			Marco Teorico	30 días	lun 25/7/16	vie 2/9/16
9			Diseño Metodologico	25 días	lun 12/9/16	vie 14/10/16
10			Revisión preliminar del protocolo	10 días	lun 17/10/16	vie 28/10/16
11			Preparación y entrega del protocolo	10 días	lun 31/10/16	vie 11/11/16
12			<b>Procesamiento de datos</b>	<b>60 días</b>	<b>lun 14/11/16</b>	<b>vie 3/2/17</b>
13			Aplicación de encuestas	40 días	lun 14/11/16	vie 6/1/17
14			Analisis de datos	20 días	lun 9/1/17	vie 3/2/17
15			Redacción de informe final	60 días	lun 6/2/17	vie 28/4/17
16			Revisión de informe final	35 días	lun 1/5/17	vie 16/6/17
17			Entrega de informe final	1 día	lun 19/6/17	lun 19/6/17



## IX. BIBLIOGRAFIA.

- CEPYME. (s.f.). *SISTEMA DE CALIDAD Y PROCESOS*. Obtenido de <http://www.ceocant.es/documentosvarios/calidadtotal/Parte1-Punto5-1.htm>
- Chamoun, Y. (2002). *Administración Profesional de Proyectos, La Guía*. McGraw-Hill.
- Fernández, C. M. (Febrero de 2010). *Proyecto ISO 15504 SPICE: mejora de la calidad de los procesos software*. Obtenido de <http://www.revistadintel.es/Revista/Numeros/Numero5/Innovacion/fernandez.pdf>
- IEEE. (1993). *IEEE Software Engineering Standard: Glossary of Software Engineering Terminology*. IEEE Computer Society Press.
- kendall, J. K. (2005). *Análisis y Diseño de Sistema* (Sexta ed.). México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- King, D. (1992). *Project management made simple*. Prentice Hall.
- Mauricio Morales, P. (s.f.). *Manual de Administración de proyectos*. Obtenido de [http://www.liderdeproyecto.com/manual/cmami\\_y\\_la\\_administracion\\_de\\_proyectos.html](http://www.liderdeproyecto.com/manual/cmami_y_la_administracion_de_proyectos.html)
- PMI. (2013). *Guía de los fundamentos de la Dirección de Proyectos. Guía y Estándares PMBOK* (2013 ed.). NISO (National Information Standards Organization).
- Pressman, R. (2005). *Ingeniería de Software. Un Enfoque Práctico* (Sexta ed.). Mexico: McGranHill.
- Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2006). *Metodología de la investigación* (Cuarta ed.). McGranHill.
- Salkind, N. J. (1999). *Métodos de la investigación* (Tercera ed.). Prentice Hall Hispanoamericana.
- SOMMERVILLE, I. (2005). *Ingeniería de Software* (Sétima ed.). Addison Wesley.
- UNAN. (Enero 2011). *Planeación Estratégica 2011-2015*.
- UNAN, U. N. (2013). *Estructura Organizativa*. Obtenido de [http://siu.unan.edu.ni/infogen/organigrama\\_2006.pdf](http://siu.unan.edu.ni/infogen/organigrama_2006.pdf)

## X. ANEXOS

### Resumen del modelo de instrumento de evaluación de software Post implementación.

#### 1. INSTALACIÓN

1.1. Características Generales	SI	NO
A) ¿El software incorpora un dispositivo de instalación?		
En caso afirmativo:		
A.1) ¿Todos los mensajes están en el idioma del usuario?		
A.2) ¿Atiende a configuración hardware y software?		
A.3) ¿Dispone de dispositivos de ayuda?		
En caso afirmativo:		
A.3.1) ¿Ayuda en línea?		
A.3.2) ¿Ayuda integrada (accesible desde teclado o icono)?		
A.3.3) ¿Ayuda sensible al contexto?		
A.4) ¿Suministra información durante el proceso?		
En caso afirmativo:		
A.4.1) ¿Informa acerca de la actividad que está procesándose?		
A.4.2) ¿Informa del progreso de la tarea (% realizado)?		

#### 1.2. Instalación satisfactoria y facilidad de uso

Marque con una X el grado que consiste oportuno	ALTO	NORMAL	BAJO
A) Satisfacción al completar la instalación (0 error = Alto)			
B) Facilidad de uso			

#### NOTA:

Si durante la instalación se ha presentado algún problema, por favor, indique para su corrección. \_\_\_\_\_

#### 2. INTERFAZ DE USUARIO

##### 2.1. Características Generales

##### A) TIPOS

Existen diferentes tipos de interfaz del usuario; pero, desde el punto de vista del Software, considera que las más adecuadas es "la orientada a las formas". Esta interfaz presenta notables ventajas frente a otros sistemas al no tener, el usuario, que memorizar mandatos, ya que toda la información necesaria se presenta en pantalla según se va necesitando. Es la interfaz más provechosa para los usuarios no experimentados.

	SI	NO
¿Está orientada a las formas?		
B) ¿Todos los textos y mensajes están en el idioma del usuario?		
C) ¿La interfaz está adecuada a los conocimientos de los usuarios?		
D) ¿Está adecuada a las necesidades y posibilidades de los usuarios?		
E) ¿Los términos empleados son familiares para el usuario?		
F) ¿Es consistente en el formato y en las características de los elementos de una misma familia?		
G) ¿Soporta ratón?		
H) ¿Los colores son los adecuados (fondos no chillones)?		
I) ¿Es amigable?		

## 2.2. Características Psicológicas

Indique con una X la opción estimada y, si las hay, responda a las preguntas:

A) ¿La cantidad de información que el programa presenta a la vez por pantalla es?

- Excesiva
- Mediana
- Escasa

Razone su respuesta: \_\_\_\_\_

B) ¿El trabajo a desarrollar por el usuario se realiza a través de?

- Una secuencia de operaciones cortas
- Tareas cortas y largas
- Una tarea larga

C) Globalmente, ¿el grado de facilidad de las tareas a realizar por el usuario es?

- Alta
- Medio
- Baja

Argumente su elección: \_\_\_\_\_

D) ¿El tiempo de respuesta interactivo (el sistema trata rápidamente sus órdenes)?

- Satisfactorio
- Medio
- insatisfactorio

Explique su respuesta en caso de no ser satisfactoria:

\_\_\_\_\_

E) ¿El tiempo de respuesta al tratamiento de la información (plazo de obtención de los resultados) es?

- Satisfactorio

Medio   
 insatisfactorio

Justifique su elección:

---

Si existen procesos “lentos” (plazo de obtención de los resultados elevados)

	SI	NO
- ¿Se facilita información de la actividad en curso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- ¿se informa del progreso de la tarea (% realizado)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F) ¿Grado de control que el usuario siente que tiene sobre la aplicación?

Alta   
 Medio   
 Baja

Razone su respuesta:

### 2.3. Características de ayuda

	SI	NO
A) ¿Dispone de dispositivos de ayuda?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En caso afirmativo:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.1) ¿Ayuda en línea?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.2) ¿Ayuda integrada (accesible desde teclado o icono)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A.3) ¿Ayuda sensible al contexto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 2.4. Características de los mensajes de error

Indique con una X las cualidades estimadas:

- Corteses, no ofensivos	<input type="checkbox"/>
- Concisos	<input type="checkbox"/>
- Consistentes (todos con la misma estructura y presentación)	<input type="checkbox"/>
- Constructivos	<input type="checkbox"/>
- Están en el idioma del usuario	<input type="checkbox"/>
- Redactados en lenguaje comprensible (no técnico)	<input type="checkbox"/>
- Acordes a los conocimientos y experiencia del usuario	<input type="checkbox"/>
- Hacer referencia al manual del usuario para más información	<input type="checkbox"/>
- Informa de la naturaleza del error	<input type="checkbox"/>
- Emite sonidos de aviso	<input type="checkbox"/>

– El color, en parte o en la totalidad de la ventana de error, es llamativo

**3. CONTENIDO (INFORMACION Y DATOS)**

SI	NO

**3.1. ¿Está todo el contenido en el idioma del usuario?**

**3.2. ¿Características Generales?**

Indique con una X la opción estimada y, si las hay, responda a las preguntas:

A) ¿Grado de adecuación a las especificaciones previas?

- Alta
- Medio
- Baja

Explique su respuesta:

B) En su conjunto ¿la cantidad de información y datos del programa es?

- Excesiva
- Mediana
- Escasa

Razone su respuesta:

C) ¿El grado de disponibilidad de la información (acceso a la información) es?

- Satisfactorio
- Medio
- Inasistencia

Justifique su elección:

D) ¿El grado de corrección de las informaciones y datos es?

- Fiable
- Algo fiable
- Desconocida

Razone su elección:

E) ¿La procedencia de la información es?

- Fiable
- Algo fiable
- Desconocido

Razone su elección:

#### 4. MANUALES

##### 4.1. ¿Dispone el programa de manuales?

SI	NO
----	----

En caso afirmativo:

A) ¿Están en el idioma del usuario?

SI	NO
----	----

B) ¿Tiene un manual donde se explique cómo instalar el programa?

SI	NO
----	----

En caso afirmativo, explique a modo de resumen como es el manual de instalación:

---

C) ¿Dispone de manual instructivo que explique en términos sencillos como iniciarse en el programa.

SI	NO
----	----

Si lo hay, especifique, a modo de resumen, como es el manual introductorio:

---

D) ¿Dispone de guía de referencia que describa las características y posibilidades de la aplicación y su modo de empleo?

SI	NO
----	----

E) En caso de ser una versión mejorada de un programa ya existe, ¿tiene manual de actualización para usuarios de versiones anteriores?

--	--

F) En su conjunto ¿Los manuales aportan soluciones a posibles errores tanto del hardware como del software?

--	--

#### 5. IMPRESORAS

5.1. ¿Permite imprimir los resultados de la sesión de trabajo?

SI	NO
----	----

5.2. ¿Dispone de la posibilidad de imprimir datos elegidos por el usuario?

--	--

#### 6. CARACTERISTICAS DE VALOR AÑADIDO

6.1. ¿Dispone de opciones tales como: protector de pantalla, reloj, cambio de colores, etc. que, sin ser necesarias, enriquecen el programa?

SI	NO
----	----

6.2. ¿Permite al usuario grabar los resultados de las sesiones de trabajo?

--	--

6.3. ¿Se ayuda de gráficos o imágenes para facilitar la comprensión?

--	--

6.4. ¿Tiene servicio de Hot-line?

--	--

6.5. ¿Soporte diferentes marcas y modelos de impresoras?

--	--

#### 7. AUDITORIA RAPIDA

Indique con una X el grado que presenta el programa con respecto a las siguientes cualidades:

7.1. ACCESIBILIDAD: que el usuario puede acceder y "viajar" a través de las informaciones y datos.

ALTO	NORMAL	BAJO
------	--------	------

7.2. AMIGABILIDAD: que la interfaz del usuario es amigable.

--	--	--

7.3. AUTODESCRIPCIÓN: que contiene comentarios y ayudas para una mejor comprensión de las tareas.			
7.4. AUTOSUFICIENTE: que no necesita de ningún otro producto para funcionar correctamente.			
7.5. COHERENCIA: que en toda la aplicación se siguen las mismas normas y criterios, tanto en organización como en terminología, sintaxis, etc.			
7.6. COMPRENSIBILIDAD: que se puede comprender rápida y fácilmente las características del programa.			
7.7. CONFIABILIDAD: que no se ponen en dudas sus informaciones y datos.			
7.8. INTEGRIDAD: que se cumple con todos los requisitos preestablecidos.			
7.9. FACILIDAD: que su utilización es sencilla.			
7.10. FIABILIDAD: que realiza las tareas prefijadas de la manera esperada.			
7.11. LEGIBILIDAD: que los comentarios, ayudas y manuales están redactados en lenguaje claro y conciso.			
7.12. REUTILIZABLE: que proporciona resultados idénticos bajo idénticas condiciones.			
7.13. ROBUSTEZ: que soporta los errores tanto del hardware como del usuario.			

## Instrumentos de evaluación del PMBOK 5

El marco de trabajo basado en la guía y estándares del PMBOK 5 que ayuden a la planificación de los procesos de proyectos de TI, se evaluara a través de:

ESCALA: 1. Deficiente, 2. Insuficiente, 3. Aceptable, 4. Sobresaliente, 5. Excelente.

1) El marco de trabajo establece factores de orientación del proyecto.

- 1. Deficiente
- 2. Insuficiente
- 3. Aceptable
- 4. Sobresaliente
- 5. Excelente

2) Se define claramente los alcances del proyecto.

- 1. SI
- 2. NO

3) Crea un modelo de trabajo para la gestión de tiempo del proyecto.

- 1. Deficiente
- 2. Insuficiente
- 3. Aceptable
- 4. Sobresaliente
- 5. Excelente

4) El modelo permite garantizar el proceso de gestión de la calidad.

- 1. Deficiente
- 2. Insuficiente
- 3. Aceptable
- 4. Sobresaliente
- 5. Excelente



5) El modelo permite realizar la gestión de la integración de las actividades del proyecto.

- 1. Deficiente
- 2. Insuficiente
- 3. Aceptable
- 4. Sobresaliente
- 5. Excelente

6) El marco de trabajo pone a disposición una metodología para dar seguimiento al proyecto.

- 1. Deficiente
- 2. Insuficiente
- 3. Aceptable
- 4. Sobresaliente
- 5. Excelente

**Entrevista #1:**

**Entrevista semi – estructura al personal del TIC.**

---

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

Tiempo: 10 a 20 minutos

Me gustaría realizarle algunas preguntas para conocer si utilizan normas y procedimientos, durante desarrollo de software.

**Preguntas:**

1. ¿Cuáles son las normas que se aplican para el desarrollo de sistema?

---

---

---

2. ¿Aplican alguna metodología para la automatización de proceso?

---

---

---

3. ¿Estarían dispuestos a utilizar normas para mejorar la calidad en el proceso de desarrollo de sistemas?

---

---

---

4. ¿Tienen establecidas políticas para la mejora continua de software?

---

---

---

## Encuesta #1:

### Encuesta

---

Soy estudiantes de la Maestría en Computación con énfasis en Sistemas de Información UNAN - Managua y queremos que nos haga el favor de contestar esta encuesta. Contéstela con sinceridad, ya que estos datos son muy importantes para mi proyecto de Tesis.

#### Preguntas:

1. Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

2. Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) Masculino ( ) Femenino

3. ¿Cuál es su ocupación laboral?

( ) Analista

( ) Programador

( ) Analista/programador

( ) Soporte técnico

4. ¿Cuánto tiempo tiene de laborar en la institución?

\_\_\_\_\_ Años

5. Que metodología utiliza para desarrollo de software.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Aplica estándares de calidad

( ) SI

( ) NO

7. Documenta los proceso de automatiza

( ) SI

( ) NO

8. Conoce estándar para la gestión de proyectos de software

( ) SI

( ) NO

9. Existen procedimientos para el control de cambio de software.

( ) SI

( ) NO

10. Cuanto tiempo tiene de laborar en el centro de cómputo.

( ) Menos de 5 años

( ) Mas de 5 años y menos de 10 años

( ) Mas de 10 años

11. Trabaja en el TIC.

( ) Si

( ) No. En cual dependencia: \_\_\_\_\_

12. Cuál es su rol dentro de los proyectos en la unan.

( ) Director de proyecto

( ) Ejecutivo de tecnología

( ) Miembro del equipo del proyecto

( ) Decano.

( ) Cliente interno o patrocinador

13. Durante cuánto tiempo ha trabajado en proyectos de TIC.

- Menos de 2 años
- De 2 a 6 años
- Mas de 6 años

14. Según su percepción, cual es el grado de calidad en la administración de proyectos del centro de cómputo.

- Alto
- Medio
- Baja

15. Según su percepción, cual es el grado de calidad en los entregables de los proyectos.

- Alta
- Media
- Baja

16. Para usted, a que se refiere el término calidad en proyectos TIC.

---

17. De los siguientes puntos, cuales considera impactan la calidad de los proyectos

- Estandarización
- Tiempo de respuesta
- Equipo de trabajo
- Planificación del proyecto
- Otros \_\_\_\_\_

18. Usted considera que la calidad se planifica o se controla

- Se planifica
- Se controla
- Ambas

19. Considera importante contar con un sistema de aseguramiento de la calidad de los proyectos de software

- Si
- No

20. Los productos obtenidos de los proyectos solventan las necesidades para las que se crearon

- Si
- No

21. Si pudiera cambiar algo en los proyectos de TIC, que cambiaria

---

---