

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD PARA  
LA FÁBRICA DE SOFTWARE GAPE S.A.S.

LISETH VANESSA PEÑA HERRERA

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MASTER EN ADMINISTRACIÓN  
DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Septiembre, 2016

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como  
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Administración de Proyectos

---

Mónica Cascante Elizondo

---

Se debe anotar el nombre  
LECTOR No.1

---

Se debe anotar el nombre  
LECTOR No.2

---

LISETH VANESSA PEÑA HERRERA

## **DEDICATORIA**

A Dios que me ha permitido estudiar y llegar a alcanzar este gran logro, mi Maestría.

Dedicado especialmente a las personas que más amo, mi familia. Que con su apoyo incondicional han contribuido a que haya podido estudiar y completar todas mis asignaturas. Un gran logro que sólo he podido tener con su apoyo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco primeramente a Dios por trazar mis caminos personales y profesionales a lo largo de mi vida, en donde me ha permitido construir una familia y con ella muchos sueños, uno de tantos, la oportunidad de estudiar una maestría en Administración de Proyectos. Inmensamente agradecida con mi familia que ha tenido toda la paciencia en estos últimos años para apoyarme en el camino de conseguir mi anhelado título de Máster.

Por otra parte, agradezco a mis compañeros de la maestría por ser tan excelentes personas y ser tan solidarios en todo momento. Experiencias como éstas de poder estudiar con valiosas personas y colegas son las que quedan guardadas en los corazones.

## INDICE

HOJA DE APROBACION	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	v
INDICE ILUSTRACIONES	vii
INDICE CUADROS	viii
INDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	ix
RESUMEN EJECUTIVO	x
INTRODUCCION.....	1
1.1.    Antecedentes.....	1
1.2.    Problemática de la empresa Gape S.A.S. ....	2
1.3.    Justificación del problema de la empresa Gape S.A.S. ....	3
1.4.    Objetivo general .....	5
1.5.    Objetivos específicos.....	6
MARCO TEÓRICO .....	7
1.1    Marco institucional.....	7
1.2    Teoría de Administración de Proyectos .....	10
1.3    Otra Teoría propia del tema de interés .....	22
MARCO METODOLÓGICO .....	29
1.4    Fuentes de información .....	29
1.5    Métodos de Investigación.....	33
1.6    Herramientas.....	38
1.7    Supuestos y Restricciones. ....	45
1.8    Entregables. ....	48
DESARROLLO.....	53
4.1. Capítulo 1: Diagnóstico situacional del equipo de pruebas de software: Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas – Objetivo 1.....	53
4.2 Capítulo2: Misión, Visión, Objetivo general y específicos – Objetivo 2.....	56
Misión.....	56
Visión .....	56
Objetivo general .....	56
Objetivos específicos.....	56
4.3. Capítulo 3: Estructura organizativa del equipo de pruebas para dar a conocer los roles establecidos - Objetivo 3 .....	57
Estructura organizativa del equipo de pruebas para dar a conocer los roles establecidos....	57
4.4. Capítulo4: Fases y procedimientos de una metodología de aseguramiento de calidad - Objetivo 4 .....	60
Documento con las fases y procedimientos de una metodología de aseguramiento de calidad que brinde una guía estándar para la ejecución por parte del equipo de aseguramiento de calidad.....	60
4.5. Capítulo 5: Plan de comunicaciones - Objetivo 5 .....	60
Plan de comunicaciones en donde se establezcan las relaciones entre los involucrados de los proyectos y pautas para una comunicación asertiva. ....	60

4.6. Capítulo 6: Plan de gestión del tiempo - Objetivo 6.....	61
Plan de gestión del tiempo en donde se dimensionen esfuerzos y actividades dentro del cronograma.....	61
4.7. Capítulo 7: Plan de capacitaciones - Objetivo 7.....	61
Plan de capacitaciones estableciendo los planes de carrera dentro del equipo de Aseguramiento de Calidad y la compañía .....	61
CONCLUSIONES.....	62
RECOMENDACIONES .....	64
BIBLIOGRAFÍA .....	65
ANEXOS .....	66
Anexo 1: ACTA DEL PFG .....	66
<i>Anexo 2: EDT del PFG.....</i>	<i>71</i>
<i>Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG.....</i>	<i>72</i>
<i>Anexo 4: Metodología de Pruebas .....</i>	<i>73</i>
<i>Anexo 5: Plan de Comunicaciones.....</i>	<i>108</i>
<i>Anexo 6: Plan de gestión del tiempo .....</i>	<i>112</i>
<i>Anexo 7: Plan de Capacitaciones.....</i>	<i>117</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructura Organizativa.....	9
Figura 2. Contexto de la dirección de proyectos .....	14
Figura 3: Estructura Genérica del ciclo de vida del proyecto.....	16
Figura 4: Ciclo de Vida estándar de proyectos de software compañía Gape SA .....	17
Figura 5. Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. ....	21
Figura 6. Pruebas y depuración. ....	24
Figura 7. Modelo-V general .....	25
Figura 8. Modelo W .....	26
Figura 9. Diagrama de ciclo iterativo scrum .....	27
Figura 10. Organigrama de equipo de pruebas.....	57

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 fuentes de información utilizadas (fuente: el autor) .....	31
Cuadro 2 métodos de investigación utilizadas (müñch & ángeles, 2014).....	35
Cuadro 3 herramientas utilizadas (mulcahy´s, 2013) (project management institute, 2013)38	
Cuadro 4 supuestos y restricciones (romano & yacuzzi, 2011) .....	46
Cuadro 5 entregables (fuente: el autor) .....	50
Cuadro 6. Matriz foda (fuente: el autor).....	53
Cuadro 7. Propósito de roles de pruebas (fuente: el autor) .....	57
Cuadro 8. Descripción de roles equipo de pruebas (fuente: el autor).....	59
Cuadro 9. Autoridad de equipo de pruebas (fuente: el autor) .....	59



## **INDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES**

- AC: Aseguramiento de Calidad
- CRM: Customer Relationship Management
- DOFA: Debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers
- ISTQB: International Software Testing Qualifications Board
- PaP: Paso a Producción (Ambiente productivo del cliente)
- PFG: Proyecto Final de Graduación
- PMBOK: Project Management Body of Knowledge
- SAS: Sociedad por Acciones Simplificadas
- TI: Tecnología de Información

## RESUMEN EJECUTIVO

En los últimos años, las compañías dedicadas al diseño de software han experimentado un crecimiento exponencial en la demanda de desarrollo de proyectos. Esto para diferentes sectores, entre los que se pueden citar: Agrícola, ganadero, bancario, salud, gobierno, comunicaciones, entre otros. Una característica común entre los clientes -sin importar su industria y giro de negocio- es la expectativa de que sus proveedores de software logren resultados a satisfacción y que cumplan con cada necesidad plasmada en los documentos de requisitos.

Para responder de forma efectiva a las demandas de los clientes es común que este tipo de compañías establezcan procesos para todo el ciclo de vida de software. No obstante, en muchas ocasiones, estos procesos no contemplan el desarrollo de verificaciones a profundidad (a lo largo de todo el ciclo) que sirvan como puntos de control en la calidad del software. Los procesos de control muchas veces están limitados al final del ciclo de vida de un software. Algunas de las áreas de mejora que caracterizan esta problemática son: documentos de requerimientos de clientes incompletos o muy generales en su definición del alcance del proyecto, aparición de errores triviales que pudieron detectarse en etapas tempranas del ciclo de vida de los servicios, altos costos de fallas presentes en ambiente productivo del cliente, baja credibilidad de los clientes en los productos entregados y reducción de asignación de proyectos debido a la capacidad de personal para eliminar hallazgos en productos.

Esta situación descrita anteriormente ha llevado a identificar la necesidad de crear una metodología especializada para el control de la calidad de los proyectos de desarrollo de software en la empresa Gape S.A.S. Esto con el objetivo de aumentar la confianza de los clientes actuales y futuros acerca de la calidad del producto, reducir el costo de las multas generadas por concepto de errores en ambiente productivo, estandarizar procesos de aseguramiento de calidad para que actúen como puntos de control dentro de los procesos del ciclo de vida del software, implementar lecciones aprendidas de esfuerzos previos y reducir el re-trabajos generados por errores no controlados en etapas iniciales del ciclo de vida del software.

El objetivo general de este proyecto es desarrollar una metodología de aseguramiento de calidad de proyectos en fábricas de software en la fábrica de software Gape S.A.S. para reducir los defectos en sus productos y aumentar la satisfacción de los clientes.

Los objetivos específicos son: (1) Realizar un diagnóstico situacional del equipo de pruebas de software de la fábrica de software Gape S.A.S. para conocer fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, (2) desarrollar una visión,

misión, objetivo general y específicos del equipo de Aseguramiento de Calidad para identificar la necesidad de creación del equipo y promoción del sentido de pertenencia de los colaboradores, (3) elaborar la estructura organizativa del equipo de Aseguramiento de Calidad para dar a conocer los roles establecidos, (4) desarrollar las fases y procedimientos de una metodología de aseguramiento de calidad para reducir los errores en el ambiente productivo de los clientes de los productos entregados, (5) desarrollar un plan de comunicaciones para establecer una adecuada comunicación entre los involucrados de los proyectos y pautas para una comunicación asertiva, (6) desarrollar un plan de gestión del tiempo para dimensionar y controlar de forma precisa los esfuerzos y actividades dentro del cronograma, (7) diseñar un plan de capacitaciones para asegurar que el equipo de aseguramiento de calidad cuente con las competencias profesionales que un analista de pruebas de software requiere para ejercer sus funciones de evaluador de un producto software.

La metodología de investigación utilizada dentro de este proyecto final de graduación es de tipo analítico, deductivo y sintético. Dentro de esta metodología se realizó el análisis de los procesos de desarrollo de software, verificación de los puntos de control necesarios para aumentar la credibilidad de los clientes, reducir los errores presentes en el ambiente productivo, desagregar los comportamientos del equipo de calidad de software a través de una análisis FODA. Todos estos anteriores métodos fueron implementados para alcanzar el estudio, profundización y realización del objetivo general y específicos establecidos para el trabajo.

En conclusión, la metodología desarrollada contiene una serie de documentos que soportan los procesos de aseguramiento de calidad necesarios para la certificación de calidad dentro de los productos software. Tales como, plan de capacitaciones, plan de comunicaciones, plan de gestión del tiempo, visión y misión del equipo y los diferentes objetivos.

En entonces donde se recomienda dar a conocer la metodología de pruebas para que todo el capital humano involucrados en los proyectos de software conozca que las certificaciones de calidad cumplen con procesos de inicio a fin dentro de los proyectos en curso. Teniendo en cuenta procesos, documentación, roles involucrados, tiempos de respuesta, variables y factores externos a los proyectos, comunicaciones tanto dentro como fuera de los equipos de calidad de la fábrica de software.

## **INTRODUCCION**

### **1.1. Antecedentes**

Las Fábricas de Software son empresas dedicadas a desarrollar e implementar soluciones a necesidades de clientes. Estas compañías brindan diferentes servicios a sus clientes, tales como administración de proyectos, desarrollo de portales web, implementación y gestión de sistemas CRM, análisis de negocio, mantenimiento y desarrollo de aplicaciones, soporte de aplicaciones, entre otros servicios. Asimismo, las Fábricas de Software requieren procesos que certifiquen sus entregables a cada cliente. El diseño de una metodología de Aseguramiento de Calidad otorga a estas compañías un panorama positivo y de gran ventaja competitiva para la maduración de sus actuales procesos y procedimientos con la intención de brindar soluciones en tiempo, costo y con la calidad esperada por sus clientes (Hitss Solutions, S.A de C.V., 2016).

Ahora bien, estos estudios de “diseñar una metodología de Aseguramiento de Calidad se realizan en la Fábrica de Software” Gape S.A.S., nombre de la empresa otorgado para resguardar la confidencialidad de los datos de la empresa donde está siendo implementada la metodología de pruebas. Gape S.A.S. tiene un área de pruebas de software, pero se encuentran trabajando por separado los distintos equipos sin una metodología establecida. Actualmente el equipo de pruebas se encuentra trabajando sobre las mejores prácticas que han encontrado dentro de sus actividades laborales y las experiencias con los clientes. Sin embargo, estos equipos están compuestos por recurso humano altamente competente con experiencia en depurar documentación, realizar revisiones comparando con los documentos de requisitos del proyecto, diseño de aplicaciones, revisión de pares, y por lo tanto reportar cada inconsistencia que encuentren en cada uno de éstos con los requerimientos del cliente. Es por esto que surge la necesidad de establecer una metodología de pruebas en donde se

establezcan las diferentes fases del proceso de pruebas y pueda llegar a implementarse desde un tiempo piloto.

Por esta razón el proyecto nace como una necesidad de establecer un método que pueda llegarse a implementar, repetir cuantas veces sea necesario en cada proyecto, y por último adicionarle las mejores prácticas. Abarcando así desde la fábrica de software Gape S.A.S. a otros sectores como Agrícola, Ganadero, bancario, salud, de gobierno que estén interesados en proyectar sus logros con el mínimo de errores posibles, y así tener más satisfechos a sus clientes. Lo cual se puede lograr no solo con los procesos independientes en cada compañía, sino con un equipo de Aseguramiento de Calidad que guíe y sirva de referencia de cuáles son las mejoras para ser realizadas y así poder aplicarlas a cada servicio (Rose, 2014).

## **1.2. Problemática de la empresa Gape S.A.S.**

Las fábricas de Software cuentan con dificultades al entregar sus proyectos a los clientes, ya que se presentan recurrentemente las mismas falencias luego de haber completado todos los procesos dentro de cada proyecto. Estas falencias son: documentos de requerimientos de clientes incompletos o muy generales en su alcance, aparición de errores triviales que pudieron ser detectados en etapas tempranas del ciclo de vida de los servicios, altos costos de errores presentes en ambiente productivo del cliente, baja credibilidad de los clientes en los productos entregados, y reducción de asignación de proyectos debido a la capacidad de personal para eliminar hallazgos en productos.

Es por esto que las Fábricas de Software tienen una necesidad conocida, la cual depende exclusivamente de la calidad de los productos de software. Cabe destacar que sí existen equipos de aseguramiento de calidad dentro de las fábricas de software, pero éstos no hacen parte activa de la verificación en todos los puntos críticos conocidos de los procesos establecidos en cada fábrica. Ahora bien, esta dificultad se presenta primeramente porque los costos se elevarían

considerablemente por la dedicación laboral de las personas que hacen parte del equipo de Aseguramiento de Calidad.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, las Fábricas de Software requieren la participación activa, continua y permanente del equipo de Aseguramiento de Calidad. De esta manera podrán cubrir la ausencia que existe en la actualidad de las verificaciones desde etapas tempranas de los proyectos y la advertencia de posibles errores iniciales que pueden ser solucionados y no que impactarán negativamente el cierre y entrega de los proyectos.

Es por esto que se plantea como solución diseñar una metodología para aseguramiento de la calidad en Fábricas de Software, para establecer el proceso que debe seguir el equipo de Aseguramiento de Calidad, los procedimientos que debe cumplir en cada etapa del proyecto, los documentos que manejarán para la verificación y reporte de inconsistencias, la visión de plantear soluciones de mejora continua en los proyectos que hagan parte, el propósito de este equipo para alinearse con los objetivos de la compañía (Píqueras, 2016).

### **1.3. Justificación del problema de la empresa Gape S.A.S.**

El diseño de una metodología de aseguramiento de la calidad de la fábrica de software Gape S.A.S. pretende revisar de forma transversal los procesos catalogados como críticos para las compañías de software y así de esta manera se generarán certificados de calidad evidenciando el cumplimiento y las acciones de mejora a ser implementadas.

Los motivos de selección para diseñar una metodología de aseguramiento de calidad en Fábricas de Software son:

- Gran cantidad de errores son encontrados en ambiente productivo del cliente y estos son cobrados a las fábricas de software a altos costos.

- Productos software son entregados al cliente sin realizar un correcto proceso de aseguramiento de la calidad de inicio a fin.
- Poca confianza de los clientes actuales cuando se reciben los productos.
- Insuficientes propuestas de mejora continua para los procesos actuales llevados a cabo en las fábricas de software.

Por ejemplo existen los siguientes beneficios luego del diseño la metodología de aseguramiento de calidad para fábricas de software (Project Management Institute, 2013):

- Generar confianza en los clientes cuando se entregan productos y proyectos finalizados porque todos los entregables tendrán mayor depuración de defectos tanto de redacción, diseño, desarrollo, implementación como de forma.
- Reducción del costo en las multas cobradas a las fábricas de software por sanción de errores presentes con criticidad alta, media y baja en ambiente productivo. Debido a que cada error tiene su importancia y así mismo su costo. Error crítico significa un error que bloquea el sistema, no permite continuar en el flujo de la actividad que se esté realizando. Error Medio: se muestran inconsistencias, pero permite continuar sin bloquear el sistema. Error bajo, llamado imperceptible: Son errores en forma y gráficos. Por otra parte, un error crítico es el más costoso mientras que un error bajo tiene el menor precio. Así pues, el diseño de una metodología de Aseguramiento de Calidad propone prevenir y encontrar la mayor cantidad de errores en ambiente de Fábrica Software no ambiente del cliente, teniendo en cuenta que la participación del equipo de aseguramiento de calidad estará presente en los puntos críticos de cada proceso, ya que así lo establecerá la metodología propuesta.
- Procesos de aseguramiento de calidad definidos y alineados con los procesos de cada compañía de software. Ya que permite establecer un

proceso estándar de aseguramiento de calidad que esté presente en los puntos críticos de los demás procesos que maneja la compañía. Llevándolos a cabo de acuerdo al estándar fijado y permitiendo en las futuras aplicaciones proponer las acciones de mejora que se encuentren.

- Realización de actividades preventivas que contribuyan a mejorar la calidad de los productos. Debido a que se promoverá el uso de revisiones iniciales a los requerimientos del cliente que reducen la aparición de errores en etapas finales del proyecto.
- Practicar lecciones aprendidas en proyectos previamente ejecutados. Debido a que incrementa la posibilidad de ser asertivos con el cliente no repitiendo un error conocido.
- Reducir el re trabajo innecesario. Debido a que un error que no se haya detectado en etapas iniciales ya aparezca en producción implica una segunda revisión de parte de por lo menos un recurso humano que haga parte de los procesos de desarrollo de la fábrica de software.
- Participar en la mejora continua de los procesos dentro de las fábricas de software. Debido a que la metodología de aseguramiento de calidad busca no solamente establecer procesos y procedimientos estándar, sino también promover las acciones preventivas y generación de propuestas que ayuden a mejorar todos los procesos involucrados en los proyectos de las fábricas de software.

#### **1.4. Objetivo general**

Desarrollar una metodología de aseguramiento de calidad de proyectos de desarrollo de software en la fábrica de software Gape S.A.S. para reducir los defectos en sus productos y aumentar la satisfacción de los clientes.



### **1.5. Objetivos específicos.**

1. Realizar un diagnóstico de la situacional del equipo de pruebas de software de la fábrica de software Gape S.A.S. para conocer fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.
2. Desarrollar visión, misión, objetivo general y específicos del equipo de Aseguramiento de Calidad para identificar la necesidad de creación del equipo y promoción del sentido de pertenencia de los colaboradores.
3. Elaborar la estructura organizativa del equipo de Aseguramiento de Calidad para dar a conocer los roles establecidos.
4. Desarrollar las fases y procedimientos de una metodología de aseguramiento y control de calidad para apoyar los esfuerzos de reducción de errores de productos entregados en el ambiente productivo de los clientes.
5. Desarrollar un plan de comunicaciones para facilitar la interacción y gestión de los diferentes involucrados en los proyectos y definir las pautas de una comunicación efectiva.
6. Desarrollar un plan de gestión del tiempo para dimensionar y controlar de forma precisa los esfuerzos y actividades del programa de trabajo.
7. Diseñar un plan de capacitaciones para asegurar que el equipo de aseguramiento de calidad cuente con las competencias profesionales que un analista de pruebas de software requiere para ejercer sus funciones de evaluador de un producto software.

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Marco institucional

Gape SAS es una empresa mexicana con presencia en México y Sudamérica. Dedicada a brindar un amplio portafolio a sus clientes, con servicios de Administración de Proyectos, Soporte y Mantenimiento de Aplicaciones, Desarrollo de soluciones, Análisis de Negocio, gestión de sistemas CRM, Pruebas de Calidad de aplicaciones, Planeación Financiera, entre otros.

Actualmente tiene clientes en el sector gobierno, privado y bancario. Puesto que son clientes que han estado satisfechos durante diferentes proyectos continúan en la ejecución de nuevas necesidades para las compañías, otorgando entonces a Gape SAS nuevos proyectos que contribuyen a mantener mejor las relaciones y fidelizar a la compañía como proveedor de los servicios a sus clientes.

Por lo anterior entonces se conoce que Gape SAS busca cumplirles a sus clientes con lo mejor de su capital humano y procura por entregar las mejores soluciones en sus productos. Sus entregables deben cubrir las funcionalidades técnicas y no técnicas requeridas, para lo que se hace necesario una verificación continua y permanente en sus procesos estándar ya establecidos por cada fábrica de software perteneciente a Gape SAS. En particular para una de las fábricas de software se requiere el diseño de una metodología de aseguramiento de calidad. Con este diseño se plantearán puntos de control por parte del equipo de Aseguramiento de Calidad a los procesos de desarrollo estándar. Estos procesos de desarrollo estándar se encuentran ya creados, sin embargo existen puntos críticos que requieren la verificación de un área externa a la que desarrolla cada proceso. Es entonces cuando el diseño de la metodología de aseguramiento de calidad se creará para brindar las soluciones a las dificultades actuales que tienen los productos al ser entregados a los clientes.

### **1.1.1 Antecedentes de la Institución**

Gape SAS es una empresa mexicana fundada alrededor de 30 años, en donde inicialmente contaba con 500 colaboradores y actualmente tiene alrededor de 7000 personas en recurso humano dedicados a cumplir con las diferentes labores dentro de la compañía.

Gradualmente amplió su cobertura dentro del territorio mexicano creando seis Fábricas de Software y cuatro fábricas de software a nivel sudamericano. Una de estas cuatro fábricas de software con presencia en Sudamérica es la compañía en donde se implementará el diseño de la metodología de aseguramiento de calidad. Luego de su implementación y resultados se validará la ampliación a los demás territorios.

### **1.1.2 Misión y visión**

#### **Misión**

Desarrollar soluciones de servicios de tecnología alineados a modelos y estándares de calidad reconocidos a nivel mundial, generando así en cada proyecto un valor agregado para cada uno de nuestros clientes y accionistas.

#### **Visión**

Ser una empresa líder en la solución de servicios de tecnología dentro del territorio latinoamericano.

### **1.1.3 Estructura organizativa**

La estructura organizativa descrita a continuación es la referente a la Fábrica de Software de la filial Colombia. El orden jerárquico de acuerdo con los cargos existentes dentro de la compañía son: Gerente General, Directora de Recursos Humanos, Director de Operaciones y Director Financiero.

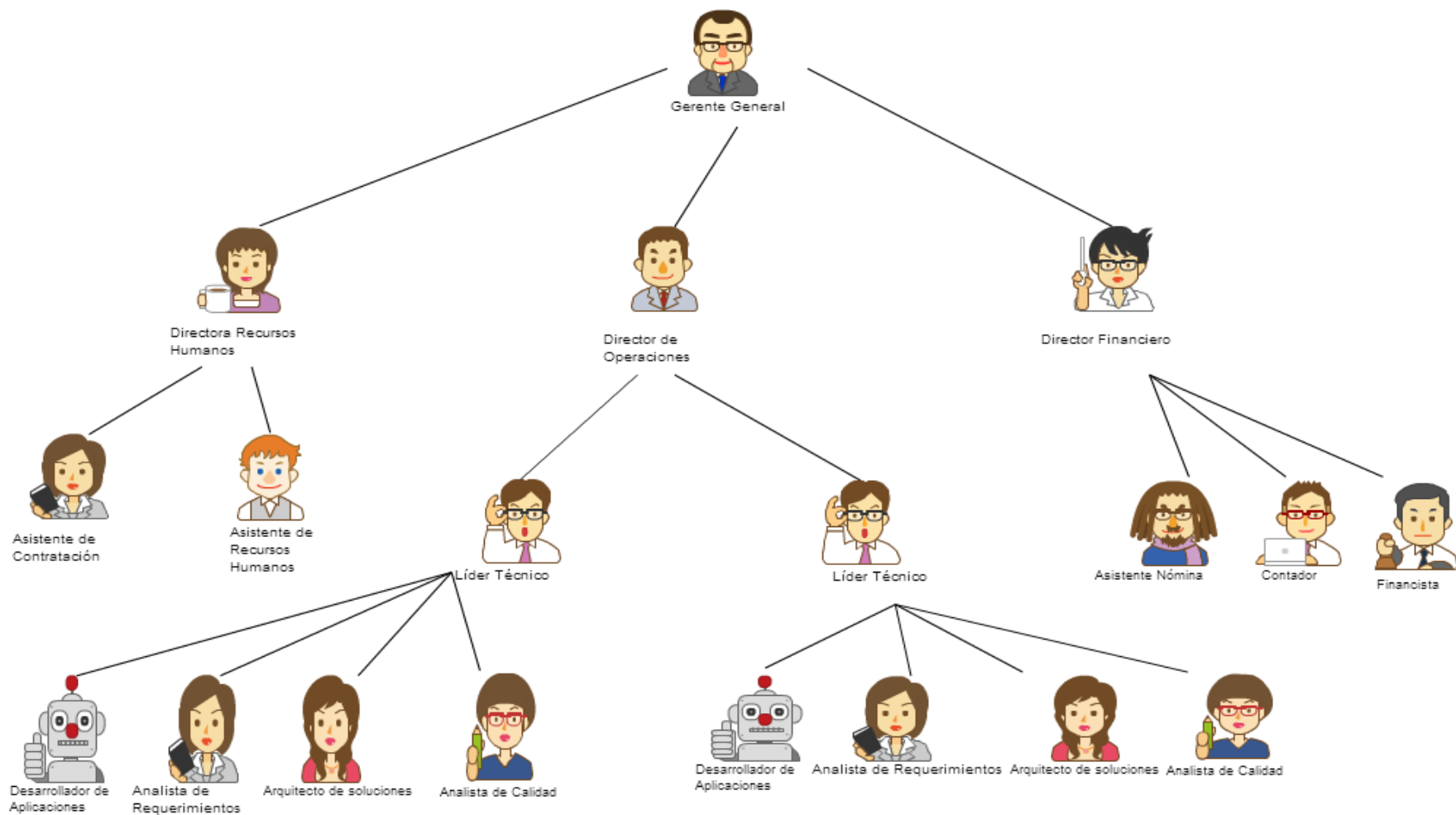


Figura 1: Estructura Organizativa  
Fuente: el autor

#### 1.1.4 Productos que ofrece

Gape SAS ofrece a sus clientes el siguiente portafolio de servicios (Servicios de Consultoría, Servicios de Aplicaciones e Infraestructura):

- Servicios de Consultoría:
  - ❖ Administración de Proyectos
  - ❖ Gestión de sistemas CRM
  - ❖ Planeación Financiera
  - ❖ Gestión de Procesos de Negocio
  - ❖ Análisis de Negocio
- Servicios de Aplicaciones:
  - ❖ Mantenimiento y Soporte de aplicaciones
  - ❖ Pruebas de Calidad de Aplicaciones
  - ❖ Desarrollo de Aplicaciones
- Infraestructura:
  - ❖ Mesa de ayuda servicios TI
  - ❖ Servicios de infraestructura en Centros de Datos
  - ❖ Soporte a usuarios

#### 1.2 Teoría de Administración de Proyectos

“La Dirección de Proyectos como profesión indica que la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas puede tener un impacto considerable en el éxito de un proyecto” (Project Management Institute, 2013). Lo anterior incentiva a los Directivos de Proyectos a que la ejecución de sus roles no son sólo para dar órdenes y que se cumplan, sino también ser un conjunto integrado de lo anteriormente mencionado para que se tengan proyectos que cumplan con lo esperado en tiempo, alcance, costo y calidad.

A la teoría de Administración de Proyectos se le adicionan estándares, los cuales promueven mejor manejo de los proyectos, tales como el Código de Ética y Conducta Profesional del Project Management. Estos compromisos han sido

creados para formar patrones comunes de comportamiento que los Directores de Proyecto deben asumir de manera responsable para promover prácticas laborales íntegras y de respeto.

### **1.2.1 Proyecto**

“Los proyectos no son planes, Gantt y planillas de cálculo. Los proyectos son personas. Para un proyecto exitoso es imprescindible que el director del proyecto gestione de manera adecuada al equipo de trabajo (Lledó, 2013, p.4)”. A causa del concepto anterior se entiende que la gestión de los recursos humanos dentro de los proyectos es un factor imprescindible. Debido a que sin el capital humano, las herramientas y estándares utilizados dentro de los proyectos no tendrán un efecto positivo, y no se podrán llevar a cabo productos con resultados exitosos.

Desde otra perspectiva “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos (Project Management Institute, 2013, p.3)”.

Teniendo los siguientes ejemplos de:

- **Producto:** Un automóvil que tiene las características de los carros de su misma colección, pero tiene incorporado mejoras en su tecnología digital, en tapicería y cuenta con un sistema de monitoreo novedoso, el cual no tienen los demás automóviles.
- **Servicio:** Programa de capacitación en la aplicación móvil BetaTech a usuarios finales.
- **Resultado único:** Diseño de una metodología de procesos para la verificación de requerimientos de usuario final.

Es decir, que los proyectos tienen duraciones finitas, marcadas por un tiempo inicial y final, que están marcados por obtener resultados satisfactorios para entregar a los clientes cumpliendo cada una de sus requerimientos fijados desde inicio del proyecto.

Luego de haber definido qué es un proyecto bajo dos conceptos interrelacionados pero con perspectivas distintas, es importante resaltar en este punto cómo se llevan a cabo las operaciones y los proyectos, ¿éstos son conceptos apartados o se relacionan entre sí? Vale destacar entonces como respuesta a este interrogante que en “la mayoría del trabajo que se lleva a cabo dentro de las organizaciones puede describirse ya sea como operativo o como trabajo de proyecto. El trabajo operativo es aquel que se realiza de forma constante para sostener el negocio y los sistemas de la organización, mientras que el trabajo de proyecto finaliza cuando se cierra el proyecto (Mulcahy’s, 2013, p.22).” Marcando así una clara diferencia de estos dos conceptos: Las operaciones son trabajos continuos y permanentes de las labores diarias de una compañía, mientras que los proyectos son esfuerzos con logros y entregables establecidos medidos desde sus tiempos de inicio hasta su final. Un ejemplo acerca de las operaciones de una compañía de alimentos es la producción diaria de panes fabricados y comercializados a sus diferentes puntos de venta. Por lo contrario, un proyecto en esta misma compañía podría ser el lanzamiento de un nuevo producto pastelero con una receta casera artesanal, el cual busca ser del mayor agrado dentro de sus clientes.

En resumen, los proyectos son esfuerzos finitos en donde un equipo de personas lucha y se esfuerza por alcanzar resultados planeados y requeridos dentro de un marco de tiempo específico. Los proyectos son gestionados por un Director de Proyectos, quien debe tener el control y la gestión de diferentes factores, tales como tiempo, costo, calidad, alcance y recursos humanos. De éstos el factor más importante a ser gestionado, los recursos humanos.

### **1.2.2 Administración de Proyectos**

La Dirección de Proyectos implica relacionar diferentes aspectos, tanto técnicos como de capital humano. La implementación y ejecución de estándares, herramientas, conocimiento y habilidades en administración de proyectos aumenta la posibilidad de completar proyectos con éxito. (Mulcahy’s, 2013, p.23)

La Administración de Proyectos tiene su contexto en donde marca su primera jerarquía con Plan estratégico, seguido por Portafolio, Programas, Proyectos y Sub-Proyectos. Como se muestra en el siguiente figura:



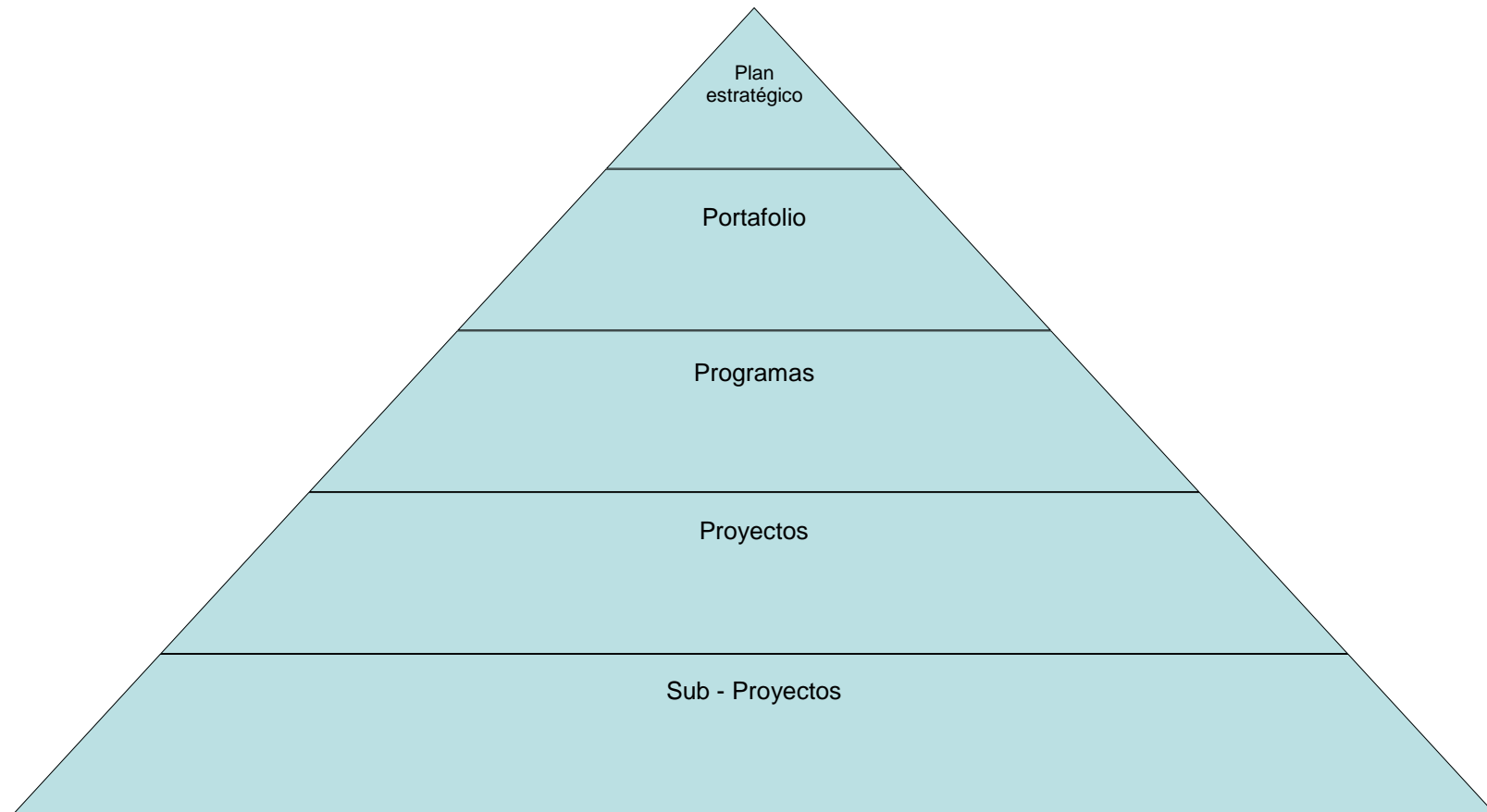


Figura 2. Contexto de la dirección de proyectos  
Fuente: (Lledó, 2013, p.14)

La figura del contexto de la dirección de proyectos tiene como primer nivel jerárquico el *Plan estratégico*, el cual busca cumplir con los objetivos estratégicos de la compañía. Estos se han fijado con respecto a la organización y si existe alguna modificación en su alcance impactan directamente en los niveles inferiores de la figura, es decir, impactan Portafolio, Programas, Sub-Programas, Proyectos y Sub-Proyectos que se estén adelantando dentro de la compañía.

Siguiendo con la gestión de Portafolio, que tiene relación con los programas y proyectos teniendo alineación con la estrategia organizacional. Adicional a esto sigue el nivel de Programas y Sub Programas que son un conjunto de proyectos organizados para cumplir metas específicas.

Por último, se tiene la dirección de proyectos y Sub Proyectos con alcance específico. Esta gestión promueve y apoya los objetivos de la gestión de portafolios y de programas. La dirección de proyecto está a cargo de la oficina de dirección de proyectos (PMO). Las PMOs se clasifican en las organizaciones dependiendo del control y qué tan influenciable sean dentro de las organizaciones.

Estas son:

- De apoyo: Como su nombre lo indica funcionan para respaldar a los proyectos, generando propuestas de mejora continua, capacitaciones, y aplicación de lecciones aprendidas en proyectos previos.
- De control: Promueven la aplicación de metodología de gestión de proyectos, haciendo uso de estándares, plantillas, técnicas y herramientas.
- Directiva: Con alto grado de poder sobre los proyectos.

### **1.2.3 Ciclo de vida de un proyecto**

El ciclo de vida de un proyecto puede determinarse de manera estándar como Inicio del Proyecto, Organización y preparación, Ejecución del trabajo y Cierre del Proyecto.

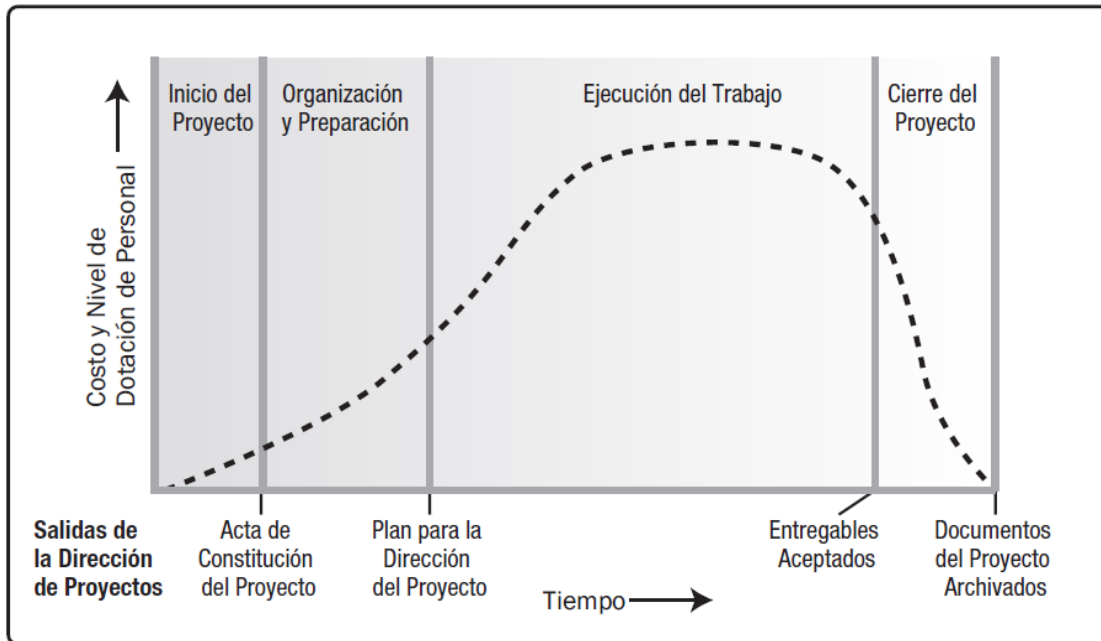


Figura 3: Estructura Genérica del ciclo de vida del proyecto  
 Fuente: (Project Management Institute, 2013, p.39)

En efecto la figura anterior muestra desde inicio hasta final las fases por las que transcurre un proyecto. En su etapa inicial se tiene un costo y un nivel de dotación de personal reducido. Existe un riesgo menor comparado con las fases siguientes dentro del proyecto. En el Inicio del Proyecto se espera completar un entregable conocido como Acta de Constitución del Proyecto o Chárter. En donde se tienen nombre del proyecto, objetivo general, objetivos específicos, justificación del proyecto, restricciones, riesgos, involucrados directos e indirectos, fecha inicial y final, grupos de procesos y áreas de conocimiento, entre otros.

Seguidamente se tiene la Organización y Preparación, en donde avanza el proyecto respecto a tiempo y su costo se está elevando. En este punto del proyecto se espera completar un Plan para la Dirección del Proyecto, en donde se detallan las estrategias que se implementarán dentro del proyecto, cronograma, presupuesto, calidad, estrategias de comunicación dentro y fuera del proyecto, riesgos identificados y adquisiciones (Lledó, 2013).

Vale destacar que en la Ejecución del Trabajo es donde se aplican y ejecutan todos los lineamientos planteados desde el Plan para la Dirección del Proyecto. Es entonces donde se hace visible todas las estrategias para cada área de conocimiento: Integración, Alcance, Tiempo, Costos, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados. Debido a que se están ejecutando por el equipo completo del proyecto y están siendo dirigidas por el Director del Proyecto.

En el caso particular de Gape SAS, que es la compañía para la cual se realiza este estudio detallado de Proyecto Final de Grado con el objetivo de completar un diseño de metodología para aseguramiento de la calidad, cuenta con el siguiente ciclo de vida para los proyectos de desarrollo software: Estimación y Plan Inicial, Análisis, Diseño, Desarrollo, Pruebas de Software y Paso a Producción (PaP).

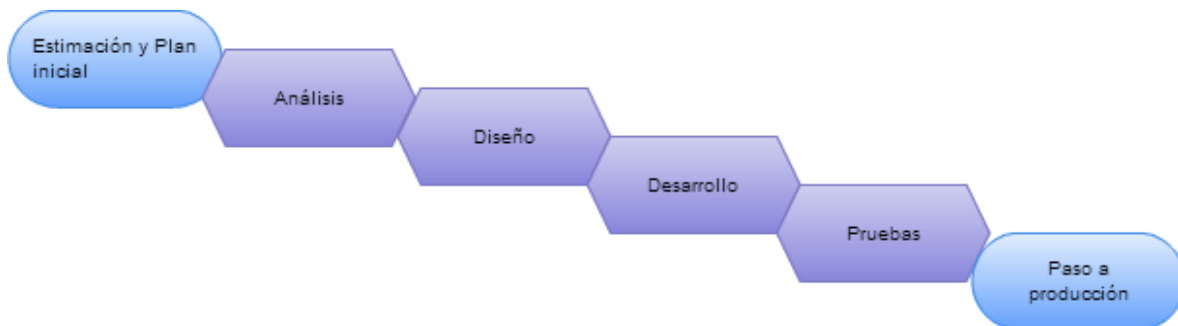


Figura 4: Ciclo de Vida estándar de proyectos de software compañía Gape SA  
Fuente: El autor

En estimación y Plan inicial se recibe el requerimiento o requisito de parte del cliente en un documento con formato establecido por la compañía Gape SA. Se plantean las inquietudes con respecto al requerimiento, ya sean dudas técnicas o negocio del cliente. Adicional se desarrolla el Plan de Gestión del proyecto sirviendo éste como entregable para continuar con el Análisis.

Desde el Análisis del Proyecto, son elaborados documentos de especificación de las solicitudes del cliente, se revisan paralelamente con listas de chequeo ya

establecidas para cualquier proyecto que esté en curso dentro de la compañía. Si se logra completar la mayor parte de los documentos de chequeo, se continúa al diseño de la solución Software.

Dentro del Diseño del Software se realizan todos los documentos de desarrollo que impacten cambios o nuevas soluciones. Es apoyado de parte de los arquitectos de software que son expertos en diseño de soluciones, ya que es aquí donde se detalla y especifica las soluciones. Es decir, se realiza la planeación y diseño de la solución, pero no se hace su ejecución.

Seguido del desarrollo, se implementan en líneas de código todas las soluciones planteadas desde el Diseño del Software. Al igual que todo el ciclo de vida, éste necesita de personas altamente capacitadas en lo que requiere el cliente para su proyecto.

Posteriormente, la etapa de Pruebas de Software se realiza verificando lo creado desde etapas iniciales hasta el desarrollo del software. El producto software es verificado contra los documentos de requerimientos técnicos y no técnicos que el cliente solicitó. Documentando los errores presentes en el software, es donde los profesionales de desarrollo verifican las inconsistencias y corrigen dependiendo de dónde se encuentren los errores. El software es entonces entregado sin los errores reportados previamente. Si existe una aprobación de parte del equipo de Pruebas de Software, entonces puede certificarse que el software cumple con lo que cliente solicitó.

Finalmente se pasa a la etapa de Paso a Producción, en donde se entrega al cliente su producto y se explica de parte de Gape SAS cómo funciona el sistema actual y se verifican posibles inconsistencias en ambiente del cliente o productivo.

#### **1.2.4 Procesos en la Administración de Proyectos**

Existen 47 procesos en la Administración de Proyectos agrupados en diez áreas del conocimiento tales como Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del

Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión del Coste del Proyecto, Gestión de la Calidad del Proyecto, Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto, Gestión de las Adquisiciones del Proyecto y Gestión de los Interesados del Proyecto.

Knowledge Areas	Project Management Process Groups				
	Initiating Process Group	Planning Process Group	Executing Process Group	Monitoring and Controlling Process Group	Closing Process Group
<b>4. Project Integration Management</b>	4.1 Develop Project Charter	4.2 Develop Project Management Plan	4.3 Direct and Manage Project Work	4.4 Monitor and Control Project Work 4.5 Perform Integrated Change Control	4.6 Close Project or Phase
<b>5. Project Scope Management</b>		5.1 Plan Scope Management 5.2 Collect Requirements 5.3 Define Scope 5.4 Create WBS		5.5 Validate Scope 5.6 Control Scope	
<b>6. Project Time Management</b>		6.1 Plan Schedule Management 6.2 Define Activities 6.3 Sequence Activities 6.4 Estimate Activity Resources 6.5 Estimate Activity Durations 6.6 Develop Schedule		6.7 Control Schedule	
<b>7. Project Cost Management</b>		7.1 Plan Cost Management 7.2 Estimate Costs 7.3 Determine Budget		7.4 Control Costs	
<b>8. Project Quality Management</b>		8.1 Plan Quality Management	8.2 Perform Quality Assurance	8.3 Control Quality	
<b>9. Project Human Resource Management</b>		9.1 Plan Human Resource Management	9.2 Acquire Project Team 9.3 Develop Project Team 9.4 Manage Project Team		
<b>10. Project Communications Management</b>		10.1 Plan Communications Management	10.2 Manage Communications	10.3 Control Communications	
<b>11. Project Risk Management</b>		11.1 Plan Risk Management 11.2 Identify Risks 11.3 Perform Qualitative Risk Analysis 11.4 Perform Quantitative Risk Analysis 11.5 Plan Risk Responses		11.6 Control Risks	
<b>12. Project Procurement Management</b>		12.1 Plan Procurement Management	12.2 Conduct Procurements	12.3 Control Procurements	12.4 Close Procurements
<b>13. Project Stakeholder Management</b>	13.1 Identify Stakeholders	13.2 Plan Stakeholder Management	13.3 Manage Stakeholder Engagement	13.4 Control Stakeholder Engagement	

Figura 5. Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.

Fuente: (Project Management Institute, 2013, p.61)

Según la figura 5 PMBOK (PMI; 2013) plantea Grupos de Procesos para la Dirección de Proyectos, definidos en la parte superior de la figura. Se tienen los siguientes Grupos de Procesos:

- Grupo de Procesos de Inicio
- Grupo de Procesos de Planificación
- Grupo de Procesos de Ejecución
- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control
- Grupos de Procesos de Cierre

Estos grupos de procesos se relacionan con las áreas de conocimiento y formando en algunas intersecciones de la figura uno o varios procesos. Un ejemplo de estos es. El Grupo de Procesos de Inicio se relaciona con la gestión de Integración del Proyecto cuando se ejecuta el proceso de Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto. Asimismo se entienden y ejecutan los restantes procesos planteados.

### **1.2.5 Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos**

Las Áreas del Conocimiento que serán aplicadas en el Proyecto Final de Grado, *Diseño de una metodología de aseguramiento de Calidad para Fábrica de Software* son las siguientes:

- Gestión de la Integración del Proyecto
- Gestión del Alcance del Proyecto
- Gestión del Tiempo del Proyecto
- Gestión de los Costes del Proyecto
- Gestión de la Calidad del Proyecto
- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto
- Gestión de las comunicaciones del proyecto
- Gestión de los Interesados del Proyecto



Las áreas del conocimiento que no se gestionarán son:

- Gestión de las adquisiciones del Proyecto: Debido a que inicialmente es una propuesta del diseño de una metodología de aseguramiento de calidad, en este punto sólo se necesitaría el potencial profesional que cubriría esta propuesta, no es requerido adquirir ninguna licencia, software o equipos de cómputo tampoco el involucramiento de profesionales externos a la compañía.
- Gestión de los riesgos del proyecto: Para el diseño de la metodología no se contempla realizar un plan detallado de identificación, planificación de gestión de riesgos, realización de análisis cuantitativo de riesgos, planificar respuestas a riesgos y controlar riesgos. Para esta propuesta se realiza el diseño de la solución, se comunica a las áreas directivas de la compañía y son ellos quienes deciden si la propuesta se ejecuta o no se ejecuta dentro de la compañía. La gestión de los riesgos se contempla por fuera del alcance de este Proyecto Final de Grado, es decir, se contempla en la implementación de una metodología de aseguramiento de la calidad para Fábricas de Software.

### **1.3 Otra Teoría propia del tema de interés**

Acerca de las metodologías existentes de aseguramiento de la calidad en productos software existe el texto bibliográfico *Probador certificado Nivel Básico Formación para el Probador Certificado – Nivel Básico de acuerdo al programa de estudios 2010 del ISTQB (International Software Testing Qualifications Board)* que inicia con la investigación de unas mejores prácticas en testing, las cuales promueven la formación de analistas de calidad en nivel básico: Competentes, capaces y asertivos en el desempeño de sus funciones relacionadas con aseguramiento de calidad en productos software. Es por esto que el estudio del PFG ha sido apoyado en este texto mencionado anteriormente.

### 1.3.1 Fundamentos de Pruebas y pruebas a través del Ciclo de Vida Software

Los fundamentos de Pruebas de Software muestran los conceptos básicos de aprendizaje dentro de la especialización de ingeniería de software llamada tradicionalmente *testing*. Un error, defecto o fallo son los conceptos básicos que se deben comprender y entender al iniciar este bello camino por el mundo de las pruebas de software. Se define entonces cada concepto de manera independiente:

- Error: Acción humana que produce un resultado incorrecto (Standars Coordinating Committee of the Computer Society of the IEEE, 1990).
- Defecto: Desperfecto en un componente o sistema que puede causar que el componente o sistema falle en desempeñar las funciones requeridas, por ejemplo una sentencia o una definición de datos incorrectos (Hilterscheid, 2010).
- Fallo: Desviación de un componente o sistema respecto de la prestación, servicio o resultado esperados (Fenton & Bieman, 2015).

Los fundamentos de pruebas se basan prácticamente en estos conceptos totalmente diferenciados.

Adicional a estos conceptos se tiene la teoría acerca del aseguramiento de la calidad:

- Aseguramiento de la calidad constructivo: En este aseguramiento se realizan actividades constructivas con la finalidad de prevenir defectos, es decir, que los defectos dentro del software sean evitados.
- Aseguramiento de la calidad analítico: Tiene el objetivo de detectar defectos.

La aparición de las pruebas de software surge como necesidad en el ciclo de vida del desarrollo, debido a la posible aparición de errores humanos dentro de los productos software. Es necesario debido a que estos productos de software se requieren sean entregados con el mínimo de defectos posibles de acuerdo a los acuerdos de servicio que se hayan pactado al iniciar el proyecto. Es por esto que a

continuación se muestra en la figura 6 cómo se realiza la depuración de las pruebas cuando los defectos aparecen.

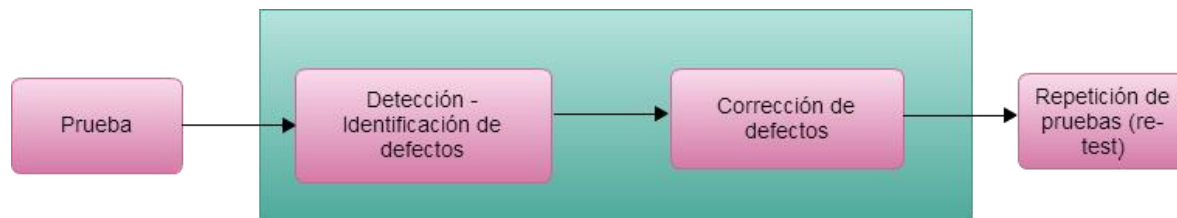


Figura 6. Pruebas y depuración.  
Fuente: (Hilterscheid, 2010, p.48)

La figura anterior inicia con la fase de Prueba en donde se realizan los pasos de inicio a fin para completar un escenario de pruebas de software que se haya establecido previamente. Seguido de la detección e identificación de defectos, es decir, cuando se realizan las verificaciones desde una prueba de software son encontrados los defectos o desviaciones a lo requerido en principio por los clientes en sus requerimientos del producto.

A causa del anterior proceso de identificación de defectos surge la necesidad de corrección de defectos, para poder eliminar los errores humanos que hayan sido introducidos a los productos software. Y finalmente se realiza una repetición de pruebas llamada re-test en donde los analistas de pruebas de software revisan nuevamente el fragmento o parte del producto software donde haya sido encontrado el error.

### 1.3.2 Gestión de Pruebas falta citar las fuentes en todo este apartado.

La gestión de Pruebas se realiza a través de profesionales capacitados altamente en calidad de software desde el líder de pruebas hasta el analista de pruebas. En el curso de preparación a la certificación ISTQB indica los pasos básicos para ser certificados y lograr un nivel de aceptación dentro de las compañías que requieren este tipo de profesionales. Por esta razón, la certificación forma a profesionales en esta área de calidad de software a conocer o recordar los conceptos relacionados a pruebas de software y desarrollo de software (Hilterscheid, 2010). En el caso de

modelos de software se presentan algunos comúnmente implementados en fábricas de software, con el objetivo de poseer una metodología común y estándar que se ejecute de acuerdo al modelo establecido en cada compañía.

- Modelo-V general: En este modelo de desarrollo de software del lado izquierdo se muestran de la rama izquierda del desarrollo software y del lado derecho las actividades del proceso de pruebas. Ver figura 7.

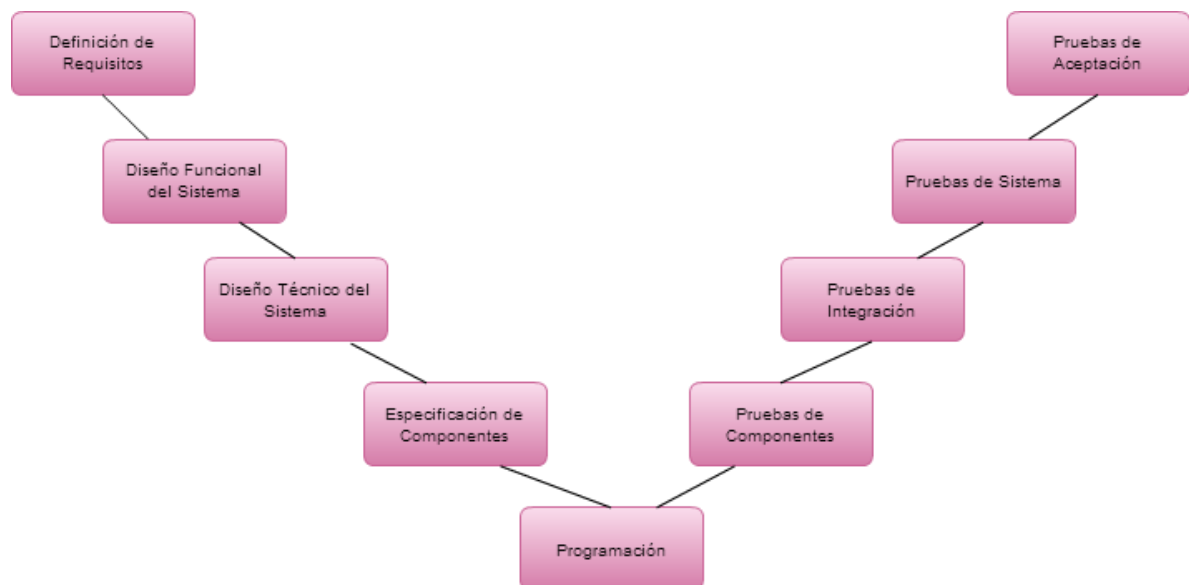


Figura 7. Modelo-V general  
Fuente: (Hilterscheid, 2010, p.105)

Este modelo de la figura anterior es verificado cuando se realizan las siguientes vs procesos de desarrollo de software:

- ❖ Pruebas de Componentes se realizan a las Especificaciones de Componentes.
- ❖ Pruebas de Integración se realizan al Diseño Técnico del Sistema.
- ❖ Pruebas de Sistema se realizan al Diseño Funcional del Sistema.
- ❖ Pruebas de Aceptación se realizan a la Definición de Requisitos.

Para este modelo anteriormente mencionado se revisará su estandarización y aplicabilidad a los procesos de desarrollo software adelantados para la compañía Gape SAS, ya que cumple con los procesos tanto de desarrollo como pruebas adelantadas por la compañía. Sin embargo, es necesario el estudio de la

implementación porque existen algunos otros procesos de desarrollo software ya establecidos.

- **Modelo W:**

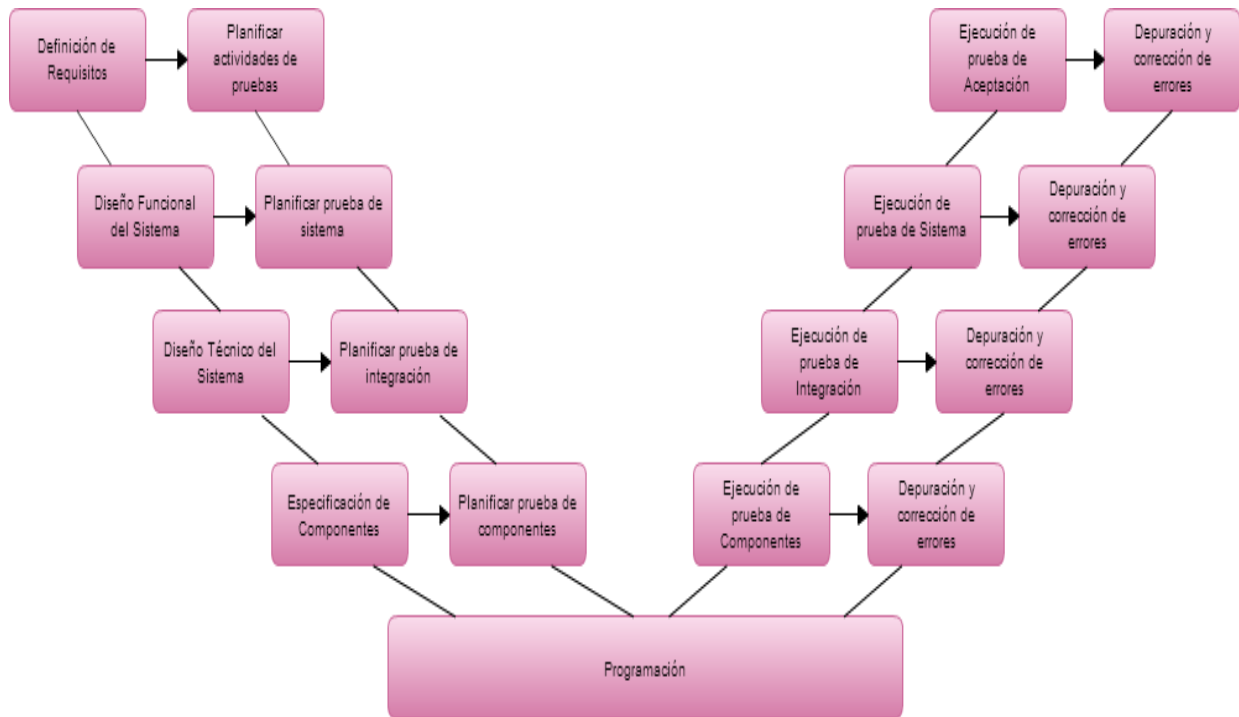


Figura 8. Modelo W

Fuente: (Hilterscheid, 2010, p.111)

Este modelo de desarrollo puede ser clasificado como una extensión del modelo-V general. Se desarrollan actividades de pruebas de software paralelo a las actividades de desarrollo software.

- **SCRUM:** Modelo de desarrollo ágil que se caracteriza por:
  - ❖ En vez de utilizar la planificación y ejecución se adopta una estrategia de desarrollo incremental.
  - ❖ La importancia de basar la calidad de resultados en el conocimiento implícito del capital humano, que en la calidad de los procesos establecidos.

Este modelo inicia con la visión general de los resultados que se quieren obtener, luego de esto se busca lo más específico, a partir de estos dos anteriores procesos se validan las partes de mayor prioridad. En donde cada ciclo de

desarrollo o iteración (sprint) culmina dando como resultado un producto o entrega (incremento). Este proceso se completa desde una semana hasta seis, y se recomienda que no exceda más de un mes.

Lo establecido para la revisión de cada sprint en cuanto a tiempo varía entre 5 a 15 minutos, los cuales se realizan con una periodicidad diaria, con el objetivo de hacer la revisión del sprint del día anterior, conocer si éste se ha completado tal y como se requirió y luego se establece el objetivo del nuevo sprint del día siguiente. Como se detalla a continuación en la Figura 9 se muestra una gráfica que apunta al modelo SCRUM de manera gráfica.

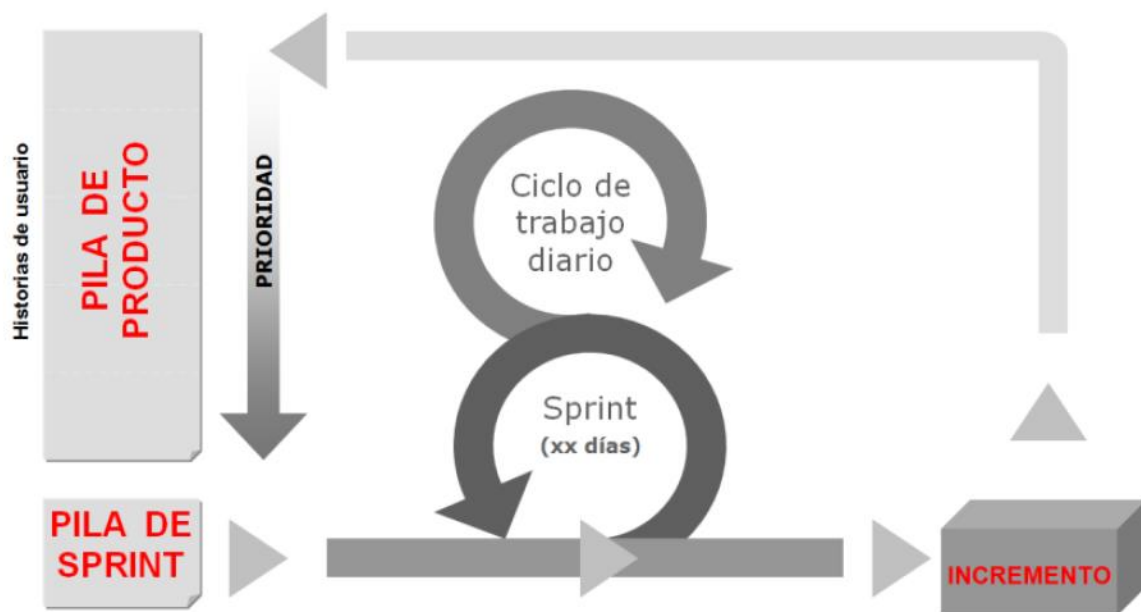


Figura 9. Diagrama de ciclo iterativo scrum  
Fuente: (Palacio, 2014, p.25)

Este modelo es utilizado mayormente en proyectos de desarrollo de software aunque no está limitado a este tipo de proyectos. Para algunos clientes e involucrados dentro de los proyectos que son manejados bajo esta metodología es preciso ver el avance del proyecto y la completitud de sus entregables, debido a que cada día se fijan avances y éstos mismos deben cumplirse y ajustar las inconsistencias o inconformidades de productos anteriores. Estos a su vez

contribuyen a aumentar los resultados del producto final. Incrementando así lo que se llama dentro de la Figura 9 como “Pila de Producto” (Palacio, 2014).

Es por esto que el modelo SCRUM es practicado constantemente en productos de desarrollo software en la actualidad, ya que los involucrados directos dentro del proyecto pueden ver resultado a término diario. Por consiguiente, el aseguramiento de calidad dentro del proceso de desarrollo para fábricas de software busca realizar una revisión continua y constante a los procesos críticos que cada compañía esté manejando. SCRUM entonces ha sido considerado un buen método de implementación y debería ser tenido en cuenta para las revisiones periódicas de aseguramiento de calidad en cada producto software. Por su fácil aplicabilidad, constante seguimiento, oportunas acciones de mejora y corrección, registro de significativos procesos de desarrollo que lo implementan en la actualidad, entre otras ventajas que este método pueda llegar a presentar.

Como conclusión, se pueden considerar las ventajas y desventajas que cada método de desarrollo software posea. Teniendo en cuenta y con gran consideración la aplicabilidad del método según las siguientes características:

- Aplicabilidad del método escogido dentro de los procesos que cada fábrica de software.
- Gestión oportuna de seguimiento y control de los procesos de software.
- Participación en las reuniones dentro de los equipos de proyectos.
- Involucramiento de los interesados directos de los proyectos.
- Aceptación por parte de las directivas de fábrica de software en cuanto al método escogido.

## **MARCO METODOLÓGICO**

### **1.4 Fuentes de información**

Las Fuentes de Información son “los materiales originales o elaborados que aportan noticias o testimonios a través de los cuales se accede al conocimiento” (Universidad Complutense Madrid, 2014, p.8). Existen diferentes tipos de fuentes de información: Fuentes de información primaria, secundaria y terciaria. A continuación se detallan Fuentes Primarias y Secundarias, explicando su aplicabilidad en el PFG.

#### **1.4.1 Fuentes Primarias**

Las fuentes de información primarias “contienen información nueva u original y no han sido sometidas a la interpretación o la condensación” (Universidad Complutense Madrid, 2014, p.12). Esta es la fuente que se basa inmediatamente de dónde fue originada, permitiendo tener una información natural sin enmendar algún concepto emitido al respecto del tema tratante. Dentro de estas fuentes de información se tienen las siguientes:

- Entrevistas
- Revistas y periódicos
- Tesis doctorales y tesinas
- Normas, Informes y patentes

Para este proyecto se establecerán entrevistas con los diferentes roles de proyectos en desarrollo dentro de las fábricas de software, con el objetivo de conocer en primera instancia su experiencia, necesidades del área de aseguramiento de calidad, viabilidad dentro de las organizaciones para la aplicabilidad del proyecto, percepciones de la calidad dentro de los proyectos de desarrollo software y lecciones aprendidas de proyectos previamente realizados para fábricas software.



### **1.4.2 Fuentes Secundarias**

Las Fuentes secundarias son “publicaciones producto del análisis de las Fuentes de Información Primarias sometidas a la descripción, condensación o reorganización a fin de hacerlas más accesibles” (Universidad Complutense Madrid, 2014, p.14). Entre las fuentes secundarias están: Biografías, estadísticas y libros ya procesados.

Para la elaboración de este proyecto serán evaluados libros, informes, investigaciones, y manuales. Estos materiales de estudio permitirán el enriquecimiento del análisis y la profundidad de las investigaciones, teniendo entonces diferentes puntos de vista de cada autor referenciado y permitiendo establecer diferencias y semejanzas conceptuales que aparezcan dentro de las fuentes de información utilizadas.

**Cuadro 1 Fuentes de Información Utilizadas (Fuente: El autor)**

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
1. Realizar un diagnóstico situacional del equipo de pruebas de software de la fábrica de software Gape S.A.S. para conocer fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas	Entrevistas a Gerente de Operaciones, Desarrolladores de Aplicaciones, Arquitectos de soluciones, Líderes Técnico y Analistas de Calidad.	Proyectos Finales de Graduación, Tesis, Manuales y estadísticas de errores generados en ambiente productivo en el último semestre.
2. Desarrollar visión, misión, objetivo general y específicos del equipo de Aseguramiento de Calidad para identificar la necesidad de creación del equipo y promoción del sentido de pertenencia de los colaboradores.	Entrevistas a Gerente de Operaciones, Desarrolladores de Aplicaciones, Arquitectos de soluciones, Líderes Técnico y Analistas de Calidad.	Proyectos Finales de Graduación, Tesis, Manuales y estadísticas de errores generados en ambiente productivo en el último semestre. Guía de los Fundamentos para la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK)
3. Elaborar la estructura organizativa del equipo de Aseguramiento de Calidad para dar a conocer los roles establecidos.	Entrevistas a Gerente de Operaciones, Desarrolladores de Aplicaciones, Arquitectos de soluciones, Líderes Técnico y Analistas de	Proyectos Finales de Graduación, Tesis, Manuales y estadísticas de errores generados en ambiente productivo en el último semestre. Guía de los Fundamentos para la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK)

	Calidad.	
4. Desarrollar las fases y procedimientos de una metodología de aseguramiento de calidad para reducir los errores en el ambiente productivo de los clientes de los productos entregados.	Entrevistas a Gerente de Operaciones, Desarrolladores de Aplicaciones, Arquitectos de soluciones, Líderes Técnico y Analistas de Calidad.	Proyectos Finales de Graduación, Tesis, Manuales y estadísticas de errores generados en ambiente productivo en el último semestre. Guía de los Fundamentos para la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK)
5. Desarrollar un plan de comunicaciones para establecer una adecuada comunicación entre los involucrados de los proyectos y pautas para una comunicación asertiva.	Entrevistas a Gerente de Operaciones, Desarrolladores de Aplicaciones, Arquitectos de soluciones, Líderes Técnico y Analistas de Calidad.	Proyectos Finales de Graduación, Tesis, Manuales y estadísticas de errores generados en ambiente productivo en el último semestre. Guía de los Fundamentos para la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK)
6. Desarrollar un plan de gestión del tiempo para dimensionar y controlar de forma precisa los esfuerzos y actividades dentro del cronograma.	Entrevistas a Gerente de Operaciones, Desarrolladores de Aplicaciones, Arquitectos de soluciones, Líderes Técnico y Analistas de Calidad.	Proyectos Finales de Graduación, Tesis, Manuales y estadísticas de errores generados en ambiente productivo en el último semestre. Guía de los Fundamentos para la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK)
7. Diseñar un plan de capacitaciones para asegurar que el equipo de aseguramiento de calidad cuente con las	Entrevistas a Gerente de Operaciones, Desarrolladores de Aplicaciones, Arquitectos de soluciones, Líderes Técnico y	Proyectos Finales de Graduación, Tesis, Manuales y estadísticas de errores generados en ambiente productivo en el último semestre. Guía de los Fundamentos para la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK)

competencias profesionales que un analista de pruebas de software requiere para ejercer sus funciones de evaluador de un producto software.	Analistas de Calidad.	
---	-----------------------	--

### 1.5 Métodos de Investigación

“El método es un medio para alcanzar un objetivo; el método científico es un conjunto de reglas para obtener con mayor facilidad el conocimiento científico.” (Münch & Ángeles, 2014). Teniendo el método científico diferentes características como:

- Verificación empírica: Permite a través de la comprobación de los hechos formular y resolver problemas.
- Experimentación controlada: Define, mide y controla variables del problema que se va a resolver.
- Búsqueda de generalizaciones más amplias: Las soluciones prácticas a un determinado problema son sólo un medio, no la finalidad ni el objetivo principal del método científico.
- Se fundamenta en generalizaciones ya existentes: Basa la creación de un sistema teórico nuevo sustentado en los que ya se tienen.
- Va más allá de los hechos: No solo se basa en los hechos tal y como se muestran, sino que busca la causa raíz, efectos y algo más.
- Objetividad: En búsqueda de la verdad aparte de valores y criterio personal del investigador.
- Es fáctico: Referido a los hechos siempre.

Los métodos de investigación son los modelos presentes que se adoptan para alcanzar los objetivos trazados a lo largo de este PFG y poder alcanzarlos a manera de la búsqueda del conocimiento continuo y permanente.

Por lo tanto existen diferentes métodos de investigación tales como: Método analítico, científico, concepto, de concordancia, de la diferencia, de la variación concomitante, de mínimos cuadrados, de residuos, deductivo, dialéctico, estadístico, inductivo, matemático y sintético.

De los cuales se profundiza la investigación en tres de éstos, Método analítico, Método sintético y Método Deductivo (Münch & Ángeles, 2014).

### **1.5.1 Método Analítico**

En este método son distinguidos los elementos de un fenómeno y se revisan ordenadamente a cada uno de éstos por aparte. Es decir, que se estudian y analizan cada componente para verificar sus comportamientos, efectos y consecuencias. Es donde se analizan sus factores diferenciadores de los demás elementos o componentes (Münch & Ángeles, 2014, p.17).

Con respecto al PFG es importante analizar cada proceso dentro de las diferentes fases del ciclo de vida de un software. De esta manera poder distinguir y encontrar los procesos críticos para la compañía pasando ordenadamente por las diferentes fases iniciando con Estimación y Plan Inicial, Análisis, Diseño, Desarrollo, Pruebas y por último Paso a Producción (PaP).

### **1.5.2 Método Sintético**

“El método sintético es un proceso mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados y se formulan una teoría que unifica los diversos elementos” (Münch & Ángeles, 2014, p.16).

Para el PFG, el diseño de una metodología de aseguramiento de calidad para fábricas de software, es importante analizar los procesos críticos en donde se busca implementar puntos de control que aporten calidad a los productos o entregables de software. En el cual se involucren actividades que aparentemente son independientes tales como desarrollo, levantamiento de requerimientos, calidad software y arquitectura. Éstas en cotidianidad laboral parecen actividades aisladas, pero existen entre cada una de ellas actividades antecesoras y predecesoras que son importante evaluar, ya que si ocurren errores en principio

de las fases, éstas repercuten en los resultados de la siguiente fase dentro del ciclo de vida de un software.

### 1.5.3 Método deductivo

“Método deductivo consiste en obtener conclusiones particulares a partir de una proposición general” (Münch & Ángeles, 2014, p.16). Para el desarrollo del PFG este método es utilizado, ya que se analizan los problemas actuales más recurrentes y que impactan mayormente en los errores en producción de los productos software, a cada problema general es necesario evaluar sus causas pequeñas ya sean naturales y/o técnicas que generan la manifestación de estos problemas.

**Cuadro 2 Métodos de Investigación Utilizadas (Münch & Ángeles, 2014)**

Objetivos	Métodos de investigación		
	Analítico	Sintético	Deductivo
1. Realizar un diagnóstico situacional del equipo de pruebas de software de la fábrica de software Gape S.A.S. para conocer fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.	Se utiliza este método de investigación ya que se debe desagregar la información obtenida para poder obtener y conocer las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas sobre el equipo de pruebas de	El uso del método sintético el cual relaciona los hechos aislados, el realizar un diagnóstico situacional mediante entrevistas a los involucrados del proyecto se podrá llegar a obtener la información que	A partir de un análisis DOFA, se evalúan las causas de cada dificultad y amenaza, con el objetivo de reducir cada una de éstas e impactar lo menor posible el desempeño del equipo de calidad de software.

	software	relaciona tanto las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas dentro del proyecto para así poder plantear mejoras en el sistema.	
2. Desarrollar visión, misión, objetivo general y específicos del equipo de Aseguramiento de Calidad para identificar la necesidad de creación del equipo y promoción del sentido de pertenencia de los colaboradores.	Desagregación de la información obtenida del diagnóstico situacional inicial	NA	A partir de una consolidación de la visión, misión, objetivo general y específicos del equipo de aseguramiento de calidad, es posible plantear una propuesta inicial de metodología de aseguramiento de calidad que persiga alcanzar cada meta trazada en los anteriores elementos.
3. Elaborar la estructura organizativa del equipo de Aseguramiento de Calidad para dar a conocer los roles establecidos.	NA	Se aplica este método mediante la búsqueda de diferentes perfiles profesionales (Líder de AC, Desarrolladores de AC, Analistas de AC, Probadores de	NA

		AC) tanto dentro como fuera de la compañía, para la conformación del equipo de aseguramiento de calidad	
4. Desarrollar las fases y procedimientos de una metodología de aseguramiento de calidad para reducir los errores en el ambiente productivo de los clientes de los productos entregados	Distinguir los diferentes procesos actuales del ciclo de vida de un software (Estimación y Plan Inicial, Análisis, Diseño, Desarrollo, Pruebas y Paso a Producción) que requieren los puntos de control y analizar la aplicabilidad en cada proceso requerido.	A partir de la posible aplicabilidad de los puntos de control de aseguramiento de calidad a lo largo del ciclo de vida de un software se plantea una metodología de revisión de posibles errores a todos los puntos críticos encontrados.	NA
5. Desarrollar un plan de comunicaciones para establecer una adecuada comunicación entre los involucrados de los proyectos y pautas para una comunicación asertiva	Analizar los diferentes medios de comunicación utilizados en la actualidad tales como emails, reuniones presenciales, reuniones vía Skype, etc.	NA	NA
6. Desarrollar un plan de gestión del tiempo para dimensionar y controlar de forma precisa los esfuerzos y actividades dentro	Revisar cada fase requerida para la ejecución del proyecto, desde principio hasta el fin.	A través de los entregables planteados en la EDT desarrollada se realiza un cronograma para el	NA



del cronograma		proyecto.	
7. Diseñar un plan de capacitaciones para establecer planes de carrera dentro del equipo de Aseguramiento de Calidad y la compañía.	Analizar el equipo de trabajo que se tiene dentro del grupo de aseguramiento de calidad, para conocer su formación académica, habilidades interpersonales, experiencia, conocimientos en herramientas de pruebas, etc.	Con base a lo analizado en los hallazgos observados se desarrollara un plan de capacitación para el equipo e involucrados con los planes de aseguramiento de calidad de la compañía.	NA

### 1.6 Herramientas.

“Las Herramientas son algo tangible, utilizadas al realizar una actividad para producir un producto o resultado” (Project Management Institute, 2013, p.548).

Cabe destacar las herramientas que son utilizadas para la gestión de la calidad del proyecto, ya que permiten contribuir en la definición de requisitos en inicio del proyecto con un alto grado de calidad, determinar si los entregables cumplen con los requisitos establecidos, mejoramiento de los procesos, entre otros (Mulcahy's, 2013).

Con respecto al siguiente cuadro se muestran cada una de las herramientas que serán utilizadas dentro del proyecto, donde cada objetivo marcado dentro de este proyecto será soportado por una o varias herramientas las cuales son conocidas y utilizadas dentro de la Administración de Proyectos. Es por esto que se busca implementar cada una de estas herramientas dependiendo de cada objetivo marcado dentro del PFG.

#### **Cuadro 3 Herramientas Utilizadas (Mulcahy's, 2013) (Project Management Institute, 2013)**

Objetivos	Herramientas
<p>1. Realizar un diagnóstico situacional del equipo de pruebas de software de la fábrica de software Gape S.A.S. para conocer fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos: Opinión brindada sobre la experiencia en un área de conocimiento, disciplina o industria, etc. Esta opinión es brindada por un equipo de personas o persona con educación, conocimiento, experiencia o capacitación especializada. (Criterio expuestos por profesionales en calidad de software mencionan las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para la conformación de un equipo de Aseguramiento de calidad dentro de todo el proceso de desarrollo software)</li> <li>• Reuniones: Diálogos entre los miembros del equipo del proyecto para comunicar y actualizar la información del proyecto. (Reuniones grupales con el equipo de calidad de software)</li> <li>• Entrevistas: Situación formal o informal en donde se obtiene información de los interesados, a través de diálogo directos con ellos. (Entrevistas con los actuales líderes de calidad de software, analistas y ejecutores de pruebas de manera individual. Permitiendo conocer su experiencia, formación académica y personal)</li> </ul>
<p>2. Desarrollar visión, misión, objetivo general y específicos del equipo de Aseguramiento de Calidad para identificar la necesidad de creación del equipo y promoción del sentido de pertenencia de los colaboradores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos: Opinión brindada sobre la experiencia en un área de conocimiento, disciplina o industria, etc. Esta opinión es brindada por un equipo de personas o persona con educación, conocimiento,</li> </ul>

	<p>experiencia o capacitación especializada. (Criterio expuestos por profesionales que aportan al equipo su experiencia y conocimiento dentro de los proyectos de fábricas software, lo cual contribuye al mejoramiento de los procesos y necesidades de acción)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones: Diálogos entre los miembros del equipo del proyecto para comunicar y actualizar la información del proyecto. (Reuniones semanales para informar acerca de los avances del diseño de la metodología que se está estableciendo para el equipo de aseguramiento de calidad)</li> <li>• Lecciones aprendidas: Consta de la experiencia o anécdotas que se han tenido en proyectos anteriores, los cuales permiten mejorar el desempeño en proyectos posteriores. (Registro de incidentes anteriores deben quedar consolidados en una base de datos de conocimiento grupal dentro del equipo como dentro de la fábrica de software)</li> </ul>
<p>3. Elaborar la estructura organizativa del equipo de Aseguramiento de Calidad para dar a conocer los roles establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos: Opinión brindada sobre la experiencia en un área de conocimiento, disciplina o industria, etc. Esta opinión es brindada por un equipo de personas o persona con educación, conocimiento, experiencia o capacitación especializada. (Criterio expuestos por profesionales que aportan al equipo su experiencia y conocimiento dentro de los proyectos de fábricas software, lo cual contribuye al mejoramiento de los procesos y necesidades de</li> </ul>

	<p>acción)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones: Diálogos entre los miembros del equipo del proyecto para comunicar y actualizar la información del proyecto. (Reuniones semanales para informar acerca de los avances del diseño de la metodología que se está estableciendo para el equipo de aseguramiento de calidad)</li> <li>• Modelos de comunicación: Descripción o esquema utilizado para representar cómo se llevará a cabo el proceso de comunicación del proyecto. (Describe cómo se desarrollará el proceso de comunicación del proyecto)</li> <li>• Métodos de comunicación: Procedimiento, técnico o proceso utilizado para transferir información entre los interesados del proyecto. (Indica la forma de cómo se realizará el proceso de la comunicación tanto dentro como fuera del equipo de aseguramiento de calidad)</li> <li>• Lecciones aprendidas: Consta de la experiencia o anécdotas que se han tenido en proyectos anteriores, los cuales permiten mejorar el desempeño en proyectos posteriores. (Registro de incidentes anteriores deben quedar consolidados en una base de datos de conocimiento grupal dentro del equipo como dentro de la fábrica de software)</li> </ul>
<p>4. Desarrollar las fases y procedimientos de una metodología de aseguramiento de calidad para reducir los errores en el ambiente productivo de los clientes de los</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos: Opinión brindada sobre la experiencia en un área de conocimiento, disciplina o industria, etc. Esta opinión es brindada por un equipo de personas o persona</li> </ul>

<p>productos entregados</p>	<p>con educación, conocimiento, experiencia o capacitación especializada. (Criterio expuestos por profesionales que aportan al equipo su experiencia y conocimiento dentro de los proyectos de fábricas software, lo cual contribuye al mejoramiento de los procesos y necesidades de acción)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones: Diálogos entre los miembros del equipo del proyecto para comunicar y actualizar la información del proyecto. (Reuniones semanales para informar acerca de los avances del diseño de la metodología que se está estableciendo para el equipo de aseguramiento de calidad)</li> <li>• Lecciones aprendidas: Consta de la experiencia o anécdotas que se han tenido en proyectos anteriores, los cuales permiten mejorar el desempeño en proyectos posteriores. (Registro de incidentes anteriores deben quedar consolidados en una base de datos de conocimiento grupal dentro del equipo como dentro de la fábrica de software)</li> </ul>
<p>5. Desarrollar un plan de comunicaciones para establecer una adecuada comunicación entre los involucrados de los proyectos y pautas para una comunicación asertiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de requisitos de comunicación: Técnica analítica para determinar las necesidades de información de los interesados del proyecto a través de entrevistas, talleres, estudio de lecciones aprendidas, etc. (Técnica analítica que incluye las necesidades de la información por parte de los involucrados del proyecto)</li> <li>• Modelos de comunicación: Descripción o esquema utilizado para representar cómo se</li> </ul>

	<p>llevará a cabo el proceso de comunicación del proyecto. (Describe cómo se desarrollará el proceso de comunicación del proyecto)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de comunicación: Procedimiento, técnico o proceso utilizado para transferir información entre los interesados del proyecto. (Indica la forma de cómo se realizará el proceso de la comunicación tanto dentro como fuera del equipo de aseguramiento de calidad)</li> <li>• Reuniones: Diálogos entre los miembros del equipo del proyecto para comunicar y actualizar la información del proyecto. (Reuniones semanales para informar acerca de los avances del diseño de la metodología que se está estableciendo para el equipo de aseguramiento de calidad)</li> </ul>
<p>6. Desarrollar un plan de gestión del tiempo para dimensionar y controlar de forma precisa los esfuerzos y actividades dentro del cronograma</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos: Opinión brindada sobre la experiencia en un área de conocimiento, disciplina o industria, etc. Esta opinión es brindada por un equipo de personas o persona con educación, conocimiento, experiencia o capacitación especializada. (Profesionales que aportan al equipo su experiencia y conocimiento dentro de los proyectos de fábricas software, lo cual contribuye al mejoramiento de los procesos y necesidades de acción)</li> <li>• Reuniones: Diálogos entre los miembros del equipo del proyecto para comunicar y actualizar la información del proyecto. (Reuniones</li> </ul>

	<p>semanales para informar acerca de los avances del diseño de la metodología que se está estableciendo para el equipo de aseguramiento de calidad)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descomposición: Técnica para dividir el alcance del proyecto. Teniendo los entregables del proyectos en partes más pequeñas. (Técnica que consiste en dividir los entregables y actividades del proyecto que se consideran complejas, de esta manera se permite desagregar todas las actividades necesarias dentro de un entregable)</li> <li>• Determinación de las dependencias: Técnica que indica las actividades anteriores y posteriores a una actividad</li> <li>• Software de gestión de proyectos: Herramienta que permite programar las diferentes actividades dentro de un cronograma</li> <li>• Análisis de reservas: Técnica que permite establecer una reserva para la duración del proyecto, el presupuesto, costos estimados o fondos para un proyecto. (Estimación de tiempo que se aparta para las incertidumbres del cronograma, en donde se han identificado riesgos y se asumen por parte de la fábrica de software)</li> <li>• Revisiones del desempeño: Técnica de comparación del desempeño actual con el fijado en la línea base del proyecto.</li> </ul>
7. Diseñar un plan de capacitaciones para establecer planes de carrera dentro del equipo de Aseguramiento de Calidad y la compañía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos: Opinión brindada sobre la experiencia en un área de conocimiento, disciplina o industria, etc. Esta opinión es brindada por un</li> </ul>

	<p>equipo de personas o persona con educación, conocimiento, experiencia o capacitación especializada. (Profesionales que aportan al equipo su experiencia y conocimiento dentro de los proyectos de fábricas software, lo cual contribuye al mejoramiento de los procesos y necesidades de acción)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitaciones: Entrenamiento realizado durante el proyecto para reforzar ciertos temas de interés general marcados por horarios, participantes y expositores</li> <li>• Revisiones del desempeño: Técnica de comparación del desempeño actual con el fijado en la línea base del proyecto.</li> <li>• Determinación de dependencias: Técnica que indica las actividades anteriores y posteriores a una actividad. (Indica las capacitaciones anteriores y posteriores que se deben cumplir para completar un tema de capacitación en particular)</li> <li>• Herramienta de programación: Herramienta que permite programar las diferentes actividades dentro de un cronograma.</li> </ul>
--	---

### 1.7 Supuestos y Restricciones.

Las restricciones aplicables a los proyectos estuvieron ligadas a una triple restricción compuesta por tiempo, costo y alcance. Sin embargo, a esta triple restricción se le adicionaron calidad, referida al cumplimiento de los requisitos planteados en el entregable final del proyecto. El riesgo, representa la sumatoria de eventos que impactan positiva o negativamente el éxito del proyecto. Y



finalmente la satisfacción del cliente, nivel de cumplimiento de las expectativas del cliente cuando se entrega el producto final del proyecto o productos parciales (Romano & Yacuzzi, 2011).

Por otra parte se tienen los supuestos que “son factores del proceso de planificación que se consideran verdaderos, reales o seguros sin pruebas ni demostraciones” (Project Management Institute, 2013, p.124).

Dentro del PFG han sido considerados supuestos y restricciones los cuales parten del hecho de ser ciertos para realizar una planificación que permita agendar y plasmar las actividades necesarias para dar cumplimiento con el objetivo general y específicos plasmados en el Chárter de este proyecto.

A continuación se relacionan los ocho objetivos específicos con sus correspondientes supuestos y restricciones según corresponda.

**Cuadro 2 Supuestos y Restricciones (Romano & Yacuzzi, 2011)**

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Realizar un diagnóstico situacional del equipo de pruebas de software de la fábrica de software Gape S.A.S. para conocer fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.	La organización brindará todo el apoyo gerencial suministrando la información necesaria para la conformación y puesta en marcha del equipo de Aseguramiento de Calidad.	El nombre de la fábrica de software para la cual se está diseñando un diagnóstico situacional no puede ser divulgado por política de confidencialidad de la organización.
2. Desarrollar visión, misión, objetivo general y específicos del equipo de Aseguramiento de Calidad para identificar la necesidad de creación del equipo y promoción del sentido de pertenencia de los colaboradores.	Aprobación gerencial para las charlas de sensibilización de los colaboradores dentro del equipo de Aseguramiento de Calidad	Previamente las fábricas de software no han contado con un equipo de Aseguramiento de Calidad por lo que el líder de este equipo tendrá que investigar,

Objetivos	Supuestos	Restricciones
		asesorarse y experimentar las mejores prácticas encontradas.
3. Elaborar la estructura organizativa del equipo de Aseguramiento de Calidad para dar a conocer los roles establecidos.	Los colaboradores que harán parte del equipo de Aseguramiento de Calidad son altamente competentes y presentarán los mejores resultados de su trabajo.	Aplazamientos de aprobaciones de cambio de proyecto de capital humano para la conformación del equipo de aseguramiento de calidad, debido a la falta de recursos dentro de la organización.
4. Desarrollar las fases y procedimientos de una metodología de aseguramiento de calidad para reducir los errores en el ambiente productivo de los clientes de los productos entregados	El presupuesto de costos de recursos humanos se encuentra aprobado para el desarrollo del proyecto.	El plan de proyecto comprende el diseño de una metodología para asegurar la calidad en fábricas de software y cómo organizar su implementación dentro de un equipo, no se trata de la ejecución del mismo.
5. Desarrollar un plan de comunicaciones para establecer una adecuada comunicación entre los involucrados de los proyectos y pautas para una comunicación asertiva	Cumplimiento de confidencialidad en la información a los involucrados directos e indirectos de los proyectos.	Los tiempos del plan de comunicaciones no pueden impactar y reducir la productividad de las actividades del equipo de aseguramiento de calidad.

Objetivos	Supuestos	Restricciones
<p>6. Desarrollar un plan de gestión del tiempo para dimensionar y controlar de forma precisa los esfuerzos y actividades dentro del cronograma</p>	<p>Se cuenta con el tiempo adecuado de tres meses para el desarrollo del documento PFG que permitirá formular el diseño de una metodología de aseguramiento de calidad para fábricas de software.</p>	<p>El plan de proyecto comprende el diseño de una metodología para asegurar la calidad en fábricas de software y cómo organizar su implementación dentro de un equipo, no se trata de la ejecución del mismo.</p>
<p>7. Diseñar un plan de capacitaciones para establecer planes de carrera dentro del equipo de Aseguramiento de Calidad y la compañía.</p>	<p>Se cuenta con el potencial profesional dentro de la fábrica de software para cubrir los diferentes temas que se dictarán en las capacitaciones.</p>	<p>Puede existir un retraso en la programación de las capacitaciones al equipo de aseguramiento de la calidad, por el aplazamiento o inasistencia de los participantes. Debido a los compromisos y esfuerzos laborales diarios de cada colaborador tiene en el proyecto que esté asignado.</p>

### 1.8 Entregables.

El término entregable refiere a “cualquier resultado o elemento medible, verificable y tangible que deber ser producido o realizado para completar el proyecto o parte del proyecto. Se usa frecuentemente de manera restringida como entregable

externo, que es un entregable que está sujeto a la aprobación del sponsor o cliente.” (Coronel)

A través de estos resultados dentro del proyecto o en su final muestran y reflejan la dedicación de un equipo de trabajo, el cual persigue alcanzar las expectativas de sus clientes. Logrando entonces su aprobación para completar una nueva parte o la finalidad del proyecto.

Dentro de este PFG se ha trazado la meta de completar ocho entregables los cuales se manejarán desde los inicios del proyecto, en donde se esperan completar diferentes planes tales como Plan de comunicaciones, Plan de gestión del tiempo, Plan de capacitaciones y plan de gestión de calidad. Finalmente diseñar la metodología de aseguramiento de calidad para fábricas de software el cual estaría enmarcado como el entregable final para dar cumplimiento exitoso al proyecto.

**Cuadro 5 Entregables (Fuente: El autor)**

Objetivos	Entregables
1. Realizar un diagnóstico situacional del equipo de pruebas de software de la fábrica de software Gape S.A.S. para conocer fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas	Documento con diagnóstico situacional del equipo de pruebas de software (Documento que describe un análisis DOFA e identificación de problemática dentro del equipo de pruebas de software)
2. Desarrollar visión, misión, objetivo general y específicos del equipo de Aseguramiento de Calidad para identificar la necesidad de creación del equipo y promoción del sentido de pertenencia de los colaboradores.	Documento con visión, misión, objetivo general y específicos del equipo de aseguramiento de calidad (Documento que define las metas que el equipo espera completar desde su inicio, las labores y actividades que desempeñan, y las metas a corto y mediano plazo que el equipo espera alcanzar)
3. Elaborar la estructura organizativa del equipo de Aseguramiento de Calidad para dar a conocer los roles establecidos.	Documento con Estructura organizativa equipo de aseguramiento de calidad (Documento que ilustra la jerarquía dentro del equipo de Aseguramiento de Calidad y su rol dentro de la Fábrica de Software)
4. Desarrollar las fases y procedimientos de una metodología de aseguramiento de calidad para reducir los errores en el ambiente productivo de los clientes de los productos entregados	Fases y procedimiento de metodología de aseguramiento de calidad (Nuevos procesos de aseguramiento de calidad que actúan como puntos de control en los procesos críticos que actualmente maneja la Fábrica de Software. Dentro de estos procesos se enmarca el rol o los roles que ejecutarán cada punto de control)
5. Desarrollar un plan de comunicaciones para establecer una adecuada comunicación entre los involucrados de los proyectos y pautas para una comunicación asertiva	Plan de gestión de Comunicaciones (En este plan se especifica la planeación, estructuración, monitoreo y control de las comunicaciones del proyecto. Contiene por ejemplo información tal como: Persona (as) encargadas de comunicar información, glosario técnico de terminología común para el equipo de aseguramiento de calidad, plantillas de emails que utilizan para reportes periódicos, planes de reuniones dentro del mes en curso,

	entre otras actividades.)
6. Desarrollar un plan de gestión del tiempo para dimensionar y controlar de forma precisa los esfuerzos y actividades dentro del cronograma	Plan de gestión del tiempo (Plan para desarrollar, controlar y monitorear todas las actividades detalladas en el cronograma del proyecto)
7. Diseñar un plan de capacitaciones para establecer planes de carrera dentro del equipo de Aseguramiento de Calidad y la compañía.	Plan de capacitaciones (Plan detallado que indica temas de capacitaciones, involucrados, expositores, horarios y cronogramas por mes de cada capacitación)

## DESARROLLO

### 4.1. Capítulo 1: Diagnóstico situacional del equipo de pruebas de software: Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas – Objetivo 1

Para el desarrollo del objetivo 1 “Documento de diagnóstico situacional del equipo de pruebas de software que contenga fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas”. Se realizó un levantamiento de información con los diferentes equipos de pruebas de software que la fábrica Gape S.A.S. tiene operando actualmente. En cada uno de estos equipos se informó cómo operan en cuanto a metodología de pruebas, procesos de pruebas, conformación del capital humano, fortalezas, formación académica y personal y las experiencias en el área de pruebas funcionales y no funcionales.

A partir de este esfuerzo de levantar toda la información respecto al estado de los equipos de pruebas se realizaron un estado en cuanto a todos estos aspectos anteriores y por cada una de las líneas de atención que cuenta el equipo de pruebas en la fábrica Gape S.A.S. A continuación se detallan los equipos que conforman este grupo de pruebas de software:

Equipo de profesionales en pruebas para clientes TELCOS operación telefonía móvil

Equipo de profesionales en pruebas para clientes TELCOS operación telefonía fija

Equipo de profesionales en pruebas para clientes TELCOS en proyectos de Business Intelligence

Equipo de profesionales en pruebas para clientes TELCOS en proyectos del sector salud

A partir de las reuniones de levantamiento de información se tiene un diagnóstico de las fortalezas encontradas, las debilidades del equipo, qué oportunidades tienen y las amenazas. A continuación el análisis DAFO encontrado desde cada uno de los equipos:

### **Cuadro 6. Matriz FODA (Fuente: El autor)**



<b>MATRIZ FODA</b>	<p><b>Fortalezas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Amplios conocimientos en los procesos de negocios de los clientes actuales</li> <li>2. Excelente actitud de aprendizaje en nuevos proyectos y clientes</li> <li>3. Fácil adaptación a los cambios</li> <li>4. Interés por la vinculación a programas de formación y entrenamiento</li> <li>5. Experiencia en pruebas dentro de los sectores TELCOS y Salud</li> <li>6. Alta confiabilidad del cliente en los productos entregados con calidad</li> </ol>	<p><b>Debilidades</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesos de pruebas independientes no estandarizados.</li> <li>2. Baja remuneración para los profesionales en pruebas de software.</li> <li>3. Bajo conocimientos en la implementación de metodologías ágiles.</li> <li>4. Pocos profesionales del equipo cuentan con el certificado de pruebas básico ISTQB Foundation Level.</li> <li>5. Falta de uso en herramientas de gestión de pruebas.</li> <li>6. Falta de creación y reporte de métricas de la gestión de pruebas de software.</li> <li>7. Baja satisfacción de los clientes en cuanto al proceso de pruebas software porque no existe un proceso formal para evidenciar todo el ciclo de pruebas de principio a fin</li> </ol>	
	<p><b>Oportunidades</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adquisición de nuevos contratos de pruebas de software.</li> <li>2. Unificación de metodología, terminología y procesos de pruebas.</li> <li>3. Necesidad de los servicios de pruebas de parte del equipo de pruebas de la fábrica Gape S.A.S. por la credibilidad que han otorgado los profesionales en proyectos anteriores.</li> <li>4. Estandarizar por cada rol los salarios de los profesionales de acuerdo al cargo, sugiriendo por logros aumentos e incentivos salariales</li> <li>5. Adquirir conocimientos de fábricas de pruebas establecidas con años de experiencias y casos de éxito</li> </ol>	<p><b>Estrategia FO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseño de una nueva metodología de pruebas de software en la empresa Gape S.A.S. (F2, F3, F4, O2)</li> <li>2. Sugerir nuevas necesidades de desarrollos software a los clientes actuales (F1, F2, O1, O3)</li> </ol>	<p><b>Estrategia DO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iniciar planes de estudio para obtener la certificación de ISTQB Foundation Level (D4, O1, O3)</li> </ol>
	<p><b>Amenazas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alta rotación dentro de los proyectos de la fábrica Gape S.A.S.</li> </ol>	<p><b>Estrategia FA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Creación de planes de carrera dentro de la compañía Gape S.A.S. aprovechando los</li> </ol>	<p><b>Estrategia DA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajustes y nivelaciones de roles dentro del equipo de pruebas (D1, A4)</li> </ol>

<p>2. Bajo interés en fidelización de parte de la empresa Gape S.A.S. con los profesionales en pruebas</p> <p>3. Competidores altamente calificados y certificados en pruebas a nivel internacional y nacional</p> <p>4. No existen planes de carrera dentro de la organización Gape S.A.S. para el crecimiento profesional en el equipo de pruebas</p>	<p>conocimientos del negocio que los profesionales en pruebas tienen. (F1, A4)</p>	
---	--	--

#### **4.2 Capítulo2: Misión, Visión, Objetivo general y específicos – Objetivo 2**

A partir del levantamiento de información para la Matriz DOFA realizada en el capítulo anterior se evidencian ciertas condiciones y dificultades dentro del equipo actual de pruebas de software. Tales amenazas y debilidades son analizadas para plantear misión, visión, objetivo general y específicos que logren contribuir al fortalecimiento de un sólido equipo, apoyado con metodología propia y documentación que soporte cada uno de sus procesos.

Debido a que actualmente se llevan a cabo procesos independientes que no se interrelacionan para cumplir los mismos procedimientos cada vez que se repitan. Es decir, se utiliza un método propio del proceso de pruebas y no unos procesos estandarizados. Por esta razón ha sido fijado un estándar de pruebas que contribuya a la realización y futura mejora continua, luego de haberse puesto en práctica en diferentes proyectos de software.

##### **Misión**

Analizar, diseñar, ejecutar y controlar el proceso de pruebas requerido para dar cumplimiento a los requisitos del cliente.

##### **Visión**

Brindar un portafolio de pruebas a diferentes clientes en sectores económicos.

##### **Objetivo general**

Certificar el cumplimiento de los requisitos funcionales y no funcionales plasmados por los clientes dentro de los documentos del proyecto.

##### **Objetivos específicos**

- Identificar, diseñar, ejecutar y controlar los requisitos funcionales plasmados en los requerimientos del cliente.
- Identificar, diseñar, ejecutar y controlar los requisitos no funcionales plasmados en los requerimientos del cliente.
- Encontrar los defectos dentro de los productos software y maximizar la calidad de los entregables y satisfacción del cliente.

- Realizar actividades preventivas de detección de defectos en etapas tempranas del proceso de pruebas.

#### 4.3. Capítulo 3: Estructura organizativa del equipo de pruebas para dar a conocer los roles establecidos - Objetivo 3

##### Estructura organizativa del equipo de pruebas para dar a conocer los roles establecidos

El servicio de pruebas dentro de la fábrica Gape S.A.S. está conformado por profesionales con la especialidad de la verificación de pruebas y detección de defectos en los productos de software. Quienes tienen experiencia en diferentes proyectos de productos software. Hacen parte de un equipo actualmente independiente de los demás proyectos, debido a que se requiere tener conceptos y apreciaciones individuales en el momento de reportar algún error en los programas verificados. Esta instrucción ha sido sugerida por la dirección general de la fábrica de software.

Seguidamente se presentan los roles dentro del equipo de pruebas:

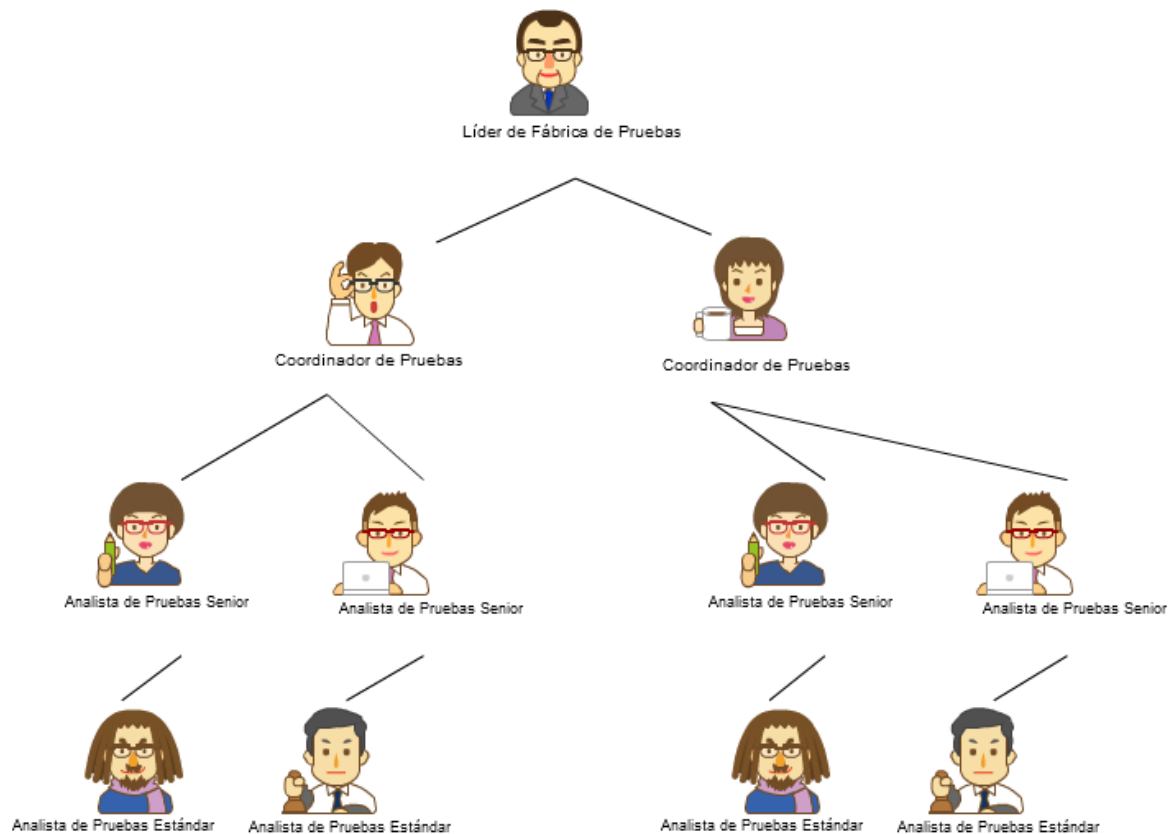


Figura 10. Organigrama de equipo de pruebas

Fuente: El autor

**Cuadro 7. Propósito de roles de pruebas (Fuente: El autor)**

Nombre de rol	Propósito del rol
Líder de fábrica de pruebas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar los inconvenientes y brindar soluciones a las situaciones internas y externas del equipo de pruebas para fortalecer las relaciones del equipo</li> <li>• Promover el crecimiento profesional y académico con programas de estudio y certificaciones de interés del equipo para tener personal calificado frente a las responsabilidades de calidad de la compañía</li> <li>• Promover la credibilidad de los productos entregados por el equipo de pruebas tanto dentro de la fábrica de pruebas como a los diferentes clientes para ganar mayor prestigio y confianza del trabajo realizado dentro del equipo de pruebas</li> </ul>
Coordinador de pruebas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener informado al líder de fábrica de pruebas del proceso de pruebas adelantado para cada proyecto para mejorar la comunicación y notificar a tiempo cualquier impase presentado</li> <li>• Brindar informes de seguimiento y control de los avances en cada proyecto para consolidar evidencias de lo avanzado y logrado en los proyectos de pruebas</li> <li>• Seguimiento y agendamiento con los clientes para conocer sus necesidades al inicio, durante y finalizando del ciclo de pruebas</li> </ul>
Analista de pruebas senior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización del análisis y documentación inicial de los proyectos de prueba para tener un marco de inicio establecido en los procesos iniciales de prueba</li> <li>• Compartir conocimientos y experiencia a los compañeros de equipo para el crecimiento y consolidación de conceptos y funcionalidades en los proyectos</li> <li>• Reportar cualquier inconsistencia ajena a lo solicitado por el cliente para entregar productos con la calidad y tiempo esperado</li> </ul>
Analista de pruebas estándar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar cualquier inconsistencia ajena a lo solicitado por el cliente para entregar productos con la calidad y tiempo esperados Diseñar Casos de Pruebas</li> </ul>

**Cuadro 8. Descripción de roles equipo de pruebas (Fuente: El autor)**

Nombre de rol	Descripción de las funciones
Líder de fábrica de pruebas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar el equipo de pruebas</li> <li>• Controlar las actividades del equipo de pruebas</li> <li>• Elaborar planes de capacitaciones dentro del equipo de pruebas</li> </ul>
Coordinador de pruebas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la documentación de requerimientos del proyecto</li> <li>• Realizar estimación de pruebas</li> <li>• Elaborar Plan de Pruebas</li> <li>• Crear informes de generales del proyecto de pruebas</li> </ul>
Analista de pruebas senior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar Casos de Pruebas</li> <li>• Ejecutar Casos de Pruebas</li> <li>• Realizar plan de entrenamiento a Analistas de pruebas estándar</li> <li>• Elaborar Informe de avance de pruebas</li> <li>• Detectar e informar los defectos encontrados</li> <li>• Controlar y dar seguimiento a los defectos</li> </ul>
Analista de pruebas estándar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar Casos de Pruebas</li> <li>• Ejecutar Casos de Pruebas</li> <li>• Elaborar Informe de avance de pruebas</li> <li>• Detectar e informar los defectos encontrados</li> <li>• Controlar y dar seguimiento a los defectos</li> </ul>

En este cuadro mostrado a continuación solamente se presentan tres roles de los cuatro presentes en el equipo de pruebas, debido a que son los únicos que tienen autoridad sobre otros cargos.

**Cuadro 9. Autoridad de equipo de pruebas (Fuente: El autor)**

Nombre de rol	Autoridad del rol
Líder de fábrica de pruebas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar el capital humano del equipo de pruebas</li> <li>• Gestionar los permisos y solicitudes de vacaciones de todo el equipo de pruebas</li> <li>• Mantener y hacer cumplir los indicadores de mínimo de errores que cada cliente requiera para la calidad de sus productos</li> <li>• Aprobación de costos del proyecto de pruebas</li> </ul>

Coordinador de pruebas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear el tiempo del ciclo de vida de pruebas desde el inicio hasta final del proyecto</li> <li>• Asignación de tiempos de esfuerzos, recargos dominicales y festivos de los analistas de pruebas</li> </ul>
Analista de pruebas senior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobación de escenarios de pruebas contemplados dentro del proyecto de pruebas</li> </ul>

#### **4.4. Capítulo4: Fases y procedimientos de una metodología de aseguramiento de calidad - Objetivo 4**

**Documento con las fases y procedimientos de una metodología de aseguramiento de calidad que brinde una guía estándar para la ejecución por parte del equipo de aseguramiento de calidad.**

Las fases y procedimientos de la metodología de pruebas se realizaron debido a la necesidad de estandarizar un solo proceso y dejar de trabajar de manera independiente para el servicio de pruebas. Es por esto que se establecieron las fases Análisis y Planeación, Diseño y Construcción, Ejecución de pruebas y seguimiento de defectos, y Cierre del proyecto. Las cuales tienen detallada cada una de sus entradas, herramientas y salidas, al igual que el procedimiento en cada una de éstas. Respaladas por dos técnicas de pruebas como Técnicas de detección y prevención.

En el anexo 4 se presenta el documento con las fases y procedimientos de la metodología de pruebas creada para la fábrica de software Gape S.A.S.

#### **4.5. Capítulo 5: Plan de comunicaciones - Objetivo 5**

**Plan de comunicaciones en donde se establezcan las relaciones entre los involucrados de los proyectos y pautas para una comunicación asertiva.**

El Plan de las comunicaciones para el equipo de pruebas surge como una respuesta a la necesidad de crear procesos, metodología y una documentación única, debido a la poca unificación que se tiene del proceso de pruebas. De esta manera es posible llegar a gestionar las comunicaciones sobre un solo estándar formulado.

A partir de éste se hace necesario realizar las fases de pruebas con las herramientas y técnicas de comunicación disponibles y poder informar de manera oportuna a los clientes si llega a presentarse inquietudes, dudas o algunos retrasos en el proceso de pruebas.

Es por esto, que se plantea en el anexo 5 el detalle de cómo se establecerá la gestión de las comunicaciones.

#### **4.6. Capítulo 6: Plan de gestión del tiempo - Objetivo 6**

**Plan de gestión del tiempo en donde se dimensionen esfuerzos y actividades dentro del cronograma.**

La gestión del Tiempo se realiza inicialmente a través de Juicio de Expertos y Técnica Estándar. A partir de estas técnicas se realiza el Cronograma donde se detallan todas las actividades que harán parte del ciclo de pruebas, el tiempo de trabajo de los involucrados y las fases de la metodología de pruebas.

Por lo tanto, se plantea en el anexo 6 el Plan de gestión del tiempo donde se detallan las actividades y fases a tener en cuenta para esta gestión.

#### **4.7. Capítulo 7: Plan de capacitaciones - Objetivo 7**

**Plan de capacitaciones estableciendo los planes de carrera dentro del equipo de Aseguramiento de Calidad y la compañía**

El Plan de Capacitaciones detalla las competencias, habilidades y formación académica que deben tener todos los integrantes del equipo de pruebas para mantener los altos estándares de calidad que hasta el momento han sido conseguidos. Adicional a esto, se presentan algunos temas de capacitación que el equipo debe completar y entender a profundidad para estar preparados conceptualmente en el caso de atender cualquier requerimiento en los clientes actuales.

Por lo tanto, se plantea en el anexo 7 el Plan de Capacitaciones dentro del equipo de pruebas de software.



## CONCLUSIONES

Para el desarrollo del PFG se estableció crear una metodología de pruebas para un equipo de aseguramiento de calidad de una fábrica de software. Esta necesidad surge a partir de no existir una metodología formal por la cual realizar el proceso de pruebas mediante la cual sus clientes evidencien cada uno de los procesos desde el inicio hasta la completitud de los entregables de calidad de software.

Es entonces donde se plantean diferentes objetivos para este proyecto, los cuales logran enmarcar una versión inicial del proceso de pruebas, para ser implementada y posteriormente recibir mejoras para el afinamiento de cada proceso involucrado.

Inicialmente (capítulo 1) se realizó un estudio formal de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas con respecto al inicio de este proyecto mediante una matriz una Matriz FODA. De esta forma se conocen las necesidades de por qué crear este proyecto y las medidas alternativas para solucionar estos hallazgos a través del desarrollo de los objetivos del PFG.

Seguidamente se realizó el planteamiento de una visión, misión, objetivo general y específicos los cuales enfocan el sentido y el por qué de este proyecto, resaltando la importancia de crear una metodología de pruebas en donde se requiere analizar, diseñar, ejecutar y controlar el proceso de pruebas de parte de los involucrados internos de este proceso o de parte del cliente en cualquier auditoría que determine.

Se definió (capítulo 3) cómo está organizado el equipo de pruebas, sus diferentes roles, el propósito de cada rol, descripción de las funciones de cada rol y la autoridad de cada rol. Con la finalidad de conocer el perfil profesional de cada integrante y sus labores dentro de la compañía.

En ese punto se construyó y detalló la metodología para el proceso de pruebas (capítulo 4), esto es, se describen las fases, entradas, herramientas y otros componentes. Se especifican cinco fases de pruebas las cuales permitirán la verificación de un proceso de pruebas formal de principio hasta el fin de entrega al cliente. Estas fases son Análisis y Planeación, Diseño y Construcción, Ejecución

de pruebas y seguimiento de defectos, y Cierre del proyecto. A partir de este capítulo se plantea una formalidad en donde el equipo de pruebas podrá completar cada procedimiento y deberá hacerlo cumpliendo cada una de las fases planteadas en el proceso.

Adicional a los capítulos anteriores se hace necesario plantear un Plan de Comunicaciones debido a que es de extrema necesidad comunicarse dentro y fuera del equipo de pruebas. Es por esto que el Plan de Comunicaciones se desarrolla (capítulo 5) y se detallan los beneficios de tener un Plan de Comunicaciones dentro y fuera del equipo de Pruebas, la frecuencia de comunicación para los integrantes del equipo y clientes, el canal de comunicación utilizado para comunicarse y un Matriz de comunicaciones.

Además, se plantea un Plan de Gestión del Tiempo para mostrar a través de las Fases planteadas en la metodología las diferentes actividades presentes en cada fase, quién es el responsable de realizar cada actividad y qué rol debe ser consultado por cada actividad.

Finalmente, se planteó un Plan de Capacitaciones (capítulo 7), para cubrir todos los vacíos conceptuales que tengan los integrantes del equipo. Contribuyendo así a tener personas capacitadas en pruebas de software, lo cual permitiría agilizar el logro de las certificaciones en ISTQB.

A partir de este punto inicial de creación de un marco teórico, se espera que el equipo de pruebas coloque en práctica todo este esfuerzo, para el crecimiento y consolidación de un equipo altamente calificado, que promueva la obtención de nuevos proyectos de pruebas generando así mayores ingresos y menores multas por errores en ambiente productivo.

Como conclusión, a partir del desarrollo del PFG se establece una primera versión del proceso de pruebas con los planes internos y externos mencionados en esta sección, el cual se colocará en marcha y se espera ejecutar de principio a fin. Esto para determinar cuáles ajustes y mejoras planteadas son viables dentro del proceso.

## RECOMENDACIONES

A partir del desarrollo del PFG se recomienda:

- Hacer una divulgación formal de la metodología de pruebas creada para la fábrica de software a todos los equipos interesados en proyectos de productos software dentro de la organización, con el objetivo de hacer partícipe a cada involucrado de que ya existe dicha metodología. De esta forma dar a conocer la documentación, procesos, puntos de control, roles y descripciones de cada responsabilidad.
- Dar conocimiento público a los integrantes del equipo de pruebas que a partir de todas las investigaciones y posible aplicabilidad de metodologías ágiles al proceso de pruebas tales como SCRUM, se recomienda la no implementación de dichas metodologías en las primeras versiones. Esto se debe a que se requiere inicialmente poner en práctica el nuevo proceso de pruebas en varias oportunidades. Luego de esto revisar cómo se trabaja en conjunto con otras áreas tales como Requerimientos y Desarrollo de Software. A partir de este punto sí determinar si es recomendable plantear un proceso de pruebas ágil y otro proceso de pruebas formal. Es por esto, que la aplicabilidad de metodologías ágiles es recomendable revisarlas posteriormente, no en esta versión inicial del PFG.
- Realizar inducciones y capacitaciones de concientización del capital humano frente a la implementación de esta nueva metodología. En donde se plantee que el proceso de pruebas requiere tener sentido de pertenencia con la compañía y con las nuevas incorporaciones de procesos. Ya que se plantean un Plan de Capacitaciones para el equipo de pruebas y este debe ser llevado a cabo de una manera adecuada y también con miras a dar el mayor potencial y brindar a este proceso la mejor dedicación de estudio que se requiera.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ángeles, L. M. (2014). *Métodos y técnicas de investigación*. México D.F: Editorial Trillas.
- Coronel, A. J. (s.f.). *Escuela de organización industrial*. Recuperado el 27 de Febrero de 2016, de Escuela de organización industrial: [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:75265/componente75263.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:75265/componente75263.pdf)
- Fenton, N., & Bieman, J. (2015). *Software Metrics*. Boca Raton, Florida: Taylor & Francis Group.
- Gallardo, J. (17 de Febrero de 2016). Entrevista procesos de desarrollo Fábricas de Software. (L. Peña, Entrevistador)
- Hilterscheid, D. &. (2010). *Probador Certificado Nivel Básico*. Berlín, Alemania: Díaz Hilterscheid.
- Hitss Solutions, S.A de C.V. (2015). *HITSS*. Recuperado el 16 de Febrero de 2016, de HITSS: <http://www.globalhitss.com/>
- Kerzner, H. (2001). *Project Management A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*. New York: John Wiley.
- Lledó, P. (2013). *Administración de Proyectos: El ABC para un Director de proyectos exitoso*. Victoria, BC, Canadá: Pablo Lledó.
- Mulcahy's, R. (2013). *Preparación para el examen PMP* (Octava ed.). Estados Unidos: RMC Publications.
- Palacio, J. (Abril de 2014). *Scrum Manager*. Obtenido de <http://www.scrummanager.net/>:[http://www.scrummanager.net/files/sm\\_proyecto.pdf](http://www.scrummanager.net/files/sm_proyecto.pdf)
- Píqueras, J. J. (1 de Febrero de 2016). <http://www.uv.es/uvweb/universidad/es/universidad-valencia-1285845048380.html>. Obtenido de Universitat de Valencia: <http://www.uv.es/dmoreno/Tema4.pdf>
- Project Management Institute. (2013). *Guía del PMBOK*. Pensilvania, Estados Unidos: Project Management Institute, Inc.

Real Academia Española. (2016). *Real Academia Española*. Recuperado el 28 de Febrero de 2016, de Real Academia Española: <http://dle.rae.es/?id=YmdRwDm>

Romano, G., & Yacuzzi, E. (Abril de 2011). *ECONSTOR*. Obtenido de ECONSTOR:

<https://www.econstor.eu/dspace/bitstream/10419/84368/1/657389587.pdf>

Rose, K. (2014). *Project Quality Management: Why, What and How*. Estados Unidos: J Ross Publishing.

Standars Coordinating Committee of the Computer Society of the IEEE. (1990). IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*, 1-84.

Universidad Complutense Madrid. (2014). *Universidad Complutense Madrid*. Obtenido de Universidad Complutense Madrid: <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-29073/M%C3%B3dulo%201.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1: ACTA DEL PFG

ACTA DEL PROYECTO	
Fecha	Nombre de Proyecto
01/02/2016	Diseño de una metodología de aseguramiento de calidad para la fábrica de software Gape s.a.s.
Áreas de conocimiento / procesos:	Área de aplicación (Sector / Actividad):
<b>Grupos de Procesos:</b> Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Procesos de Cierre <b>Áreas de Conocimiento:</b>	Sector de Comunicaciones

Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados.	
<b>Fecha de inicio del proyecto</b>	<b>Fecha tentativa de finalización del proyecto</b>
01/02/2016	12/07/2016
<b>Objetivos del proyecto (general y específicos)</b>	
<p>Objetivo general</p> <p>Desarrollar una metodología de aseguramiento de calidad de proyectos en fábricas de software para reducir los defectos en sus productos y aumentar la satisfacción de los clientes.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar un diagnóstico situacional del equipo de pruebas de software para conocer fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.</li> <li>2. Desarrollar visión, misión, objetivo general y específicos del equipo de Aseguramiento de Calidad para identificar la necesidad de creación del equipo y promoción del sentido de pertenencia de los colaboradores.</li> <li>3. Elaborar la estructura organizativa del equipo de Aseguramiento de Calidad para dar a conocer los roles establecidos.</li> <li>4. Desarrollar las fases y procedimientos de una metodología de aseguramiento de calidad para reducir los errores en el ambiente productivo de los clientes de los productos entregados.</li> <li>5. Desarrollar un plan de comunicaciones para establecer una adecuada comunicación entre los involucrados de los proyectos y pautas para una comunicación asertiva.</li> <li>6. Desarrollar un plan de gestión del tiempo para dimensionar y controlar de forma precisa los esfuerzos y actividades dentro del cronograma.</li> <li>7. Diseñar un plan de capacitaciones para establecer planes de carrera dentro del equipo de Aseguramiento de Calidad y la compañía.</li> </ol>	
<b>Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)</b>	
<p>Las fábricas de software actualmente brindan servicios profesionales tales como gestión de proyectos, soporte y mantenimiento de aplicaciones, fábricas de testing, desarrollos de software a la medida, entre otros servicios. Sin embargo, las fábricas de software presentan falencia en asegurar a sus clientes cada producto que entregan, ya que no cuentan con un equipo que se dedique a verificar de inicio a fin en todos los procesos, sino que tienen equipos conformados para verificar procesos específicos.</p> <p>Un equipo de Aseguramiento de calidad, no sólo estará en un solo proceso para validar que los requerimientos de usuario se cumplan, sino que serán verificaciones transversales que certifiquen en cada proceso identificado como crítico por parte de la organización.</p> <p>Es por esta razón que surge la necesidad de desarrollar una metodología y procesos estándar para cumplirse por un equipo de colaboradores que realicen su mejor esfuerzo para identificar preventivamente actividades que mejoren la calidad de los productos, reduzcan al máximo los errores en ambiente productivo del cliente, practiquen las lecciones aprendidas de proyectos previos, participen en la mejora continua de los procesos y reduzcan el retrabajo innecesario.</p> <p>Todos estos beneficios se han considerado para la implementación de una nueva área de Aseguramiento de Calidad que se hace necesaria dentro de las Fábricas de Software. Ésta se requiere y promueve como un área transversal que participa y contribuye al mejoramiento de cada proceso, logrando una clara satisfacción del cliente cuando su producto sea entregado.</p>	
<b>Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto</b>	
<p>Los productos que se generarán con el proyecto son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documento de diagnóstico situacional del equipo de pruebas de software que contenga</li> </ol>	

- fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.
2. Documento con la visión, misión, objetivo general y específicos del equipo de Aseguramiento de Calidad.
  3. Documento con la estructura organizativa del equipo de Aseguramiento de Calidad para dar a conocer cada uno de los roles y niveles jerárquicos.
  4. Documento con las fases y procedimientos de una metodología de aseguramiento de calidad que brinde una guía estándar para la ejecución por parte del equipo de aseguramiento de calidad.
  5. Plan de comunicaciones en donde se establezcan las relaciones entre los involucrados de los proyectos y pautas para una comunicación asertiva.
  6. Plan de gestión del tiempo en donde se dimensionen esfuerzos y actividades dentro del cronograma.
  7. Plan de capacitaciones estableciendo los planes de carrera dentro del equipo de Aseguramiento de Calidad y la compañía.

### Supuestos

El presupuesto de costos de recursos humanos se encuentra aprobado para el desarrollo del proyecto. La organización brindará toda la información necesaria para la conformación y puesta en marcha del equipo de Aseguramiento de Calidad. Los colaboradores que harán parte del equipo de Aseguramiento de Calidad son altamente competentes y presentarán los mejores resultados de su trabajo. Tiempo considerable de tres meses para el desarrollo del documento PFG.

### Restricciones

Previamente las fábricas de software no han contado con un equipo de Aseguramiento de Calidad por lo que el líder de este equipo tendrá que investigar, asesorarse y experimentar las mejores prácticas encontradas. El plan de proyecto comprende el diseño de una metodología para asegurar la calidad en fábricas de software y cómo organizar su implementación dentro de un equipo, no se trata de la ejecución del mismo. El área de Aseguramiento de Calidad debe brindar un valor agregado a las fábricas de software para lograr su sustento financiero dentro la compañía. Los gastos presentes durante el proyecto no deben exceder el presupuesto establecido.

### Identificación riesgos

Si la Fábrica de Software no proporciona información necesaria de sus procesos críticos para verificar, podría afectar la corrección de mejoras y reducción de errores dentro de sus procesos. Si la metodología de Aseguramiento de Calidad no cuenta con la aprobación de los Directivos de la organización, podría afectar en la ejecución e implementación de este nuevo equipo dentro de la compañía. Si los patrocinadores del proyecto requieren adiciones en la estructura de la metodología entonces se afectaría el alcance, plazo y costo del PFG. Si el proyecto resulta muy complejo y amplio podría tener dificultades en la implementación de cada objetivo planteado dentro del proyecto.

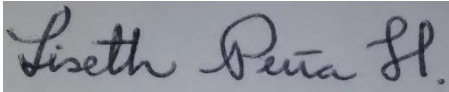
### Presupuesto

El presupuesto equivale a dólares estadounidenses. USD (United States Dollars)

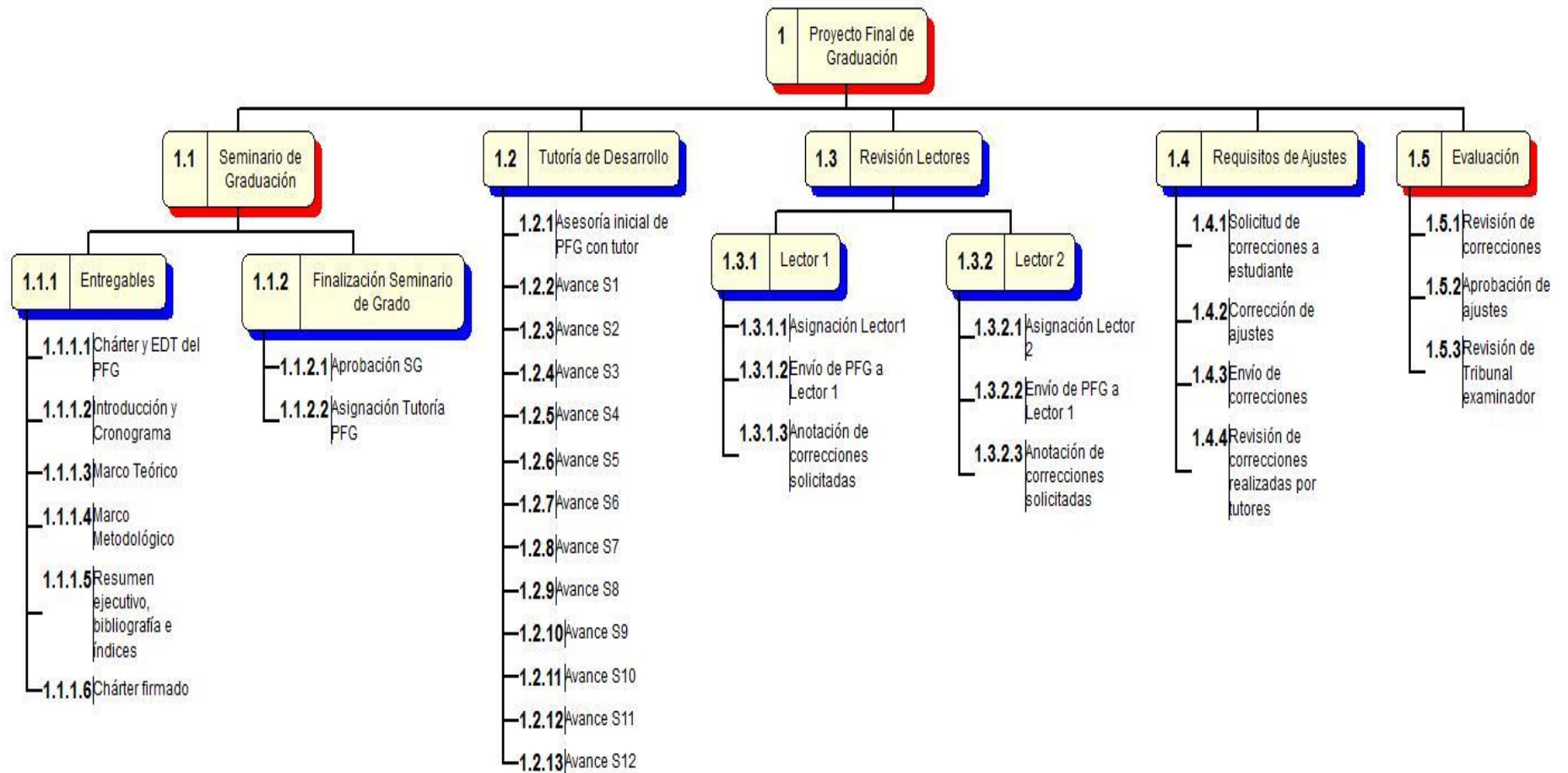
Recurso profesionales	12600
Costo capacitaciones	1000
Imprevistos	400

	<b>US\$ 14,000</b>	
<b>Principales hitos y fechas</b>		
<b>Nombre hito</b>	<b>Fecha inicio</b>	<b>Fecha final</b>
Presentación del carácter y EDT del PFG	01/02/2016	07/02/2016
Presentación Introducción y Cronograma	08/02/2016	14/02/2016
Presentación Marco Teórico	15/02/2015	21/02/2016
Presentación Marco Metodológico	22/02/2016	28/02/2016
Presentación Resumen ejecutivo, bibliografía, índices y Chárter firmado	29/02/2016	06/03/2016
Aprobación de Seminario	07/03/2016	13/03/2016
Desarrollo de PFG con tutoría	14/03/2016	05/05/2016
Revisiones de Lectores del PFG	06/05/2016	06/06/2016
	06/06/2016	06/07/2016
Correcciones de PFG		
Defensa del PFG	06/07/2016	14/07/2016
<b>Información histórica relevante</b>		
<p>Las fábricas de software en Colombia están conformadas con un capital humano distinguible de profesionales en diferentes áreas sobre todo personal del área de sistemas. Quienes contribuyen al desarrollo de diferentes proyectos los cuales brindan a las compañías los ingresos suficientes para su sostenimiento. El origen de estos proyectos surge como necesidad de requisitos por parte de clientes en diferentes sectores económicos tales como bancario, farmacéutico, tecnológico, ganadero, social, etc.</p> <p>Son los requerimientos de los clientes los que motivan a un equipo de profesionales a trabajar en pro de un producto o productos para ser entregados en un tiempo y con un presupuesto definido. Estos entregables deben ser proporcionados a los clientes tal y como se especificó en principio del proyecto. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones se entregan productos con una cantidad elevada de errores, sin funciones que se solicitaron en principio, y por consiguiente genera resultados insatisfechos en el cliente. Es por esto, que la oportunidad de crear un departamento especializado en asegurar la calidad de los productos requeridos por cliente es de gran aceptación tanto para los Directivos de las compañías como para los clientes. Debido a que se verificarán los procesos necesarios de inicio hasta fin para dar como resultado unos productos con la calidad esperada.</p>		
<b>Identificación de grupos de interés (involucrados)</b>		
<p><b>Involucrados Directos:</b>          Fábrica de Software: Gerente General, Gerente de Operaciones, Líderes de Proyecto, Equipo de Pruebas, Gestor de la Configuración, Analistas de Requerimientos y Arquitectos de Proyectos.          De la Universidad: Profesor seminario de graduación tesina, asistente académica, profesor tutor y profesores lectores.</p>		



Clientes de las fábricas de software <b>Involucrados Indirectos:</b> Fábrica de Software: Personal administrativo. De la Universidad: Personal administrativo.	
<b>Director de proyecto:</b> <b>Liseth Vanessa Peña Herrera</b>	<b>Firma:</b> 
<b>Autorización de:</b> <b>Ing. Mónica Cascante Elizondo</b>	<b>Firma:</b> 

## Anexo 2: EDT del PFG



Fuente: el autor



Fuente: el autor

## **Anexo 4: Metodología de Pruebas**

### **Introducción**

Como parte del servicio de pruebas, Gape S.A.S ha desarrollado un modelo de procesos de prueba.

El objetivo de este proceso es establecer una referencia metodológica como métodos a seguir en las actividades de pruebas y así aumentar el éxito de los proyectos de pruebas.

Algunas de las ventajas de utilizar este modelo son las siguientes:

- Técnicas de detección: Analizar los documentos de requerimientos que han sido solicitados por los usuarios finales para las funcionalidades esperadas del sistema/producto.
- Técnicas de prevención: Generar mejoras de los procesos de pruebas, diligenciamiento y reporte de formatos. Con el objetivo de brindar soluciones preventivas y antecesoras al inicio de la gestión de pruebas.

Para la implementación del proceso de pruebas en la fábrica Gape S.A.S. se establece en su primera versión por lo cual no se implementarán todas las fases y tampoco todas las actividades.

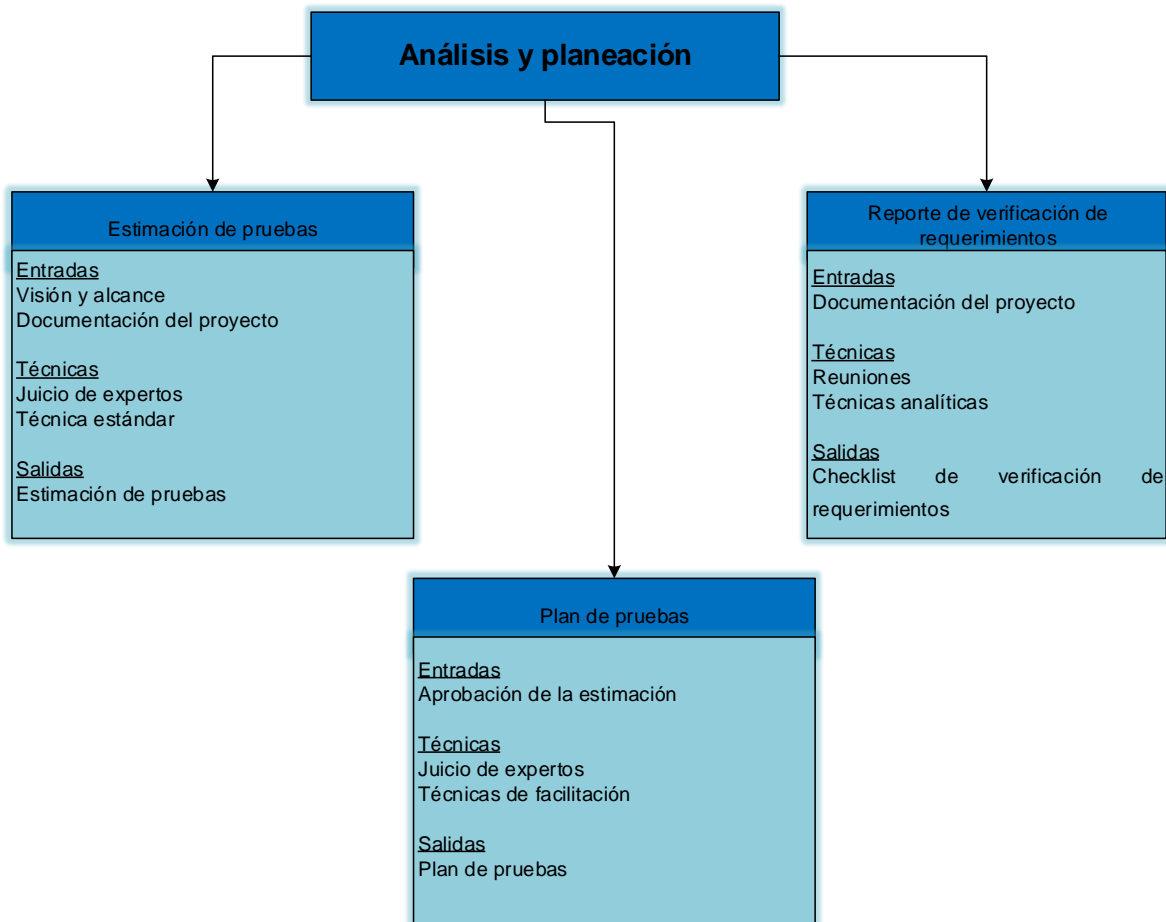
### **Objetivo del proceso**

Proveer una referencia metodológica para ser implementada en el ciclo completo de pruebas, iniciando desde etapas tempranas del ciclo de vida de un software con el objetivo de controlar y asegurar la calidad desde la exposición y definición de los requerimientos hasta la fase de cierre del proyecto.

# ANÁLISIS Y PLANEACIÓN

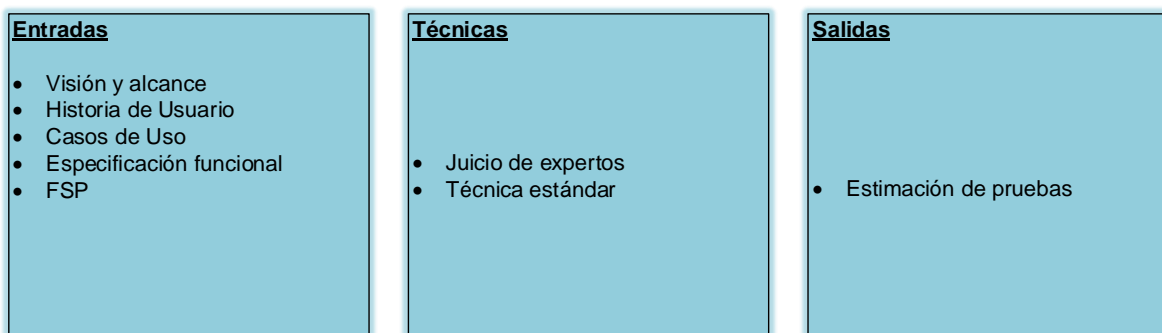
### Descripción de la etapa

El propósito de esta fase es comprender a detalle el funcionamiento del sistema a validar, componentes que lo integran, insumos necesarios para las pruebas, bases de datos que intervienen. Una vez que el sistema ha sido comprendido en **su totalidad**, el equipo de pruebas deberá de enfocar sus esfuerzos en la generación **de la estrategia**, **en donde se definirán** los tipos de prueba a ejecutar, **alcances a los que llegan cada una de las validaciones**, flujos de negocio a tomar en cuenta, **forma de comunicación** del equipo de pruebas y herramientas que se utilizaran para llevar el seguimiento de los defectos. En esta etapa, es donde se definirá la forma de trabajo que llevará el equipo de pruebas a lo largo del proyecto y se establecerán los límites y responsabilidades de todos los involucrados en el proyecto que tengan participación con Testing.



### **Desarrollar la estimación de pruebas**

Desarrollar la estimación de pruebas es el proceso de estimar la duración de cada una de las actividades que son necesarias para el desarrollo óptimo del proyecto. La precisión de la estimación de pruebas depende de la cantidad y calidad de información con la que se cuente, se recomienda realizarla de forma progresiva con base en la información que se vaya teniendo disponible. Para poder generar una estimación de pruebas confiable es necesario contar con el alcance del proyecto, la cantidad y el perfil de los recursos que participarán.



#### **Entradas:**

- Visión y alcance:

Documento que especifica las funcionalidades, características, restricciones y riesgos, las cuales se utilizan para representar la completitud del esfuerzo necesitado para finalizar el proyecto o requerimiento de acuerdo a las necesidades del usuario o cliente.

- Historia de Usuario:

Documento que muestra el detalle de las precondiciones, descripciones de las funcionalidades, criterios de aceptación y salidas requeridas por parte del cliente en el requerimiento en curso.

- Casos de uso:

Documento que describe los pasos o actividades necesarias para completar un proceso específico. Identificando cada actor que interviene dentro de cada uno de los procesos.

- Especificación funcional:

Documento que especifica la descripción general del cambio, glosario de términos utilizados dentro del cambio, objetivo y alcance del requerimiento/proyecto, especificación de requerimientos funcionales y no funcionales, supuestos y restricciones identificadas al inicio del proyecto.

- FSP (Functional Specification Product):

Documento de especificación en donde se detalla lo que el cliente espera de acuerdo al cambio a realizar en el nuevo requerimiento/proyecto. Describiendo los requerimientos funcionales, no funcionales, factibilidad del cambio, supuestos y restricciones, y riesgos.

#### Técnicas:

- Juicio de expertos:

El juicio experto permite generar una estimación con base en la información histórica de proyectos realizados con anterioridad. Es importante que al momento de realizar la planeación de las actividades correspondientes al proyecto se tome en cuenta la experiencia del equipo de trabajo en la realización de dicha tarea.

Nota: El juicio de expertos es aplicado en esta fase cuando se tiene experiencia en proyectos previos con el mismo cliente o requerimientos/proyectos con funcionalidades similares en sectores económicos manejados tales como TELCO o Banca.

- Técnica estándar:

Técnica enfocada en obtener los tiempos de duración de pruebas con base en: % de casos de pruebas diseñados por requerimiento de pruebas, % de casos de pruebas diseñados por día, % de casos de prueba ejecutados por día.

#### Salidas:



- Estimación de pruebas:

Entregable con el detalle de la duración de los tiempos por cada fase de pruebas en base a las entradas definidas en el proyecto.

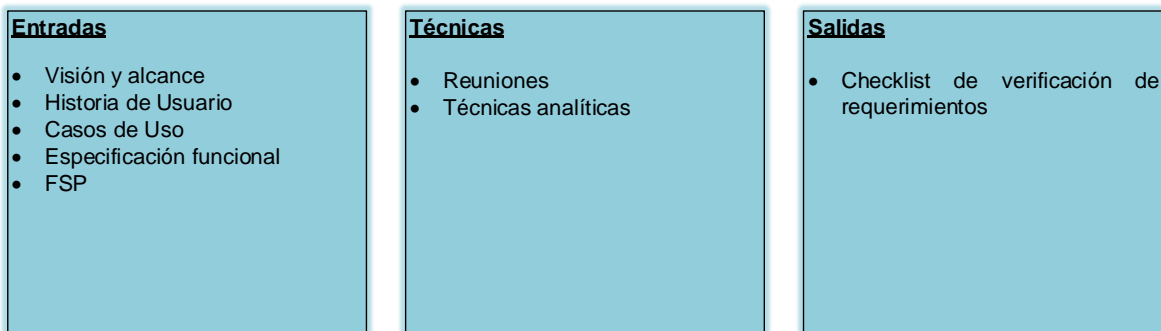
La estimación de pruebas deberá contener los siguientes elementos:

- Casos de prueba estimados
- Tiempo de fase de Análisis
- Tiempo de fase de Diseño
- Tiempo de fase de Ejecución
- Tiempo de fase de Cierre de proyecto

### **Verificación de requerimientos**

Desarrollar el documento de control de requerimientos permite al equipo de pruebas obtener los requisitos que se deberán poner a prueba para asegurar que el sistema se ejecute conforme fue especificado.

El objetivo de este entregable es poder determinar ¿Qué es lo que se tiene que probar? para posteriormente poder determinar el ¿Cómo se va a probar? A través de los casos de prueba que se diseñaran en base a los requerimientos definidos inicialmente.



#### **Entradas:**

- Visión y alcance:

Documento que especifica las funcionalidades, características, restricciones y riesgos, las cuales se utilizan para representar la completitud del esfuerzo necesitado para finalizar el proyecto o requerimiento de acuerdo a las necesidades del usuario o cliente.

- Historia de Usuario:

Documento que muestra el detalle de las precondiciones, descripciones de las funcionalidades, criterios de aceptación y salidas requeridas por parte del cliente en el requerimiento en curso.

- Casos de uso:

Documento que describe los pasos o actividades necesarias para completar un proceso específico. Identificando cada actor que interviene dentro de cada uno de los procesos.

- Especificación funcional:

Documento que especifica la descripción general del cambio, glosario de términos utilizados dentro del cambio, objetivo y alcance del requerimiento/proyecto, especificación de requerimientos funcionales y no funcionales, supuestos y restricciones identificadas al inicio del proyecto.

- FSP (Functional Specification Product):

Documento de especificación en donde se detalla lo que el cliente espera de acuerdo al cambio a realizar en el nuevo requerimiento/proyecto. Describiendo los requerimientos funcionales, no funcionales, factibilidad del cambio, supuestos y restricciones, y riesgos.

#### Técnicas:

- Reuniones:

Se recomienda que para realizar la planeación del proyecto se realicen juntas con los involucrados en el proyecto y que participarán de forma activa en la realización de las tareas encomendadas

- Técnicas analíticas:

En el área de Testing las técnicas analíticas se emplean para la detección de requerimientos del sistema que puedan ser puestos a prueba, entre las características que deben de cumplir se encuentran los siguientes elementos: Completo, Correcto, Preciso, Consistente, Relevante y Probable (Testable)

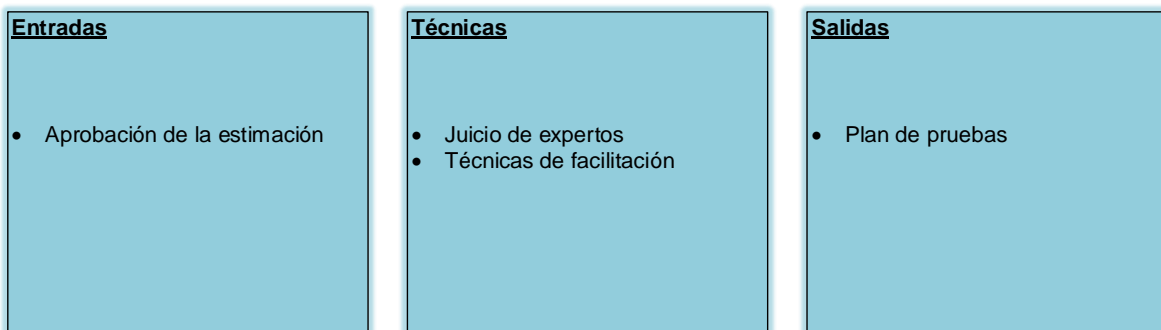
Salidas:

- Checklist de verificación de requerimientos:

Entregable con las observaciones y sugerencias encontradas en el documento de control de requerimientos, el objetivo es mostrar el detalle de todos los defectos contenidos en los requerimientos detectados para poder asegurar un diseño de casos de prueba orientado a los requisitos del cliente.

**Desarrollar el plan de pruebas**

Desarrollar el plan de pruebas es el proceso de realizar la planeación de todas las actividades que se estarán realizando a lo largo de la fase de pruebas, esta actividad conlleva conocer la fecha inicial y final del proyecto, entregables a generar, número de ingenieros y líderes de prueba que participaran en el proyecto, así como las responsabilidades de cada uno de estos. El beneficio clave de realizar este entregable es generar un documento base que sirva para medir el avance y cumplimiento de todo el trabajo definido en el proyecto.



Entradas:

- Aprobación de la estimación:

Correo electrónico con el título “SOLICITUD DE APROBACION ESTIMACION DEL *REQUERIMIENTO/PROYECTO*” diligenciado de parte del Líder QA dirigido hacia el Líder del Proyecto, BRM de la línea y Analista QA asignado para probar el requerimiento/proyecto. Este email debe ser respondido al líder QA en donde se especifique que el formato “*Estimación y Cronograma de Pruebas*” ha sido aprobado. Se envía con copia a todos los involucrados del proyecto anteriormente mencionados.

#### Técnicas:

- Juicio de expertos:

El juicio experto permite al momento de realizar la planeación de las actividades correspondientes al proyecto se tome en cuenta la experiencia del equipo de trabajo en la realización de dicha tarea.

- Técnicas de facilitación:

Método utilizado para realizar tormenta de ideas, resolución de conflictos, solución de problemas, construir un consenso y superar los obstáculos.

#### Salidas:

- Plan de pruebas:

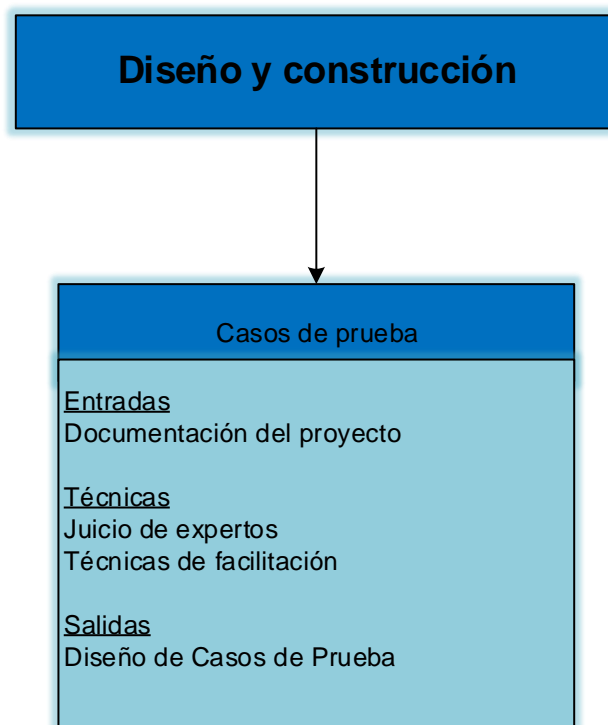
El plan de pruebas es el artefacto en donde se calendarizan todas las actividades necesarias que se tienen que realizar en las distintas fases de pruebas.

# DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

## Descripción de la etapa

En esta etapa es donde en base al análisis realizado previamente se generaran los artefactos que se utilizaran para la ejecución de las pruebas

Dentro del proceso de pruebas existe una etapa en donde toda la información analizada y estudiada se convierte en artefactos de prueba y se le da respuesta a preguntas como las siguientes: ¿Cómo lo voy a probar? ¿Qué voy a usar para asegurarme que la aplicación funcione correctamente? ¿Qué es lo más adecuado para probar este sistema? El objetivo de todo diseño de pruebas es plasmar todos aquellos elementos sobre cómo debería y como no debería de funcionar una aplicación usando diferentes componentes del testware, siempre basados en la estrategia de pruebas definida previamente.

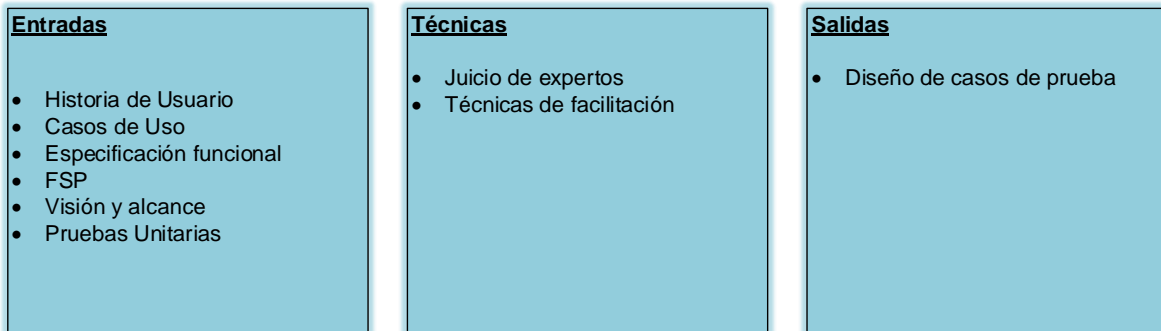


### **Desarrollar Casos de Prueba**

Entregable donde se describen las condiciones a ser probadas, se deberá de especificar lo que debe y no debe de hacer el sistema. El objetivo principal de este entregable es diseñar los escenarios posibles por los que un sistema debe pasar

para tener un funcionamiento correcto, los casos de prueba deberán de estar diseñados con el fin de encontrar vulnerabilidades en el aplicativo.

**Nota:** Lo importante no es realizar un diseño de una gran cantidad de casos de prueba, sino diseñar casos de prueba que sean capaces de identificar defectos.



#### Entradas:

- Historia de Usuario:

Documento que muestra el detalle de las precondiciones, descripciones de las funcionalidades, criterios de aceptación y salidas requeridas por parte del cliente en el requerimiento en curso.

- Casos de uso:

Documento que describe los pasos o actividades necesarias para completar un proceso específico. Identificando cada actor que interviene dentro de cada uno de los procesos.

- Especificación funcional:

Documento que especifica la descripción general del cambio, glosario de términos utilizados dentro del cambio, objetivo y alcance del requerimiento/proyecto, especificación de requerimientos funcionales y no funcionales, supuestos y restricciones identificadas al inicio del proyecto.

- FSP (Functional Specification Product):

Documento de especificación en donde se detalla lo que el cliente espera de acuerdo al cambio a realizar en el nuevo requerimiento/proyecto. Describiendo los

requerimientos funcionales, no funcionales, factibilidad del cambio, supuestos y restricciones, y riesgos.

- Visión y alcance:

Documento que especifica las funcionalidades, características, restricciones y riesgos, las cuales se utilizan para representar la completitud del esfuerzo necesitado para finalizar el proyecto o requerimiento de acuerdo a las necesidades del usuario o cliente.

- Pruebas Unitarias:

Documento donde se especifica por parte del equipo de desarrollo el correcto funcionamiento del requerimiento/proyecto en el ambiente de desarrollo. Este formato debe traer el paso a paso realizado evidenciando las imágenes requeridas y es entregado al equipo de Aseguramiento de Calidad.

#### Técnicas:

- Juicio de expertos:

El juicio experto permite al momento de realizar la planeación de las actividades correspondientes al proyecto se tome en cuenta la experiencia del equipo de trabajo en la realización de dicha tarea.

- Técnicas de facilitación:

Método utilizado para realizar tormenta de ideas, resolución de conflictos, solución de problemas, construir un consenso y superar los obstáculos.

#### Salidas:

- Diseño de casos de prueba:

Condiciones que deberán ser evaluadas con el fin de evaluar si el software cumple con los requisitos que están siendo sometidos a prueba. El caso de prueba debe tener una serie de entradas, detalles de ejecución y sus resultados esperados.



- **Entradas:** Insumos que son requeridos para la ejecución del caso de prueba, entre los insumos requeridos se encuentran: cuentas, # de empleado, pólizas, usuarios, etc.
- **Detalles de ejecución:** Serie de pasos que se tienen que seguir para llegar al resultado esperado.
- **Resultados esperados:** Resultados que el sistema deberá de arrojar, cualquier diferencia entre el resultado esperado y el resultado real se considerara con un caso de prueba fallido.

Los casos de prueba deben de estar priorizados en base a los flujos del negocio (requerimientos) definidos previamente.

# EJECUCIÓN DE PRUEBAS Y SEGUIMIENTO DE DEFECTOS

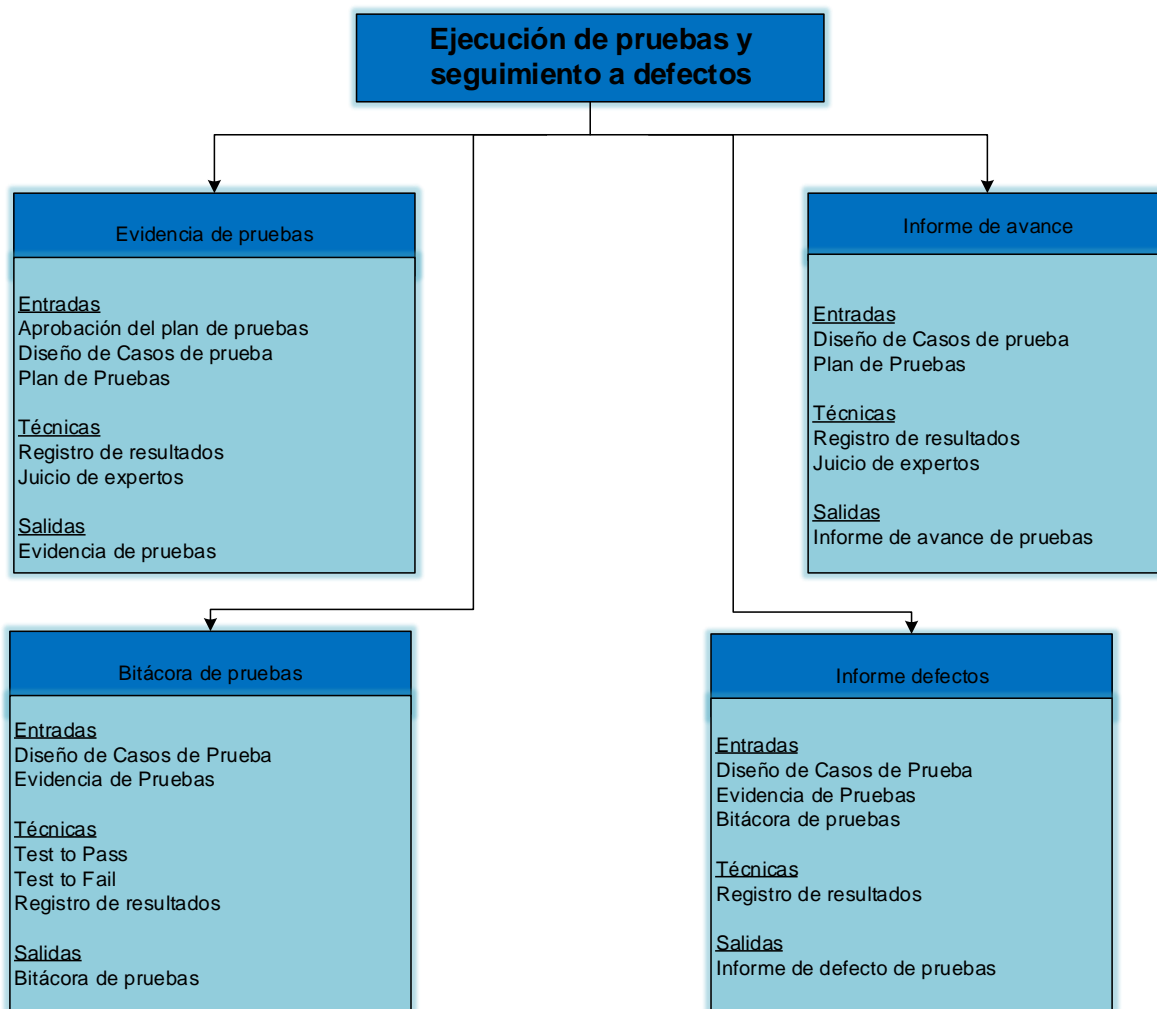
## Descripción de la etapa

En esta etapa es donde se utilizaran los artefactos generados en la etapa de diseño de pruebas (casos y matrices de prueba).

Es en esta etapa en donde se detectaran todos los defectos presentes el aplicativo, la gestión de los defectos, etapas técnicas y tipos de prueba a utilizar se debieron haber definido previamente en el entregable de estrategia de pruebas.

**Nota:** Todos los casos de prueba ejecutados deben tener su respectiva evidencia de pruebas.

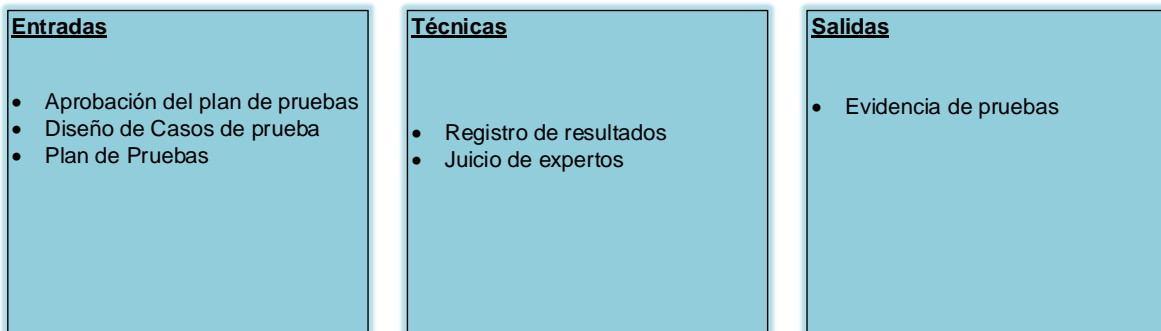
**“Probar es el proceso de identificar defectos, cuando un defecto es cualquier variante entre lo que existe y lo que se esperaba”.**



## **Evidencia de pruebas**

La ejecución de pruebas es la actividad en donde los ingenieros de prueba utilizaran los artefactos diseñados previamente con el fin de encontrar la mayor cantidad de defectos en la aplicación. Todas las pruebas deberán ser documentadas no importando el resultado que se haya tenido, cuando un caso de prueba sea fallido se deberá de reportar el error e inmediatamente reportarlo con el equipo de desarrollo asignado.

**Nota:** La ejecución de pruebas es un proceso complejo y costoso, es necesario tener controlada esta actividad y tomar decisiones oportunas de cuando iniciar y cuando detener las pruebas.



#### Entradas:

- Aprobación del plan de pruebas:

Correo electrónico con el título “SOLICITUD DEL PLAN DE PRUEBAS - NOMBRE DE REQUERIMIENTO PROYECTO” diligenciado de parte del Analista QA dirigido hacia el Líder Técnico, BRM de la línea, y Líder QA. Este email debe ser respondido al Analista QA asignado en donde se especifique que el formato “Plan de pruebas” ha sido aprobado. Se envía con copia a todos los involucrados del proyecto anteriormente mencionados.

- Diseño de Casos de prueba:

Documento de salida descrito en la fase “Diseño y construcción”.

- Plan de pruebas:

Documento de salida descrito en la fase “Análisis y planeación”.

#### Técnicas:

- Registro de resultados:

Absolutamente todos los resultados de las pruebas deberán ser registrados en el entregable de evidencia de pruebas, se recomienda hacer un archivo por cada ciclo de pruebas ejecutado indicando las pruebas que tuvieron resultado exitoso y las que tuvieron resultado fallido. Este documento deberá ser echo de forma inmediata conforme se vaya realizando la ejecución

- Juicio de expertos:

El juicio experto permite al momento de realizar las evidencias de pruebas a partir de la ejecución se tome en cuenta la experiencia del Analista QA en la realización de dicha tarea.

#### Salidas:

- Evidencia de pruebas:

Entregable con todas las evidencias de los casos de prueba ejecutados, este entregable deberá estar actualizado en todo momento.

### **Informe de avance de pruebas**

El reporte de estatus tiene la finalidad de mostrar la fotografía de como se está comportando el proyecto, uno de sus objetivos principales es proveer información suficiente a los líderes del proyecto con el fin de que puedan tomar decisiones en tiempo y forma. Es recomendable que antes de iniciar con la generación de este entregable se tenga una reunión con los responsables del proyecto con el fin de acordar las características del reporte y generar información relevante al proyecto. La periodicidad de este entregable se definirá en la estrategia de pruebas sin embargo se podrá modificar a lo largo del proyecto.

<u>Entradas</u>	<u>Técnicas</u>	<u>Salidas</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de Casos de prueba</li> <li>• Plan de Pruebas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de resultados</li> <li>• Juicio de expertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de avance de pruebas</li> </ul>

Entradas:

- Diseño de Casos de prueba:

Documento de salida descrito en la fase “Diseño y construcción”.

- Plan de pruebas:

Documento de salida descrito en la fase “Análisis y planeación”.

Técnicas:

- Registro de resultados:

Absolutamente todos los resultados de las pruebas deberán ser registrados en el entregable de evidencia de pruebas, se recomienda hacer un archivo por cada ciclo de pruebas ejecutado indicando las pruebas que tuvieron resultado exitoso y las que tuvieron resultado fallido. Este documento deberá ser echo de forma inmediata conforme se vaya realizando la ejecución

- Juicio de expertos:

El juicio experto permite al momento de realizar las evidencias de pruebas a partir de la ejecución se tome en cuenta la experiencia del Analista QA en la realización de dicha tarea.

Salidas:

- Informe de avance de pruebas:

Entregable con la fotografía actual del comportamiento del proyecto en donde se deberá de plasmar el porcentaje de avance real VS porcentaje planeado así como los desfases presentados.

### **Bitácora de pruebas**

La bitácora de pruebas es el entregable en el que se tienen que documentar todos los problemas que se presentan en el proyecto y que afectan directamente las tareas correspondientes al equipo de pruebas. Las ventajas de contar con este entregable es que el equipo de pruebas tenga el soporte necesario de plasmar todos los retrasos o inconvenientes que se han estado presentando en la fase de Testing así como tener asignados responsables, prioridades y fechas estimadas de atención a estos contratiempos. Este entregable se tendrá que estar actualizando durante todas las fases de pruebas e informando a los involucrados en el proyecto todas las actualizaciones que tenga este documento.

<b><u>Entradas</u></b>	<b><u>Técnicas</u></b>	<b><u>Salidas</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de Casos de Prueba</li> <li>• Evidencia de Pruebas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test to Pass</li> <li>• Test to Fail</li> <li>• Registro de resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bitácora de pruebas</li> </ul>

#### **Entradas:**

- Diseño de Casos de prueba:

Documento de salida descrito en la fase “Diseño y construcción”.

- Evidencia de pruebas:

Documento de salida descrito en la fase “Ejecución de pruebas y seguimiento a defectos”

#### **Técnicas:**

- Test to Pass:

Asegurar que los procesos fundamentales (mínimos) del software funcionan correctamente. (Happy Path). Es necesario diseñar combinaciones de pruebas con el objetivo de asegurar que el sistema funciona para lo que fue creado.

- Test to Fail:

Diseñar y ejecutar pruebas con el propósito de corromper el software. (Error-Forcing). Se tienen que diseñar casos de prueba con el fin de tratar de corromper el sistema.

Nota: Conocidos también como “Casos de prueba negativos”

- Registro de resultados:

Descrita como una técnica realizada en “Ejecución de pruebas y seguimiento a defectos”

#### Salidas:

- Bitácora de pruebas:

Entregable en el que se tienen que documentar todos los problemas que se presentan en el proyecto y que afectan directamente las tareas correspondientes al equipo de pruebas.

### **Informe de defectos**

El informe de defectos tiene el objetivo de detectar, registrar, informar y dar seguimiento a los defectos encontrados, este informe se realiza al equipo de desarrollo para que sea/an corregido/os en el menor tiempo posible de acuerdo a los tiempos estimados del proyecto o requerimiento.

**Nota:** Un “defecto” es un desperfecto en un componente o sistema que pueda ser la causa por la cual el sistema o componente no logre llevar a cabo su función específica, por ejemplo: sentencia o definición de datos incorrectos.



<u>Entradas</u>	<u>Técnicas</u>	<u>Salidas</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de Casos de Prueba</li> <li>• Evidencia de Pruebas</li> <li>• Bitácora de pruebas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de defecto de pruebas</li> </ul>

Entradas:

- Diseño de Casos de prueba:

Documento de salida descrito en la fase “Diseño y construcción”.

- Evidencia de pruebas:

Documento de salida descrito en la fase “Ejecución de pruebas y seguimiento a defectos”

- Bitácora de pruebas:

Documento de salida descrito en la fase “Ejecución de pruebas y seguimiento a defectos”

Técnicas:

- Registro de resultados:

Descrita como una técnica realizada en “Ejecución de pruebas y seguimiento a defectos”

Salidas:

- Informe defectos de pruebas:

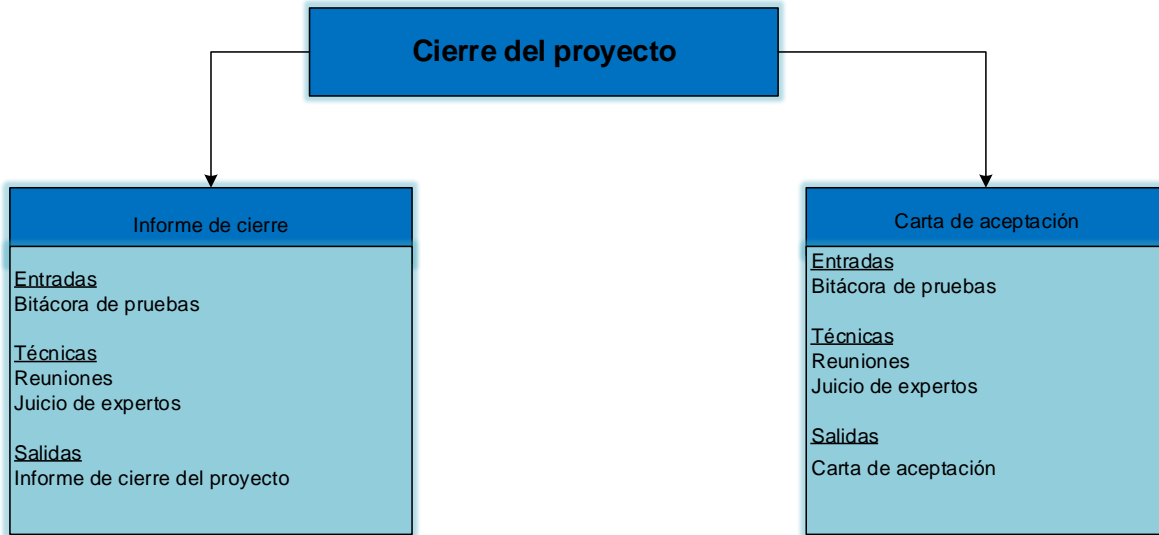
Correo electrónico con el título “REPORTE DEFECTO(S) - NOMBRE DE REQUERIMIENTO/PROYECTO - ID DEFECTO” diligenciado de parte del Analista QA dirigido hacia el Desarrollador con copia a Líder de Proyecto, BRM de la línea, Líder QA y Líder Técnico.

Este email debe contener el formato "Evidencia de prueba" con las imágenes que soporten la prueba y el/los paso/os donde se encontró el defecto. Adicional, se debe diligenciar la extracción del formato "Bitácora de Pruebas", mencionando la fila del defecto con los siguientes datos: "ID", "Asunto", "Descripción", "Fecha", "Etapa de Pruebas", "Tiempo retraso", "Días/Horas", "Prioridad", "Detectado por", "Área responsable", "Asignado a", "Solución propuesta", "Fecha estimada" y "Estatus".

# CIERRE DEL PROYECTO

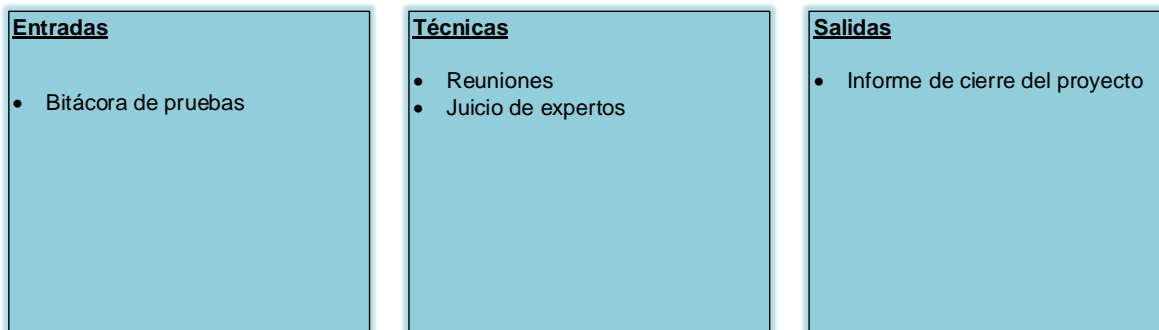
### Descripción de la etapa

La fase de Cierre del Proyecto tiene como objetivo realizar todas las actividades de finalización del proyecto, actualización final del testware y realizar la última revisión de la aplicación en ambiente productivo, además de “mirar hacia atrás” y revisar las cosas que se hicieron bien y las cosas que necesitan mejorar.



### **Informe de cierre del proyecto**

Notificación al equipo del proyecto de la finalización oficial del ciclo de pruebas, informando la cantidad de casos de prueba diseñados y ejecutados, número de ciclo de pruebas, documentación base del proyecto para realizar las pruebas, las funcionalidades certificadas por el equipo de pruebas y las observaciones a tener en cuenta para el cierre.



Entradas:

- Bitácora de pruebas:

Documento de salida descrito en la fase “Ejecución de pruebas y seguimiento a defectos”

#### Técnicas:

- Reuniones:

Descrita como una técnica realizada en “Ejecución de pruebas y seguimiento a defectos”

- Juicio de expertos:

Descrita como una técnica realizada en “Ejecución de pruebas y seguimiento a defectos”.

#### Salidas:

- Informe de cierre del proyecto:

Documento que notifica al equipo del proyecto la finalización oficial del ciclo de pruebas, informando la cantidad de casos de prueba diseñados y ejecutados, número de ciclo de pruebas, documentación base del proyecto para realizar las pruebas, las funcionalidades certificadas por el equipo de pruebas y las observaciones a tener en cuenta para el cierre.

### **Carta de aceptación**

Especificación de cómo se está entregando el proyecto al sponsor del proyecto. Deberá estar soportado con un correo que informe al equipo del proyecto las actividades realizadas, observaciones y exclusiones que no se certifican durante la entrega del proyecto de pruebas. El correo enviado al equipo del proyecto, debe ser respondido con el VoB del Líder de Proyecto, quien a través de este medio de comunicación realiza la aceptación formal del proyecto de pruebas.

<u>Entradas</u>	<u>Técnicas</u>	<u>Salidas</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bitácora de pruebas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones</li> <li>• Juicio de expertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carta de aceptación</li> </ul>

Entradas:

- Bitácora de pruebas:

Documento de salida descrito en la fase “Ejecución de pruebas y seguimiento a defectos”

Técnicas:

- Reuniones:

Descrita como una técnica realizada en “Ejecución de pruebas y seguimiento a defectos”

- Juicio de expertos:

Descrita como una técnica realizada en “Ejecución de pruebas y seguimiento a defectos”.

Salidas:

- Carta de aceptación:

Documento que contiene los estatus de los defectos detectados así como su correspondiente severidad. El entregable deberá estar soportado con un correo que informe al equipo del proyecto las actividades realizadas, observaciones y exclusiones que no se certifican durante la entrega del proyecto de pruebas. El correo enviado al equipo del proyecto, debe ser respondido con el VoB del Líder de Proyecto, quien a través de este medio de comunicación realiza la aceptación formal del proyecto de pruebas.

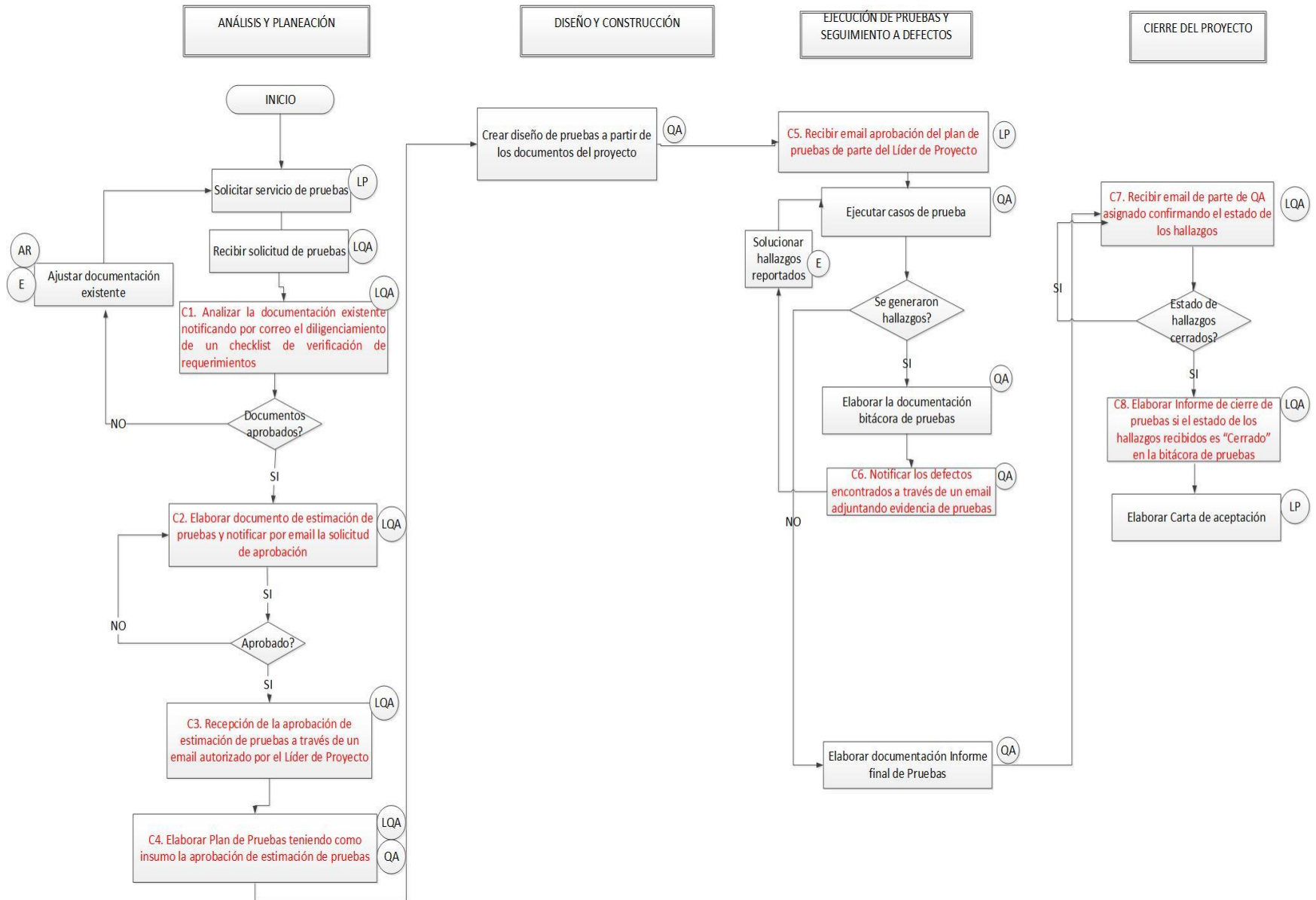
## Aplicación de metodologías ágiles

Las mejores prácticas de metodologías ágiles son implementadas en proyectos que requieran su aplicación en el trabajo diario, debido a que se cuenta con profesionales formados en el conocimiento de metodologías ágiles tipo SCRUM. Sin embargo, en la fábrica de pruebas Gape S.A.S. se implementa esta metodología. Modelo en cascada donde se operan secuencialmente cada una de sus fases.

Nuestro equipo de pruebas se adapta a la metodología ágil que el cliente implemente en su sitio de trabajo.



## Flujo del proceso de pruebas



El flujo del proceso de pruebas se ha realizado basado en las fases del proceso T adaptadas a la operación de pruebas de la fábrica Gape S.A.S. Es por esto que en la figura anterior se muestra cada columna representada por las fases “Análisis y planeación”, “Diseño y construcción”, “Ejecución de pruebas y seguimiento a defectos” y “Cierre del proyecto”.

Adicional los círculos dentro del flujo significan lo siguiente:

Acrónimo	Nombre completo del rol
LP	Líder de proyecto
AR	Analista de requerimientos
E	Equipo de desarrollo
LQA	Líder Quality Assurance
QA	Analista Quality Assurance

Los procesos marcados en color “rojo” representan los controles de aseguramiento de calidad que se evaluarán posteriormente en auditorías al proceso de pruebas. Seguidamente se definen cada uno de los controles:

ID Control	Descripción del control	Evidencia del control	Ruta
C1	Analizar la documentación existente notificando por correo el diligenciamiento de un checklist de verificación de requerimientos	<ol style="list-style-type: none"> <li>Diligenciamiento del check list de requerimientos del requerimiento/proyecto recibido</li> <li>Envío de email con el checklist diligenciado</li> </ol>	El archivo checklist de requerimientos debe quedar almacenado en el repositorio establecido
C2	Elaborar el documento de estimación de pruebas y notificar por email la solicitud de aprobación	<ol style="list-style-type: none"> <li>Diligenciamiento de la estimación de pruebas</li> <li>Envío de email para solicitar la aprobación del documento de estimación de pruebas</li> </ol>	El archivo de estimación de pruebas debe quedar almacenado en el repositorio establecido

C3	Recepción de la aprobación de estimación de pruebas a través de un email autorizado por el Líder de Proyecto	1. Se recibe de parte del Líder QA la aprobación a través de un email de parte del Líder de Proyecto	La aprobación del email "SOLICITUD DE APROBACION ESTIMACION DEL REQUERIMIENTO PROYECTO" debe quedar almacenado en el repositorio establecido
C4	Elaborar Plan de Pruebas teniendo como insumo la aprobación de estimación de pruebas	1. Enviar por correo el documento Plan de Pruebas en el email SOLICITUD DEL PLAN DE PRUEBAS - NOMBRE DE REQUERIMIENTO PROYECTO de parte del Analista encargado del requerimiento/proyecto dirigido a Líder Técnico con copia al Líder de Proyecto, BRM de la línea y Líder QA	El archivo de Plan de Pruebas debe quedar almacenado en el repositorio establecido
C5	Recibir email de aprobación del plan de pruebas de parte del Líder de Proyecto	1. Email de aprobación de documento de Plan de Pruebas	El archivo de Plan de Pruebas debe quedar almacenado en el repositorio establecido
C6	Notificar los defectos encontrados a través de un email adjuntando evidencia de pruebas	1. Enviar email al desarrollador encargado, con copia al líder del proyecto, BRM de la línea, Líder Técnico. Debe estar adjunto a este correo el documento de Evidencias de pruebas	El archivo de evidencias de pruebas debe quedar almacenado en el repositorio establecido
C7	Recibir email de parte de QA asignado, confirmando el estado de los hallazgos	1. El líder QA debe recibir correo de parte del QA asignado de las pruebas, en donde presente adjunto el documento Log de Pruebas y la columna de estado debe estar en "Cerrado" de todos los hallazgos reportados. Nota: Si existen excepciones de hallazgos que no han sido cerrados por decisiones de parte del cliente o Líder de Proyecto encargado, debe estar la razón de esta exclusión y con el soporte de correo adjunto	El archivo Log de Pruebas debe quedar almacenado en el repositorio establecido
C8	Elaborar informe de cierre de pruebas si el estado de los hallazgos recibidos es "Cerrado" en la bitácora de pruebas	1. Se elabora el informe de cierre de pruebas luego de verificar que el estado de los hallazgos es "Cerrado" desde el formato Log de Pruebas adjunto en el email enviado por el QA asignado al requerimiento o proyecto	El archivo Log de Pruebas debe quedar almacenado en el repositorio establecido

## Glosario de términos

- **BRM:** Business Relationship Management
- **Error (IEEE 610):** Acción humana que produce un resultado incorrecto, por ejemplo un error de programación.
- **Defecto:** Desperfecto en un componente o sistema que pueda ser la causa por la cual el sistema o componente no logre llevar a cabo su función específica, por ejemplo; sentencia o definición de datos incorrectas.
- **Fallo:** Manifestación física o funcional de un defecto. Si un defecto es encontrado durante la ejecución de una aplicación puede producir un fallo. Desviación de un componente o sistema respecto de la prestación, el servicio o resultado esperados. (Fenton).
- **FSP:** Functional Specification Product
- **Completo:** Todos los ítems necesarios para la especificación de la solución están incluidos.
- **Probable (Testable):** Durante el desarrollo del programa y las pruebas de aceptación, es posible determinar si el ítem ha quedado satisfecho.
- **Factible:** Cada ítem puede ser implementado con las técnicas, herramientas, recursos y personal disponible y dentro de las limitaciones de costo y calendarización.

## **Anexo 5: Plan de Comunicaciones**

### **1. Introducción y contextualización Plan de Comunicaciones**

El Plan de comunicaciones del equipo de pruebas de la fábrica Gape S.A.S. es un insumo indispensable para verificar cómo se está estableciendo la comunicación tanto dentro como fuera del equipo de pruebas. Los canales de comunicación necesarios para establecer las expectativas del cliente, de los directivos de la compañía y dentro del equipo de pruebas.

La estrategia de comunicación del equipo de pruebas es mantener informado a todo el equipo de pruebas de las necesidades planteadas por el cliente y cualquier actualización y nuevos requerimientos que se soliciten de parte de ellos. Es así donde es importante plantear a través de una gestión cómo se llevarán a cabo las comunicaciones de los proyectos de pruebas.

### **2. Beneficios del Plan de comunicación**

Para el equipo de pruebas

1. Almacenamiento de información relevante para las funcionalidades de pruebas que hayan sido notificadas a través de correos electrónicos
2. Agilidad en los tiempos de respuesta de las solicitudes planteadas
3. Acceso fácil y directo al estado de los avances del proyecto de pruebas

Para los clientes

1. Reducción en los tiempos de respuesta de nuevos requerimientos
2. Mayor flexibilidad en las video conferencias evitando desplazamientos innecesarios
3. Acceso en línea de la información y avances del proyecto
4. Reuniones cortas que permiten el fácil acercamiento y alto entendimiento

### **3. Objetivos del Plan de Comunicaciones**

### **4. Responsables Plan de comunicación**

Constituido por las directivas de Gape S.A.S. y el equipo de pruebas de esta compañía.

### **5. Método de comunicación**

El método de comunicación utilizado dentro del equipo de pruebas es de una comunicación interactiva, donde se transmite información de manera bilateral hacia los integrantes del equipo de pruebas, así como también hacia las directivas de la organización y/o clientes. Utilizando los recursos de planeación de reuniones, envío y repuesta de correos electrónicos, llamadas telefónicas y videoconferencias en algunos casos.

### **6. Técnicas y herramientas de comunicación**

La comunicación se realiza a través de diferentes medios los cuales permiten entender claramente algunos requisitos, solicitudes, comunicaciones formales e informales de parte de los diferentes interesados de los proyectos. Tales como:

- **Emails:** Se reciben y envían correos electrónicos desde el correo corporativo de la compañía informando los avances, requisitos, tiempos de espera, tiempos de solución, permisos, envíos de documentos formales del proyecto y evidencias de avances del proyectos.  
Este medio es utilizado para dejar en evidencia las notificaciones enviadas y recibidas dentro del proyecto, y se utiliza también cuando no es requerida una respuesta de manera inmediata.
- **Llamadas telefónicas:** Las llamadas a los celulares privados y corporativos son utilizadas cuando en primera instancia no se recibe una respuesta a un correo enviado que necesite ser respondido en la brevedad requerida. Es decir, que las respuestas a una solicitud ya sea de parte del cliente o jefe se requieran con la menor prontitud para dar solución a un inconveniente del proyecto.
- **Videoconferencias:** Este recurso de comunicación es utilizado cuando se requiere brindar una capacitación de un tema del proyecto o de un plan de capacitación requerido para el equipo del proyecto. No es tan frecuentemente utilizado, pero sí se implementa en algunos proyectos.

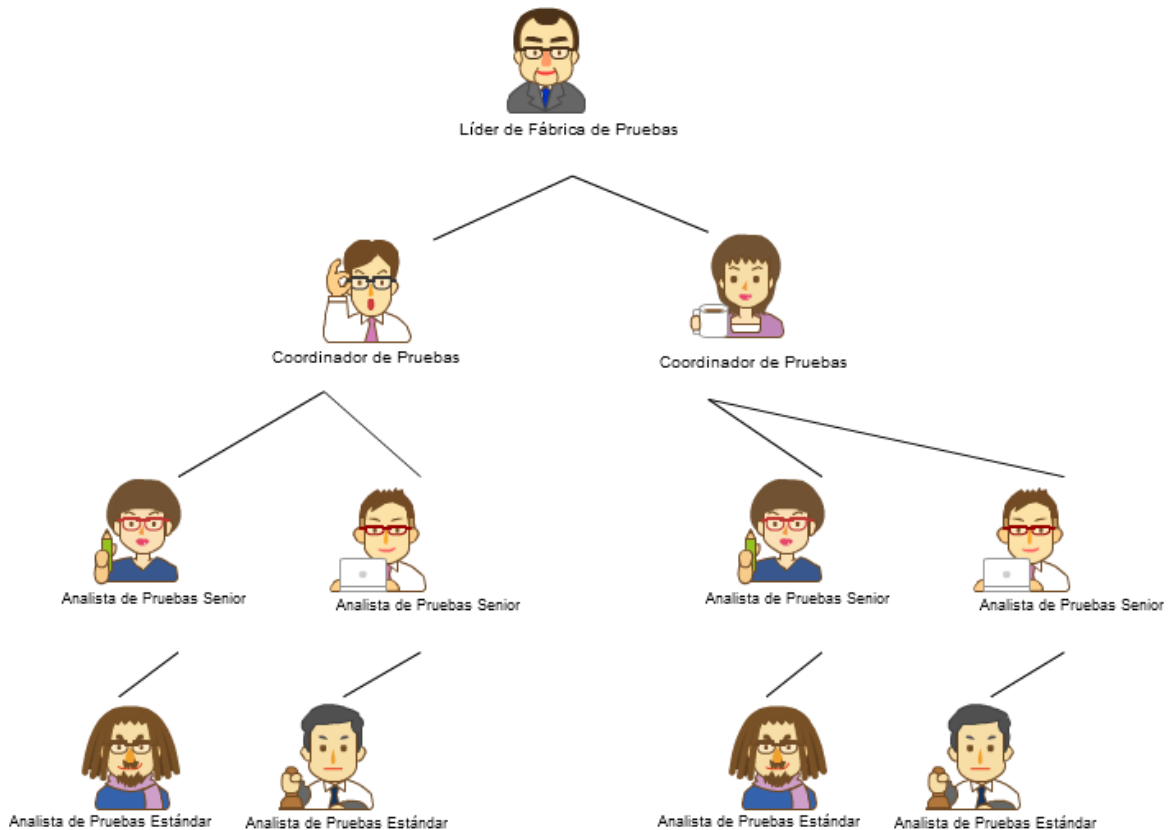


- Reuniones dentro/fuera de las instalaciones de la compañía: Las reuniones son diariamente llevadas a cabo dentro de los integrantes del proyecto, quienes interactúan con los líderes, clientes o compañeros de trabajo. Éstas son realizadas frecuentemente, ya que permiten comprender los avances del proyecto, errores e irregularidades, inconvenientes y otro tipo de factores externos o internos presentes dentro del desarrollo del proyecto.

Estas anteriores técnicas de comunicación son importantes para ser implementadas, ya que permiten el fácil acceso a la información de los proyectos adelantados dentro de la compañía Gape S.A.S.

### **7. Actual Situación**

El organigrama actual está conformado por un equipo independiente a la fábrica de pruebas de software, el cual pretende realizar un trabajo autónomo para tener alto impacto en la calidad de los productos entregados y dar credibilidad en el mínimo de errores encontrados en ambiente productivo. En donde exista un Gerente de Pruebas, Coordinadores de Pruebas dependiendo de sus especialidades, Analistas de Calidad Senior y Analistas de Calidad Estándar.



A partir de la identificación de los interesados clave de este equipo se plantea una matriz de comunicaciones, a través de la cual se plasman los diferentes roles involucrados, el método de comunicación utilizado, la frecuencia con la que se comunican y el tipo de información que se transmitirá.

## 8. Matriz de comunicaciones

Cuadro No 1. Matriz de Comunicaciones equipo de pruebas

Información	Contenido	Dirigido a	Frecuencia	Responsable	Recursos
Análisis y Planeación	Fase para conocer el funcionamiento del sistema a verificar	Líder de Fábrica de Pruebas	Una sola vez al inicio del proyecto	Coordinador de Pruebas encargado	Reuniones presenciales, documentos vía correo electrónico
Diseño y Construcción	Fase donde se plasma todo lo que se va a probar	Coordinador de Pruebas	Al inicio del proyecto y si se requieren modificaciones de parte del cliente	Analistas de Pruebas Senior y Junior	Correo electrónico y reuniones presenciales
Ejecución de pruebas y	Fase en donde se utilizan los	Coordinador de Pruebas	Durante todos los ciclos de prueba	Analistas de Pruebas Senior y	Documentos y evidencias de

seguimiento de defectos	artefactos generados en la etapa de diseño de pruebas		requeridos. Sean 1, 2 o 3 ciclos	Junior	pruebas enviadas por correo electrónico
Cierre del proyecto	Fase donde se informa el cierre de pruebas	Líder de Fábrica de Pruebas Cliente	Al finalizar el proyecto de pruebas	Coordinador de Pruebas Analista de Pruebas Senior	Documentos de cierre de pruebas enviadas por correo electrónico
Reunión de seguimiento semanal	Reuniones de acercamiento para conocer el progreso del proyecto de pruebas	Analistas de Pruebas Senior y Estándar	Semanal	Coordinador de Pruebas	Reuniones presenciales o videoconferencias
Reunión con el cliente para aclaración de dudas en fase de análisis	Reuniones de aclaración de dudas acerca de las funcionalidades a probar dentro del ciclo de pruebas	Analistas de Pruebas Senior y Junior	Dependiendo de las necesidades y dudas que se presenten. Probablemente con mayor frecuencia al principio del proyecto	Cliente	Reuniones presenciales

Fuente: el autor

## 9. Entrada en vigor

16 de Mayo de 2016

## Anexo 6: Plan de gestión del tiempo

### 1. Introducción

El Plan de gestión del tiempo del equipo de pruebas de la fábrica Gape S.A.S. es un insumo indispensable para verificar las diferentes fases y actividades dentro del proceso de pruebas, la asignación de recursos y el establecimiento de los recursos a las actividades.

### 2. Modelo de programación del proyecto

La metodología utilizada para la programación de un proyecto de pruebas de software es una técnica estándar descrita y explicada en el documento “Metodología de pruebas.doc”:

- Juicio de expertos:

El juicio experto permite generar una estimación con base en la información histórica de proyectos realizados con anterioridad. Es importante que al momento de realizar la planeación de las actividades correspondientes al proyecto se tome en cuenta la experiencia del equipo de trabajo en la realización de dicha tarea.

Nota: El juicio de expertos es aplicado en esta fase cuando se tiene experiencia en proyectos previos con el mismo cliente o requerimientos/proyectos con funcionalidades similares en sectores económicos manejados tales como TELCO o Banca.

- Técnica estándar:

Técnica enfocada en obtener los tiempos de duración de pruebas con base en: % de casos de pruebas diseñados por requerimiento de pruebas, % de casos de pruebas diseñados por día, % de casos de prueba ejecutados por día.

A partir de estas técnicas se realiza la programación de cada esfuerzo, actividades y recurso humano necesario.

El entregable de la estimación de pruebas muestra el detalle de la duración de los tiempos por cada fase de pruebas con base en las entradas definidas en el proyecto.

La estimación de pruebas deberá contener los siguientes elementos:

- Casos de prueba estimados
- Tiempo de fase de Análisis
- Tiempo de fase de Diseño

- Tiempo de fase de Ejecución
- Tiempo de fase de Cierre de proyecto

### **3. Definición de las actividades de un proyecto de pruebas de software**

El detalle de cada una de las actividades de la estimación de proyectos de pruebas de software se describen a continuación.

- Casos de prueba estimados: Los casos de prueba que se estimen en cada proyecto se dimensionan de acuerdo a la cantidad de requerimientos y funcionalidades del proyecto o requerimiento, el juicio de experto del líder de pruebas que realice la estimación. Determinando por su experiencia dentro de la gestión de pruebas cuántos casos de prueba son requeridos por el número de requerimientos solicitados por el cliente.
- Tiempo de fase de Análisis y Planeación: En esta fase debe estimarse el tiempo necesario para cumplir con tres actividades fundamentales definidas en el proceso de pruebas:
  - Estimación de pruebas
  - Plan de pruebas
  - Reporte de verificación de requerimientos
- Tiempo de fase de Diseño y construcción: Esta fase debe estimarse dependiendo el tiempo necesario para el entendimiento y diseño de todos los casos de prueba requeridos dentro del proyecto o requerimiento. Para esta fase debe entonces detallarse la actividad siguiente:
  - Análisis de funcionalidades
  - Diseño de casos de prueba
- Tiempo de fase de Ejecución y seguimiento de defectos: Tiempo requerido para ejecutar los casos de prueba, tomar las evidencias de

cada caso de prueba, crear y completar la bitácora de pruebas, informar los avances de pruebas e informar de los defectos encontrados en la ejecución de pruebas. Es por esto que las actividades a detallar en la estimación son:

- Evidencia de pruebas
  - Informar los avances de ejecución de pruebas
  - Informar en bitácora de pruebas el log de la ejecución
  - Informar defectos detectados
- Tiempo de fase de Cierre de proyecto: Tiempo requerido para que el líder de pruebas muestre los resultados obtenidos por el proyecto de pruebas con las siguientes actividades:
    - Informar el cierre de pruebas
    - Informe de proyecto a través de una carta de aceptación

Nota: Las actividades anteriormente descritas son las que se implementan en la mayoría de los proyectos de pruebas de software, sin embargo depende de las expectativas de cada cliente, proyecto o requerimiento que se deba atender. A partir de esto, se adicionarán las actividades adicionales requeridas.

#### **4. Asignación de recursos a las actividades del proyecto de pruebas de software**

A partir de cada actividad anteriormente descrita se asignan responsabilidad de los profesionales que integran el equipo de pruebas dependiendo de sus especialidades, conocimientos en el negocio de los clientes y en metodología de pruebas. La experiencia del Líder de pruebas es la que determina esta asignación, debido a que es su responsabilidad la creación del cronograma.

<b>Actividades</b>	<b>Responsable</b>	<b>Consultado</b>
<b>Análisis y planeación</b>	Coordinador de pruebas	Analistas de pruebas
Estimación casos de prueba	Coordinador de pruebas	Analistas de pruebas

Plan de pruebas	Coordinador de pruebas	Analistas de pruebas
Reporte de verificación de requerimientos	Coordinador de pruebas	NA
<b>Diseño y construcción</b>	Analistas de pruebas	Coordinador de pruebas
Análisis de funcionalidades	Analistas de pruebas	Coordinador de pruebas
Diseño de casos de pruebas	Analistas de pruebas	Coordinador de pruebas
<b>Ejecución de pruebas y seguimiento de defectos</b>	Analistas de pruebas	Coordinador de pruebas
Evidencia de pruebas	Analistas de pruebas	NA
Informar los avances de ejecución de pruebas	Analistas de pruebas	Coordinador de pruebas
Informar en bitácora de pruebas el log de la ejecución	Analistas de pruebas	Coordinador de pruebas
Informar defectos detectados	Analistas de pruebas	Equipo de Desarrollo Coordinador de Pruebas Gerente de Proyecto
<b>Cierre del proyecto</b>	Coordinador de pruebas	Gerente de Proyecto Gerente de Pruebas Coordinador de Pruebas Cliente
Informar el cierre de pruebas	Coordinador de pruebas	Gerente de Proyecto Gerente de Pruebas
Informe de proyecto a través de una carta de aceptación	Coordinador de pruebas	Cliente

## 5. Control del cronograma

El control del cronograma lo realiza el Coordinador de Pruebas encargado para cada proyecto, quien debe realizar un seguimiento permanente e informar de los desfases, dificultades y riesgos encontrados al Gerente de Pruebas.

## Anexo 7: Plan de Capacitaciones

### 1. Introducción

El Plan de Capacitaciones en el área de pruebas de software de la fábrica Gape S.A.S. ha sido diseñado con el objetivo de brindar una orientación a los nuevos integrantes del equipo así como también un refuerzo a los conocimientos técnicos y administrativos que se hacen necesario para el desempeño de las labores profesionales dentro de la compañía.

### 2. Responsables Plan de capacitaciones

El Plan de comunicaciones nace como necesidad de parte de los líderes a cargo del equipo de pruebas de software de la fábrica Gape S.A.S., quienes han identificado algunas habilidades y conocimientos vitales para ser tenidos en cuenta y reforzados, de ser necesario, por el equipo de profesionales dentro del equipo de aseguramiento de calidad de la compañía.

### 3. Estrategia del Plan de Capacitaciones

La estrategia para la implementación de capacitaciones dentro del equipo de pruebas es identificar temas claves, el/los expositor/es, participantes e intensidad de horas.

### 4. Actual Situación

El equipo está conformado por un equipo de profesionales en diferentes roles y perfiles:

Rol	Formación académica	Habilidades interpersonales	Conocimientos
Gerente de Pruebas	Ingeniero de Sistemas Certificado en PMP Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación	Liderazgo en equipos de pruebas Comunicación asertiva con el cliente y su equipo de trabajo Manejo de equipo Habilidades de negociación Gestión de conflictos Toma de decisiones	Gestión de proyectos Negociación con clientes
Coordinador de Pruebas	Ingeniero de Sistemas Especialización en Ingeniería de Software	Manejo de equipos de pruebas de software Comunicación asertiva	Gestión de pruebas de software



		<p>Gestión de conflictos</p> <p>Motivación</p> <p>Generación de confianza</p> <p>Comunicación</p>	<p>Técnicas de diseño de pruebas</p> <p>Ejecución de pruebas</p> <p>Reporte de defectos</p> <p>Conocimiento del negocio del cliente</p>
Analista de Pruebas Senior	Ingeniero de Sistemas	<p>Trabajo bajo presión ante cargas de trabajo considerables</p> <p>Influencia en decisiones del cliente</p> <p>Comunicación</p> <p>Alto rendimiento en las actividades asignadas de pruebas</p>	<p>Reglas de negocio del cliente</p> <p>Análisis, diseño y ejecución de casos de prueba</p> <p>Muestra de evidencias de pruebas</p> <p>Reporte de hallazgos</p> <p>Elaboración de informes de avances</p>
Analista de Pruebas Estándar	Ingeniero de Sistemas/Industrial/Telecomunicaciones	<p>Trabajo bajo presión ante cargas de trabajo considerables</p> <p>Comunicación</p> <p>Alto rendimiento en las actividades asignadas de pruebas</p>	<p>Análisis, diseño y ejecución de casos de prueba</p> <p>Muestra de evidencias de pruebas</p> <p>Reporte de hallazgos</p>

### 5. Propuesta de capacitaciones equipo de pruebas fábrica Gape S.A.S.

Capacitaciones	Temas de Capacitación	Rol que recibe capacitación	Responsable Capacitación	Intensidad Horaria
				HORAS
Sistema operativo UNIX	Conocimiento de búsqueda de Logs en los diferentes servidores CRM, OMS y ABP	Analistas de Pruebas Senior	Equipo de desarrollo	10
	Comandos relevantes para búsqueda de logs desde consolas de UNIX			
	Revisión de servicios que están funcionando en los diferentes sistemas			
Bases de Datos	Búsqueda de tablas relevantes para solución y diagnósticos de casos desde los sistemas CRM, OMS y ABP	Analistas de Pruebas Senior Analistas de Pruebas Estándar	Equipo de desarrollo	15
	Suministrar queries que mejoren las búsquedas y soluciones a incidentes recurrentes presentados en la operación			
	Indicación de campos requeridos desde la aplicación CRM y las Bases de Datos			
Elementos de Red (HLR-STP)	Identificar las causas que pueden ocasionar la pérdida de los registros en la Red	Coordinador de Pruebas Analistas de Pruebas Senior Analistas de Pruebas Estándar	Equipo de desarrollo	15
	Conocer las posibles causas que pueden ocasionar la doble activación de una IMSI o un MSISDN			
	Principales incidentes que afectan la operación			
	Conocimiento general del comportamiento de las líneas según su tecnología			

	Identificar los distintos campos que maneja el HLR			
	Conocer los diferentes comandos que se utilizan para aprovisionar en el STP			
	Conocer los diferentes comandos que se utilizan para aprovisionar en el HLR			
	Compra de paquete de datos, y no cuenta con servicio GPRS			
Testing	Técnicas de Diseño de Casos de Pruebas	Analistas de Pruebas Senior Analistas de Pruebas Estándar	Coordinador de Pruebas	15
	Ejecución de Pruebas			
	Análisis de Datos			
	Ciclo de Vida de Defectos			
Capacitaciones Administrativas	Liderazgo	Coordinador de Pruebas Analistas de Pruebas Senior Analistas de Pruebas Estándar	Gerente de Pruebas	4
	Comunicación Asertiva			
	Trabajo en Equipo			
Herramientas de gestión de pruebas	Muestreo de herramientas de pruebas para pruebas funcionales y no funcionales	Analistas de Pruebas Senior Analista de Pruebas Estándar	Coordinador de Pruebas	10
	Diseño y construcción de casos de prueba en herramienta de prueba			
	Creación de defectos en herramienta de pruebas			
	Gestión de hallazgos sobre la herramienta			
	Reporte de avance de pruebas en herramientas de pruebas			

## **6. Entrada en vigor**

31 de Mayo de 2016

## **7. Glosario de habilidades interpersonales**

- Liderazgo en equipos de pruebas: Habilidad para influenciar en el equipo de pruebas, logrando que éste equipo trabaje de manera entusiasta buscando completar las tareas asignadas.
- Comunicación asertiva: Manifiestar al equipo de pruebas y/o clientes diferentes puntos de vista de una manera cordial y respetuosa.
- Trabajo bajo presión ante cargas de trabajo considerables: El equipo de pruebas debe estar preparado para continuar teniendo un grado de responsabilidad y cordura ante cantidades de tareas asignadas. Manteniendo su actitud de servicio y brindando calidad en los productos de software.
- Alto rendimiento en las actividades asignadas de pruebas: El equipo de pruebas debe realizar el máximo esfuerzo para evitar la aparición de errores en ambientes productivo, y entregar a sus clientes certificados de pruebas con el mínimo de errores posible.