

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO SOFTWARE PARA UNA
EMPRESA DE SOLUCIONES INTEGRALES DE INGENIERÍA DE
MANTENIMIENTO**

HÉCTOR IVÁN ALVAREZ CALDAS

CODIGO: 200210120010

JUAN GONZALO CÁRCAMO ZULUAGA

CODIGO: 200310130010

ASESOR: RAFAEL DAVID RINCÓN

PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS

**ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS
UNIVERSIDAD EAFIT
MEDELLÍN**

2010

TABLA DE CONTENIDO

1. **INTRODUCCIÓN** ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 1.2 OBJETIVOS ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 1.3 ALCANCE ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2. **MARCO TEÓRICO** ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 2.1 DESCRIPCIÓN DEL MODELO CMMI. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 2.2 EL MODELO IDEAL ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3. **IDENTIFICACIÓN DEL CONTEXTO Y DE LAS OPORTUNIDADES EN LA ORGANIZACIÓN.** ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 3.1 VISUALIZACIÓN DE LA EMPRESA ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 3.2 ORGANIGRAMA: ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 3.3 PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 3.4 DOFA ORGANIZACIONAL. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 3.5 PROBLEMAS IDENTIFICADOS EN LA REALIZACIÓN DE LOS PROCESOS ORGANIZACIONALES. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4. **MODELO DEL PROCESO SOFTWARE.** ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 4.1 OBJETIVO ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 4.2 ESTRUCTURA DEL ÁREA Y DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 4.3 ESTRUCTURA DEL ÁREA Y DEL PROCESO DE DE DESARROLLO DE SOFTWARE ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 4.4 PERSONAS INVOLUCRADAS EN EL PROCESO ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 4.5 RECURSOS Y CONOCIMIENTO DEL PROCESO ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
 - 4.6 CULTURA Y PODER ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

4.7 ANÁLISIS DEL PROCESO SOFTWARE ACTUAL;¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

4.8 EVALUACIÓN DEL PROCESO SOFTWARE ACTUAL;¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

4.9 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

4.10 DIFERENCIAS ENTRE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y TESTING ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

5. DEFINICIÓN DEL PROYECTO DE MEJORA;¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

5.1 UBICACIÓN CONTEXTUAL DEL PROYECTO;¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

5.2 OPORTUNIDAD DE MEJORA¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

5.3 VISIÓN DEL PROYECTO¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

5.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO;¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

5.5 CRITERIOS DE ÉXITO¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

5.6 VIABILIDAD DE LA SOLUCIÓN¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

5.7 ACCIONES PROPUESTAS¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

6. PLAN DE ACCIÓN DETALLADO ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

6.1 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO ..¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

6.3 ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO.....¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

6.4 FASE 1. DISEÑO DE ÁREAS DE PROCESO (PA).¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

6.5 FASE 2. INSTITUCIONALIZACIÓN DE PROCESOS DISEÑADOS.¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

6.6 FASE 3. PRUEBA DE PROCESOS Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

6.7 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

6.8 DEFINICIÓN DE LOS PARTICIPANTES DEL PROYECTO ¡ERROR!
MARCADOR NO DEFINIDO.

CONCLUSIONES ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

BIBLIOGRAFÍA ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

GLOSARIO ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

ANEXO 1. EVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN¡ERROR! MARCADOR NO
DEFINIDO.

**ANEXO2. PLANTILLAS DE AYUDA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ÁREA
DE PROCESO PROJECT PLANNING** ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

1. INTRODUCCIÓN

Propuesta de Mejoramiento del Proceso Software para una empresa de soluciones integrales de ingeniería de mantenimiento, se trata de un proyecto elaborado con el propósito de obtener el título de Ingeniero de Sistemas para cada uno de sus realizadores, a través de la elaboración de un proyecto dirigido a propiciar la implementación del modelo CMMI en el desarrollo de los procesos de software de una *pyme* radicada en la ciudad de Medellín, que visionariamente ha permitido el acceso a su información corporativa con el objeto de obtener una propuesta de mejoramiento que habrá de verse reflejada, a largo plazo, en reconocimiento y competitividad dentro del mercado de servicios que ocupa su objeto social, y en el corto y mediano plazo, en la optimización de sus recursos a todo nivel y en la calidad de sus procesos.

Este proyecto pretende entonces generar una propuesta clara, fundamentada y al alcance de la empresa, que le permita lograr una mejor planeación de sus procesos, específicamente, a partir de la implementación de unos procedimientos particulares, a través de guías de acción encaminadas a sugerir formas de administración de la información, desarrollo de planes de proyectos, planes de control y monitoreo de los mismos, dirigidos a la estandarización y formalización del proceso de desarrollo de software, y que en todo caso vinculan a todos y cada uno de los agentes al interior de la organización empresarial y que generan la necesidad de tener en cuenta, adicionalmente, a aquellos que de manera eventual o transitoria tienen alguna vinculación con la compañía, relacionada con la oferta y prestación de sus servicios de soluciones integrales de ingeniería de mantenimiento.

Sin embargo, esta propuesta, además de los propósitos académicos a ella relacionados, deviene del diagnóstico específico de unas necesidades detectadas en la empresa vinculada a este proyecto, las cuales serán expuestas de forma sucinta en la definición del problema, y que pasará a desarrollarse a lo largo de este trabajo.

El plan operativo para el desarrollo de este proyecto iniciará con la definición del problema y la exposición del marco teórico en cual se expondrá la metodología de evaluación CMMI y el modelo Ideal. A continuación, se elaborará la propuesta que ocupa el interés de este proyecto en cuatro capítulos, así:

En el Capítulo I, se expondrá la información corporativa de la empresa, sus valores, visión, misión, metas, políticas generales, organigrama y se hará referencia al mapa de procesos de la compañía y el contenido de los mismos.

En el Capítulo II, se realizará unas referencias especiales a los procesos particulares de desarrollo de software de la empresa vinculada a este proyecto, vigentes a la elaboración de esta propuesta.

En el Capítulo III, se expresará la definición del proyecto o propuesta de mejora para la empresa, de forma concisa, realizando una ubicación contextual del proyecto, exponiéndose su viabilidad y discriminándose de forma general las acciones propuestas.

Consecuentemente, en el Capítulo IV, se desarrollará materialmente la propuesta de mejora en los procesos de software anunciados en el capítulo precedente, cuestión que se verá instrumentalizada en la presentación de unas plantillas para guiar los procedimientos de planeación, monitoreo y control de proyectos a partir del modelo CMMI.

Ahora bien, en cuanto a las fuentes de los datos vinculados a este proyecto, entre ellas se encuentran fuentes bibliográficas e informáticas, como publicaciones especializadas sobre CMMI, otras de suma relevancia y de carácter personal, expresadas en las personas o agentes de la empresa que suministraron la información que así mismo hizo posible la elaboración de este trabajo.

Esas fuentes, fueron consultadas a través de revisión bibliográfica, entrevistas, observación personal, directa y participante, así como observación simple.

Finalmente, en cuanto a los instrumentos utilizados para el manejo de los datos obtenidos de las fuentes, se emplearon principalmente fichas bibliográficas, resúmenes, plantillas, gráficos y herramientas ofimáticas.

A continuación, se presenta el resultado de una dedicada labor de aproximadamente doce meses, durante los cuales pudieron sus realizadores, mancomunadamente, concretar la propuesta contenida en este proyecto.

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En Colombia se encuentra una empresa que está dedicada a las soluciones integrales de ingeniería de mantenimiento industrial. Se trata de una empresa que brinda asesorías y soluciones técnicas relacionadas con la ingeniería de mantenimiento, utilizando tecnologías blandas, apoyadas en el uso de sistemas de información.

Esta empresa oferta a la industria la prestación de servicios informáticos, asesoría en ingeniería de mantenimiento orientada principalmente al desarrollo y a la implementación de software y una adecuada gestión de los procesos de ingeniería de mantenimiento relacionados en forma integral, en beneficio de la productividad, competitividad y calidad de sus empresas clientes.

Los clientes de la compañía se encuentran situados en el sector de las pequeñas y medianas empresas. Para estas, el acceso al mercado de software especializado en gestión de mantenimiento industrial es limitado, especialmente por los altos costos de adquisición y las asesorías para el uso correcto de estos sistemas, además porque las metodologías de implementación de estos productos no se ajustan a las necesidades particulares del mercado de las PYMES.

No obstante esas características de las pequeñas y medianas empresas, la compañía destinataria de este proyecto enfoca su oferta económica de forma particular hacia esas unidades económicas y resulta de su mayor interés acceder e implementar las herramientas tecnológicas que le permitan la optimización de sus propios procesos organizacionales, metodológicos, de administración de la información, y de forma especial, aquellas que le faciliten el desarrollo de un software de calidad, ajustado a las necesidades o requerimientos específicos de sus clientes, autónomo a la permanencia o no de determinados agentes en la compañía, en la medida en que se requiere que los procedimientos ejecutados por estos en el desarrollo de tal o cual proyecto queden debidamente registrados y aseguren la posibilidad de su consulta en cualquier tiempo, y herramientas que finalmente permitan una gestión óptima de los proyectos de elaboración e implementación de software a sus clientes.

Por tal motivo, el interés particular que ocupa el objeto de este trabajo es la elaboración de una propuesta de mejoramiento para el proceso de desarrollo de software en la empresa, a partir de la oportunidad que se le presenta a la compañía a través de este proyecto, con base en el modelo CMMI 1.2, y teniendo en cuenta que en la oportunidad inicial de diagnóstico de las prácticas de la empresa respecto al desarrollo de software, se pudo detectar que sus métricas de calidad de software podían ser objeto de una propuesta de mejoramiento.

A partir de esta propuesta, se pretende el suministro de un proyecto piloto, que habrá de permitirle a la empresa darle continuidad a su propio proceso de

aprovechamiento de las herramientas tecnológicas de desarrollo de software y de las metodologías de calidad para su construcción, de prestación de sus servicios de forma eficiente y eficaz en cada uno de los proyectos que ejecute, en razón de obtener el conocimiento, desarrollo y aplicación de prácticas que optimicen sus procesos internos de desarrollo de software, la institucionalización de los mismos, la implementación de herramientas informáticas, plantillas, documentación y sistemas de datos que registren el paso a paso de los proyectos informáticos que se desarrollen.

La implementación de los procedimientos que se ilustraran a lo largo de este proyecto, pretenden ofrecer una guía práctica que introduzca a la empresa en la incorporación gradual de los diferentes niveles de procesos de calidad sugeridos a partir del modelo CMMI 1.2, y los cuales pretenden representar para la compañía a corto y mediano plazo ventajas estratégicas en la gestión y administración de la información y de sus proyectos, reducción de sus costos de desarrollo, calidad de sus servicios y productos, reducción de errores en el desarrollo de software, herramientas que optimicen la corrección de los mismos cuando se presenten, compromiso con todas y cada una de las tareas que constituyen el proceso de desarrollo de software por cuenta de los agentes de la compañía de acuerdo al rol asignado, y en todo caso, enriquecer su experiencia en cuanto a la oferta de un software de calidad, resultante de unas prácticas institucionalizadas que trasciendan la experiencia y labor individual de cada uno de sus agentes.

Este trabajo constituye una fase inicial que pretende proporcionar a la empresa ciertas herramientas básicas en su proceso de implementación de prácticas que aseguren la calidad en sus procesos de desarrollo de software, su oferta, implementación y continuo mejoramiento, sin que ello distraiga sus principales intereses productivos, técnicos y económicos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general. Establecer una guía para mejorar el proceso software de una empresa que brinda soluciones integrales de Ingeniería de Mantenimiento.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Diagnosticar la situación actual de la empresa con respecto a un modelo de calidad de software
- Identificar los aspectos del proceso de software de la organización.
- Establecer estándares de proceso para el proceso software de la organización
- Proponer un plan de acción para mejorar el proceso actual.

1.3 ALCANCE

La propuesta sólo es aplicable a la empresa para la cual se desarrolla el proyecto, ya que va a ser analizado específicamente con las variables y condiciones organizacionales de esta compañía, ubicada en la ciudad de Medellín.

Se pretende elaborar los siguientes entregables para la empresa:

1. Evaluación del proceso software que se usa actualmente en la empresa, utilizando el modelo acordado por la misma para esta evaluación.
2. Propuesta de mejora, que contiene de forma detallada cómo mejorar o implementar el proceso que se haya definido y que pueda traer más ventajas para la organización.

2. MARCO TEÓRICO

El uso e implementación de modelos de mejora de procesos para el diseño de procesos efectivos y que sean encaminados a la calidad de los procesos software están siendo utilizados por muchas compañías de desarrollo actualmente, para hacer que sus procesos software mejoren y de esta manera puedan ofrecer mejores productos y servicios a sus clientes.

Los modelos más utilizados en la actualidad para la implantación de mejoras de procesos de TIC son SPICE, ITIL y CMMI.

El presente trabajo se centrará en el modelo CMMI, pues, aunque es un modelo muy joven, tiene muchas de las prácticas de los otros modelos mencionados y es muy utilizado para el mejoramiento de los procesos software de las organizaciones, dedicadas tanto al desarrollo como a la subcontratación de productos y servicios software.

CMMI (Capability Maturity Model Integration), es un modelo para la mejora o evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software. Fue desarrollado por el Instituto de Ingeniería de Software (SEI) de la Universidad Carnegie Mellon, y publicado en su primera versión en enero de 2002.

Como tal, CMMI es un marco de trabajo (Framework) que provee orientación para diseñar procesos efectivos en tiempo y costos dentro del ámbito de una organización.

CMMI es aplicable a varios tipos de organizaciones o dominios, los cuales son:

- Ingeniería de Software
- Ingeniería de Sistemas
- Ingeniería de Hardware

Si nos centramos en el dominio de la Ingeniería del Software, entonces la definición más cercana sobre CMMI sería algo como:

“Una Aproximación objetiva para medir las capacidades de una organización para desarrollar software de alta calidad, en tiempo, y con el presupuesto inicialmente asignado, además de proporcionar un framework para incrementar las capacidades del desarrollo software a lo largo del tiempo”. En conclusión, es una guía para las organizaciones software que quieren mejorar el control sobre sus procesos de desarrollo y mantenimiento del software, y evolucionar hacia una cultura de Ingeniería de Software y gestión controlada.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL MODELO CMMI.

CMMI alberga dos componentes o elementos básicos:

- **Modelos:** Descripción de las mejores prácticas para procesos que permiten la consecución de objetivos de negocio. Define el QUÉ hacer.
- **Métodos de Evaluación:** Permiten medir los procesos de una organización a través de unos estándares: niveles de madurez, capacidad de un área de proceso, entre otros.

Los aspectos claves del modelo son, por un lado, la clasificación de las organizaciones en maduras e inmaduras y, luego, la prescripción del camino a seguir por una organización inmadura para evolucionar y convertirse en una organización madura.

El modelo entiende por organización inmadura aquella que lleva adelante sus proyectos sin una definición previa de los procesos a seguir. Estos proyectos frecuentemente sobrepasan sus presupuestos y tiempos de terminación, debido a que son iniciados con estimaciones poco realistas, sin una planificación adecuada, y son ejecutados sin ningún tipo de gestión. En general, estos proyectos no

terminan o terminan con una disminución importante en la calidad esperada del producto.

Por organizaciones maduras el modelo entiende a aquellas que desarrollan sus proyectos en forma planeada. El logro de los objetivos del proyecto es asignado al cumplimiento de las reglas preestablecidas. Los presupuestos asignados y el tiempo previsto son los necesarios porque se parte de estimaciones metódicas y basadas en datos de proyectos previos, con roles y responsabilidades bien definidos.

El modelo CMMI contiene dos formas de representación para los niveles (Madurez y Capacidad) y estas son la representación escalonada y la continua y para que una organización se convierta en madura debe evolucionar con el tiempo, alcanzando sucesivos niveles de madurez a través de cualquiera de las dos representaciones.

2.1.1 Representación escalonada. La representación escalonada se constituye en niveles de madurez y cada nivel de madurez contiene un conjunto de áreas de proceso; a continuación se explican los niveles de madurez de la representación escalonada.

- **Nivel de Madurez 1 - Inicial** – ausencia total de procesos definidos.
- **Nivel de Madurez 2 - Gestionado** – procesos de administración establecidos para lograr el seguimiento de los costos, tareas y funcionalidad. La disciplina está dada por la repetición en proyectos con aplicaciones similares.
- **Nivel de Madurez 3 - Definido** – Además de las definiciones del nivel anterior, son incorporadas actividades de administración de ingeniería en forma documentada, estandarizada e integradas en una familia de procesos

normalizados de la organización. Los proyectos utilizan una versión adaptada de esas normas para su desarrollo.

- **Nivel de Madurez 4 – Gestionado Cuantitativamente** – se llevan adelante los proyectos en forma controlada con métricas que permiten mediciones confiables de los procesos y productos.
- **Nivel de Madurez 5 – En Optimización** – incluye la mejora continua de procesos a partir de la comparación y análisis de mediciones sucesivas de los proyectos.



Figura 1. Niveles de Madurez del Modelo CMMI.

https://ciencias.unizar.es/web/relacionesEmpresas/salidas/presentacion_Capgemi ni08.pdf - Octubre 26 del 2009

2.1.2 Representación continua. La representación continua está fundamentada en niveles de capacidad por área de proceso.

Los niveles de capacidad describen un orden secuencial para enfocar la mejora de procesos y a su vez permiten seguir, evaluar y mostrar el progreso de la organización con respecto a su mejora de procesos en un área de proceso determinada.

- **Nivel de Capacidad 0 – Incompleto:** Uno o varios objetivos específicos del proceso no son satisfechos.
- **Nivel de Capacidad 1 – Ejecutada:** satisface todos los objetivos específicos del proceso.
- **Nivel de Capacidad 2 – Administrada:** Se tiene la infraestructura base para apoyar el proceso institucionalizado a partir de una política organizacional de uso de los procesos.
- **Nivel de Capacidad 3 – Definida:** Es adaptado desde el conjunto de procesos estándares de la organización, de acuerdo con las guías de adaptación de la misma.
- **Nivel de Capacidad 4 – Cuantitativamente Administrado:** Son establecidos objetivos cuantitativos para la calidad y realización del proceso y usados como criterios para manejar el proceso.
- **Nivel de Capacidad 5 – Optimizada:** Es mejorado basado en el entendimiento de las causas comunes de variación del proceso institucionalizado.

2.1.3 Metodología de evaluación CMMI. Durante la evaluación a través del método de valoración del mejoramiento de procesos, SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement), diseñado para proveer calificaciones de calidad correspondientes al modelo CMMI, se hace una valoración a las prácticas definidas por el modelo CMMI.

Esto es importante, debido a que la valoración de las prácticas definidas en cada área de proceso proporciona flexibilidad a la organización para elegir en qué procesos poner más énfasis para su mejora, así como cuánto mejorar cada

proceso. Esto se da en la implementación y evaluación mediante la representación continua, por capacidad

En la tabla 1 se muestran las áreas de proceso propuestos por el SEI para lograr alcanzar un proceso de calidad, separada en niveles de madurez, ordenadas de manera ascendente, en relación con el proceso software ejecutado.

Nivel CMMI	Áreas de Proceso
1. INICIAL	
2. ADMINISTRADO	Gestión de Requisitos Planificación del Proyecto Seguimiento y Control del Proyecto Gestión de Proveedores Medición y Análisis Aseguramiento de la Calidad de Procesos y Productos Gestión de la Configuración
3. DEFINIDO	Desarrollo de Requisitos Solución Técnica Integración de Producto Verificación Validación Enfoque del Proceso Organizacional Definición del Proceso Organizacional Formación Organizacional Gestión Integrada de Proyectos Gestión de Riesgos Análisis de Decisiones y Resolución
4. CUANTITATIVAMENTE	Desempeño del Proceso Organizacional

GESTIONADO	Gestión Cuantitativa del Proyecto
5. OPTIMIZANDO	Análisis Causal y Resolución Innovación y Despliegue Organizacional

Tabla 1. Nivel CMMI y Áreas de proceso

Aunque la forma de evaluar a través de las prácticas elaboradas en cada proceso, la representación continua es distinta a la de niveles de madurez, ambas tienden a un objetivo en común, el cual es realizar una evaluación de las prácticas desarrolladas en los procesos software y determinar cuáles son las falencias para poder implantar las mejoras correspondientes, de tal manera que se puedan encaminar los procesos software a que sean procesos de calidad y que a través de ellos se conciban productos y servicios de calidad para los clientes.

La evaluación de un proceso de mejora según el modelo CMMI, está compuesto de las siguientes fases:

- **Inicio:** En esta fase se relevan los procesos, tareas, actividades y activos con que cuenta la organización, así como las políticas generadas por la conducción de la organización. El método que CMMI propone para la realización de este relevamiento es SCAMPI (Standard CMMI Assessment Method for Process Improvement), tipo A, B o C. Consiste de un conjunto estructurado de actividades tales como entrevistas, revisión de documentos, presentaciones y análisis de respuestas a cuestionarios. El resultado de esto es la obtención de las fortalezas y debilidades, sobre las cuales se elaborará el Plan de Mejoras. El objetivo de esta fase es determinar las fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora de la organización. Todo esto conducido por los objetivos de negocio de la organización.
- **Diseño:** Basados en las debilidades y fortalezas encontradas en el SCAMPI se elabora el Process Improvement Plan (PI Plan) y los Action Plan (PAs).

- **Piloto:** De acuerdo con los objetivos planteados en cada PATs (Process Action Team) y al producto resultante de su trabajo (proceso, tarea, actividad, estándares), se capacita a los miembros del grupo del proyecto piloto y se prueban las prácticas correspondientes.
- **Implementación:** En esta fase se extiende al resto de la organización las prácticas llevadas adelante en todos y cada uno de los proyectos piloto.

2.2 EL MODELO IDEAL

El modelo IDEAL fue originalmente concebido como un modelo de ciclo de vida para mejoramiento del proceso software basado en el Modelo de Capacidad y Madurez (CMM). A continuación se describe un poco más sobre el modelo, que en general ha mostrado gran potencial en áreas fuera del dominio de los procesos.

IDEAL ofrece una aproximación útil y comprensible para la mejora continua, al exponer los pasos necesarios para establecer un programa de mejora exitoso. El modelo proporciona un enfoque disciplinado de ingeniería para la mejora, enfocándose en la gestión del programa de mejora y estableciendo las bases para una estrategia de mejora a largo plazo. El modelo consta de cinco fases:

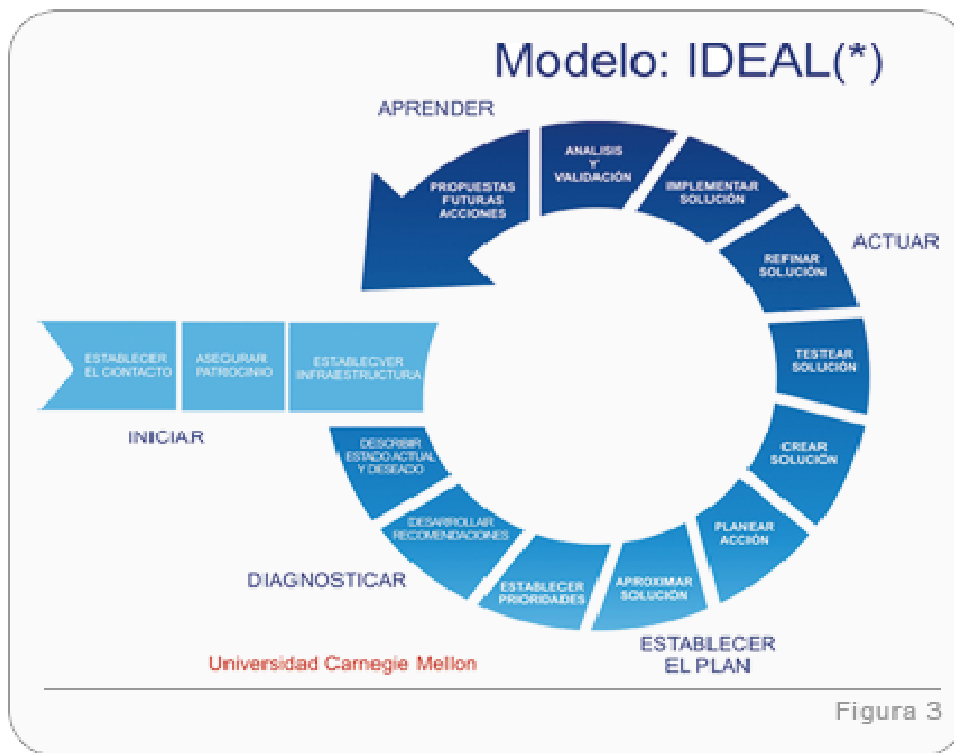
I - Iniciación: Establecimiento de las bases para un exitoso esfuerzo de mejora.

D – Diagnóstico: Determinar dónde se está respecto a dónde se quiere estar.

E – Establecimiento: Planificación de los detalles de cómo se va a llegar al destino.

A – Actuación: Realizar el trabajo de acuerdo con el plan.

L – (Learning) Aprendizaje: Aprender de la experiencia y mejorar la capacidad para adoptar nuevas tecnologías en el futuro.



EL MODELO IDEAL

www.myt.com.pe/principal/images/12207_5.png -Marzo 27 de 2010

Cada una de las cinco fases se compone de varias actividades. Las fases y actividades se describen a continuación:

2.2.1 Fase de Iniciación. Durante la fase de iniciación se busca tener listas las siguientes actividades: Completar los trabajos críticos de preparación. Articular claramente las razones de negocio para asumir el esfuerzo. Identificar las contribuciones del esfuerzo a los objetivos de negocio, al tiempo que se identifican sus relaciones con otros trabajos de la organización. Garantizar el apoyo de las directivas de la organización críticas para el esfuerzo y la asignación de los recursos de acuerdo con la magnitud del programa de mejora a implementar. Facilitar una infraestructura para la gestión de detalles de implementación.

2.2.1.1 Estímulo para el cambio. Es importante reconocer las razones de negocio para cambiar las prácticas de una organización. El estímulo para el

cambio podría ser eventos no anticipados, circunstancial, o de información obtenida de las actividades de evaluación, como parte de un enfoque de mejora continua, entre otros. Sea cual sea el estímulo, puede tener una amplia influencia en la visibilidad, la conducta y el éxito final del esfuerzo; el cambio por el bien de los cambios rara vez produce mejoras importantes. En general, cuando las razones de negocio para el cambio son más evidentes hay una mayor aceptación en toda la organización y hay mayores posibilidades de éxito.

2.2.1.2 Definición del contexto. Una vez que las razones para iniciar el cambio han sido claramente identificadas, la gestión de la organización puede establecer el contexto para el trabajo que se hará. "Ajuste de contexto" significa ser muy claro acerca de dónde este esfuerzo se ajusta en la estrategia de negocio de la organización. ¿Qué metas y objetivos específicos del negocio se alcanzarán o se potenciarán apoyadas por este cambio? ¿Cómo afectará a otras iniciativas de trabajo ya en curso? ¿Qué beneficios (tales como el retorno de la inversión o mejora de las capacidades) se obtendrán?

El contexto y las consecuencias a menudo se hacen más evidentes a medida que avanza el esfuerzo, pero es importante ser lo más claro posible con respecto a estas temáticas tempranamente en el esfuerzo.

2.2.1.3 Consecución de Patrocinio. Un patrocinio eficaz es uno de los factores más importantes para los esfuerzos de mejora. Es necesario mantener niveles de patrocinio a través de un esfuerzo de mejora, pero debido a la incertidumbre y el caos que enfrenta la organización en el comienzo del esfuerzo, es de alta importancia construir apoyo crítico de la administración en los comienzos del proceso. El compromiso de los recursos esenciales es un elemento importante de patrocinio, pero los patrocinadores eficaces a menudo hacen mucho más que esto, y pueden ser más efectivos si dan atención personal al esfuerzo y se mantienen con él a través de tiempos difíciles.

2.2.1.4 Carta de Infraestructura. Una vez que la razón para el cambio y el contexto se entienden y los patrocinadores principales se han comprometido con el esfuerzo, la organización debe establecer un mecanismo para gestionar los detalles de implementación para el esfuerzo. La infraestructura puede ser temporal o permanente, y su tamaño y complejidad puede variar sustancialmente dependiendo de la naturaleza de la mejora. Para un pequeño esfuerzo, la infraestructura puede ser un único empleado de medio tiempo, mientras que para un esfuerzo grande y complejo, como la mejora del proceso software, puede implicar un 2-3% de las personas de la organización a través de cierto número de grupos. Realizar una carta de la infraestructura implica el desarrollo de acuerdos escritos explícitos que documenten y aclararen las expectativas al tiempo que describen las responsabilidades.

Las actividades de la fase de iniciación son críticas. Si se realizan completamente y bien, las actividades siguientes pueden ejecutarse con una interrupción mínima. Si se hacen pobremente, de forma incompleta, o al azar, entonces el tiempo, esfuerzo y recursos se desperdiciarán en las fases posteriores.

2.2.2 Fase de diagnóstico

La fase de diagnóstico se basa en la fase de iniciación para desarrollar una comprensión más completa del trabajo de mejora. Durante la fase de diagnóstico dos valoraciones de la organización son desarrolladas: el estado actual de la organización y el estado futuro deseado. Dichos estados de la organización se utilizan para desarrollar una aproximación a la práctica mejoramiento empresarial.

2.2.2.1 Valorar el estado actual y el deseado. Realizar una valoración al estado actual y el deseado es similar a identificar el origen y el destino de un viaje. La valoración de estos dos estados puede hacerse más fácilmente usando un estándar de referencia, como por ejemplo, CMMI. Cuando no existe un estándar, o no está disponible, un buen punto de partida son los factores identificados como parte de la actividad “estímulo para el cambio”. Esta actividad

debería centrarse en los elementos críticos para los cambios introducidos, en lugar de todos los aspectos del trabajo de la organización.

2.2.2.2 Elaborar recomendaciones. Las recomendaciones que se desarrollan como parte de esta actividad sugieren una forma de realizar las actividades subsiguientes. Las actividades de la fase diagnóstico son realizadas frecuentemente por un equipo con la experiencia y los conocimientos pertinentes para la tarea a realizar. Sus recomendaciones a menudo tienen mucho peso en las decisiones tomadas por los directivos clave y los patrocinadores.

2.2.3 Fase de establecimiento.

El objetivo de la fase de establecimiento es desarrollar un plan de trabajo detallado. Se definen las prioridades que reflejen las recomendaciones formuladas durante la fase de diagnóstico, así como las operaciones de organización y restricciones de su entorno operativo. Se desarrolla entonces una aproximación que se ajuste y factorice las prioridades. Por último, las acciones específicas, los hitos, los resultados y las responsabilidades son incorporados a un plan de acción.

2.2.3.1 Establecer prioridades. La primera actividad de esta fase es establecer prioridades para el esfuerzo de cambio. Estas prioridades deben tomar en cuenta muchos factores: Recursos limitados, dependencias entre las actividades recomendadas, factores externos que pueden intervenir, y las prioridad más importantes de la organización, entre otros.

2.2.3.2 Desarrollando la aproximación. La combinación de una mayor comprensión del alcance del trabajo (obtenida en la fase de diagnóstico) con un conjunto de las prioridades conduce a la elaboración de una estrategia para llevar a cabo el trabajo y a la identificación de los recursos disponibles. Los factores técnicos podrían incluir los detalles de instalación de la nueva tecnología y las nuevas habilidades y conocimientos necesarios para su uso. Los factores no

técnicos, incluyen la cultura organizacional, posibles fuentes de resistencia, los niveles de patrocinio, y las fuerzas del mercado, también deben ser considerados.

2.2.3.3 Plan de Acción. Con una aproximación definida, se puede desarrollar un plan de acción detallado. Este plan incluye cronograma, tareas, hitos, puntos de decisión, recursos, responsabilidades, mediciones, mecanismos de seguimiento, descripción de riesgos y estrategias de mitigación, y cualquier otro elemento requerido por la organización.

2.2.4 Fase de Actuación.

Las actividades de la fase de actuación ayudan a una organización en el trabajo de implementación que ha sido conceptualizado y planificado en las últimas tres fases. Estas actividades típicamente utilizan más tiempo de calendario y más recursos que todas las otras fases combinadas.

2.2.4.1 Crear soluciones. La fase de actuación comienza al reunir todos los elementos clave disponibles para crear la "mejor solución" (http://www.procesix.com/v1/ideal_ciclo.pdf, pag 5 de 5. Nov 9 de 2009) que permita atender las necesidades de organización previamente identificadas. Estos elementos clave pueden incluir herramientas existentes, procesos, conocimientos y habilidades, así como nuevos conocimientos, información, ayuda externa. La solución, que puede ser bastante compleja y de múltiples facetas, a menudo es creada por un grupo de trabajo técnico.

2.2.4.2 Piloto/Prueba de la solución. Una vez que una solución ha sido creada, debe probarse. Esta actividad generalmente se consigue a través de una prueba piloto, pero pueden ser utilizados otros medios.

2.2.4.3 Refinar la solución. Una vez que la solución de papel ha sido comprobada, debe ser modificada para reflejar los conocimientos, la experiencia, y las lecciones que fueron obtenidas de la prueba. Varias repeticiones del proceso

de prueba/refinar pueden ser necesarias para llegar a una solución satisfactoria. La solución deberá ser viable antes de ser implementada, pero esperar una solución "perfecta" puede demorar innecesariamente la implementación.

2.2.4.5 Implementar la solución. Una vez que la solución es viable, puede ser implementada a través de toda la organización. Varias aproximaciones de despliegue (roll-out) pueden ser utilizadas para la implementación (top-down - desde el más alto nivel de la organización hacia el más bajo-, just-in-time – implementación proyecto a proyecto en el momento adecuado del ciclo de vida del esfuerzo). Ningún roll-out es universalmente mejor que otra, el enfoque debe ser elegido con base en la naturaleza de la mejora y las circunstancias organizacionales. Para un cambio grande, la implementación puede requerir tiempo y recursos considerables.

2.2.5 Fase de aprendizaje

La fase de aprendizaje completa el ciclo de mejora. Uno de los objetivos del modelo IDEAL es mejorar continuamente la capacidad de implementar cambios. En la fase de aprendizaje toda la experiencia de la implementación del modelo IDEAL es revisada para determinar qué se logró, determinar si el esfuerzo realizado alcanzó los objetivos previstos, y cómo la organización puede implementar cambios más efectiva o eficientemente en el futuro. Debe mantenerse evidencia del trabajo realizado durante todo el ciclo IDEAL, teniendo presente esta fase.

2.2.5.1 Analizar y validar. Esta actividad responde a varias preguntas: ¿De qué manera el esfuerzo consiguió alcanzar su propósito original? ¿Qué funcionó bien? ¿Qué podría hacerse más eficaz o eficientemente? Las lecciones son recogidas, analizadas, resumidas y documentadas. Las necesidades detectadas del negocio durante la fase de Iniciación se reexaminan para ver si se han cumplido.

2.2.5.2 Proponer Acciones futuras. Durante esta actividad se desarrollan y se documentan recomendaciones basadas en el análisis y validación de los resultados de la actividad anterior. Se deben entregar propuestas para mejorar las implementaciones de cambios futuros a los niveles de gerencia pertinentes, para su consideración.

3. IDENTIFICACIÓN DEL CONTEXTO Y DE LAS OPORTUNIDADES EN LA ORGANIZACIÓN.

El objetivo de este capítulo es agrupar las prácticas del modelo ideal de la fase de iniciación que son posibles de trabajar en el alcance de este proyecto. Se entiende por el estímulo para el cambio como el problema previamente definido en la introducción del presente trabajo, a continuación buscaremos profundizar el contexto en el que se realiza la propuesta de mejora. Cabe resaltar que la información aquí expuesta fue tomada de documentos internos de la organización y por lo tanto su redacción puede estar de forma personal. No se modificará para que el lector del presente conozca mejor la organización.

3.1 VISUALIZACIÓN DE LA EMPRESA.

La misión, la visión y los valores corporativos corresponden a un conjunto de herramientas para orientar a las mismas hacia el norte deseado, es importante para iniciar un diagnóstico saber que es aquello que busca la empresa, cual es su razón social y que es lo que esperan que compartan los empleados de la misma.

3.1.1 Misión de la empresa objetivo. Nuestra organización ofrece soluciones integrales orientadas al mejoramiento del desempeño de los equipos y procesos industriales, implementando políticas de gestión y sistemas de información de clase mundial, que buscan el aseguramiento de la rentabilidad de los clientes de manera costo efectiva, a través de servicios de acompañamiento y transferencia tecnológica.

3.1.2 Visión. Nuestra empresa es referente en el mercado con un nivel de conocimiento elevado en nuestra labor. Somos una empresa aliada y amiga de nuestros clientes apoyándoles en la mejora de su productividad. Somos reconocidos por la calidad y sentido de pertenencia con nuestro trabajo. Nuestros

clientes nos perciben como una ayuda real y tangible en sus procesos de mejora en el área de mantenimiento.

3.1.2.1 Factores críticos de éxito.

- Convertir el conocimiento en un activo real de la compañía. Al realizar una fuerte labor en el proceso de investigación y desarrollo transformándolo en una política organizacional y al formalizar todos los logros que se tengan en la apropiación de conocimientos garantizamos calidad en la prestación de nuestros servicios al tiempo que incrementamos la satisfacción en nuestros clientes. Garantizar que el conocimiento hace parte de nuestra organización es parte fundamental de lo que hacemos.
- Estandarización de los procesos. Seguir las mejores prácticas que existen en nuestra área de conocimiento nos asegura fortalecer los productos ofertados, reconocemos el valor del ámbito académico en la dinámica organizacional y constantemente estamos mejorando la forma de realizar nuestro trabajo.
- Todos nuestros proyectos son casos de éxito. Trabajamos bajo una cultura de excelencia organizacional, nuestros proyectos son referente en nuestro mercado, un caso de éxito facilita la gestión de nuevos clientes y de incursión en nuevos mercados.

3.1.3 Mercado objetivo:

Nuestro mercado objetivo estará dado por pequeñas y medianas empresas (PYMES) siempre que tengan un parque industrial superior a \$2.000.000.000 de pesos. Se definen las PYMES en nuestro mercado como lo siguiente:

- Pequeñas empresas: 20 – 50 equipos
- Medianas empresas: 50 – 100 equipos

3.1.4 Segmentos claves de mercado:

- Industrias del sector manufacturero

- Industrias del sector alimentos de Antioquia
- Industrias del sector minero en el ámbito nacional

3.1.5 Metas numéricas:

Nuestra meta en cuanto al número de clientes nuevos está trazada en un rango de 10 a 15 clientes por año

3.1.6 Hoja de productos:

- Herramientas informáticas para el apoyo de gestión de las áreas de mantenimiento, con una funcionalidad suficiente para atender el mercado objetivo en los próximos 5 años, acompañado de un servicio de soporte técnico y de mantenimiento pertinente a las mismas.
- Servicios de asesoría y acompañamiento en gestión de mantenimiento completamente estructurados y fortalecidos, con estandarización de sus procesos de implementación, métricas de control y sistemas de información para uso interno
- Personalización de las herramientas ofertadas para mejorar la pertinencia del producto en los mercados claves (alimentos y minería)

3.1.7 Valores Corporativos:

- Innovación y conocimiento. El reto es construir una base de conocimiento, montarnos en curva de aprendizaje para que los clientes se beneficien de esto. Somos autodidactas, recursivos, inquietos, con proyección, emprendedores y proactivos. Trabajamos con ingenio.
- Integridad. Estamos conscientes de que manejamos información valiosa y delicada que debe ser protegida. Respetamos la información y confidencialidad de nuestros clientes.
- Respeto y tolerancia. Sabemos trabajar en equipo, respetamos los criterios e intereses de los demás. Buscamos unión y cooperación a la hora de realizar nuestro trabajo, por eso respetamos y toleramos las opiniones de todos.

- Pasión y servicio. Vivimos profundamente lo que hacemos y es el motor de nuestro trabajo que es reflejado en los clientes.
- Excelencia. En consultoría no pueden existir puntos medios. Sólo trabajamos para generar casos de éxito. Debemos sorprender al cliente superando sus expectativas, sólo nos conformamos con lo mejor
- Disciplina y orden. Creemos en que es necesario que nuestro trabajo sea metodológico. Ese valor debe verse reflejado en el día a día.
- Constancia. Para generar el impacto que buscamos no podemos dejar ningún trabajo sin terminar. Somos constantes en nuestra forma de actuar y de pensar.
- Retribución social: Pensamos que debemos compartir nuestra experiencia a través de la retribución a la sociedad.

3.2 ORGANIGRAMA:

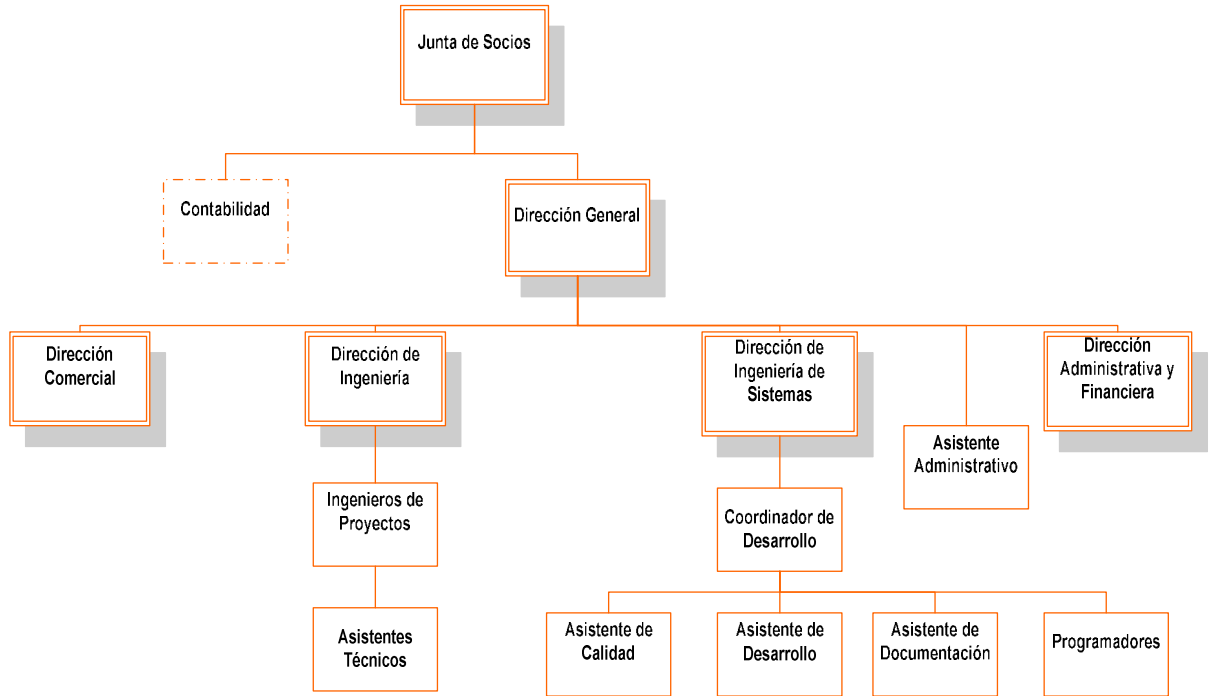


Figura 1. Organigrama de la empresa "Documento Interno"

3.3 PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN.



Figura 2. Mapa de procesos de la empresa “Documento Interno”

3.3.1 Procesos de gestión del conocimiento.

3.3.1.1 Investigación y desarrollo. Proceso continuo de revisión y mejora del modelo de gestión y de las metodologías de trabajo, mediante la producción, contextualización y formalización de conocimiento y tecnología. Analiza las necesidades del cliente para transformarlas en nuevas modalidades de servicio.

Investigación y Desarrollo, como fuente de innovación permanente, es el origen de las ventajas competitivas sostenibles de la organización.

3.3.1.2 Desarrollo de software. Este proceso agrupa las actividades de desarrollo, programación y actualización de los sistemas de información. Se

integra con I+D para que el software refleje la naturaleza del modelo de gestión y para integrar nuevas tecnologías de información en los nuevos sistemas.

La integración estratégica del software en los servicios de Gestión se constituye en la principal diferenciación de la empresa en el mercado.

Es de anotar que sobre este proceso se realizará el diagnóstico y la propuesta de mejora y será detallado en el siguiente capítulo de este trabajo.

3.3.2 Procesos de mercadeo y ventas.

3.3.2.1 Mercadeo Estratégico. Este es el proceso encargado de diseñar las estrategias para el posicionamiento competitivo de la organización en su mercado objetivo y proyectar la entrada a los mercados potenciales. Diseña estrategias de penetración, que deben ser contundentes, resaltando los beneficios del servicio. En este proceso se identifican las características que deben tener los productos para atender de mejor forma el mercado

3.3.2.2 Asesoría Comercial. La finalidad de este proceso es el levantamiento de requerimientos del cliente, la presentación y ajuste de la propuesta comercial, seguimiento y negociación. Dentro del proceso de asesoría comercial se corre el subproceso de consultoría colaborativa, éste comienza desde la venta y el primer acercamiento con el cliente Nuestra organización pretende romper con la imagen tradicional del consultor y generar una relación con el cliente basada en la confianza y en la integración con todos los niveles de la organización.

El personal de nuestra empresa debe ser fuente permanente de apoyo y consulta por parte del cliente, lo que exige disponibilidad y compromiso. Para esto, una investigación detallada de necesidades y de problemas reales que el cliente tiene

en su área de mantenimiento y en su relación con los demás departamentos de la empresa se hace necesaria.

Adicionalmente este proceso tiene como responsabilidad el diseño del proyecto de gestión: Busca adaptarse a la situación diagnosticada. El diseño modular del modelo de gestión permite seleccionar los pilares que realmente se ajustan a las necesidades del cliente.

3.3.2.3 Servicio Post-Venta. La potencialización de la relación continua en el tiempo se fundamenta en el servicio postventa del proceso comercial, velando porque los resultados obtenidos sean mantenibles en el tiempo e identificando las nuevas necesidades que definirán el campo de acción de las fases de venta siguientes y evaluando los resultados y la satisfacción del cliente.

3.3.3 Procesos de servicio de gestión integral.

3.3.3.1 Transferencia Tecnológica: El éxito del servicio se establece en la divulgación, capacitación y sensibilización del personal del cliente, tanto en las mejores prácticas de mantenimiento como en lo relacionado con el uso y aplicación de las herramientas informáticas ofrecidas por la organización.

3.3.3.2 Personalización de Software: Nuestros sistemas de información se personalizan e implementan según la fase del modelo de gestión seleccionada en este proceso. El éxito de la Gestión Integral de Mantenimiento está condicionado por el adecuado uso de los sistemas de información por parte de los clientes, este proceso garantiza que nuestro producto software cumpla con las necesidades de quienes acceden a nuestros servicios.

3.3.3.3 Ejecución e Implementación: Se refiere a los procesos de desarrollo de los proyectos propiamente dichos. Nuestra principal ventaja competitiva en este

aspecto es el uso de metodologías y modelos de trabajo de última generación, enmarcados dentro de un esquema de mejores prácticas.

El esquema llamado Consultoría colaborativa, consta de las siguientes cuatro fases:

3.3.3.4 Medición y control. Este proceso comienza asumiendo que el cliente no tiene nada implementado, por ende se comienza tomando mediciones iniciales sobre los procesos del área de mantenimiento y estableciendo controles básicos.

- **Puesta a punto.** Se identifican cuáles son los equipos que realmente presentan problemas. Se definen actividades urgentes. Se refina el plan de mantenimiento, y se complementa la información técnica de los equipos.
- **Optimización.** Mantenimiento por parte de los operarios. Inventario de máquinas. Sensibilización del personal.
- **Confiabilidad.** Análisis estadístico, simulaciones, efectos de falla.

3.3.4 Procesos de servicios de acompañamiento y consolidación

3.3.4.1 Auditorias. El proyecto de gestión requiere de control y evaluación permanente para detectar oportunamente cualquier desviación en el cumplimiento de los objetivos propuestos, este proceso debe velar por este control.

3.3.4.2 Apoyo Técnico del Software. Este proceso contiene todas las actividades de soporte y capacitación a clientes en lo concerniente a nuestros sistemas de información y problemas técnicos.

3.3.4.3 Outsourcing de Gestión. Por el conocimiento que se adquiere de la empresa a lo largo de los proyectos, Nuestra compañía está en capacidad de asumir las responsabilidades propias de la jefatura de mantenimiento. Cuando un cliente lo requiere, este proceso es el encargado de cumplir esta tarea.

3.3.4.4 Gestión de Proveedores Técnicos. A través de alianzas estratégicas, se ofrecen servicios especializados como análisis de vibraciones, análisis tribológicos, termografías, alineación de componentes, monitoreo en línea, bobinado de motores eléctricos, fabricación de piezas y mantenimiento locativo. En este proceso se realizan las actividades de evaluación y selección de proveedores. Buscamos apoyar a nuestros clientes en la evaluación o selección de sus proveedores técnicos, con el fin de que estos se alineen con las prácticas de la empresa.

3.4 DOFA ORGANIZACIONAL.

Con propósitos de entender mejor el estado actual de la organización objeto de estudio, se presenta a continuación una lista de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA). No se pretende en ningún momento profundizar en su análisis, sino más bien entender mejor la realidad de esta empresa con el fin de identificar claramente cuales son los estímulos para el cambio.

3.4.1 Fortalezas.

- Se cuenta con un sistema de información adecuado para la implementación de las mejores prácticas de mantenimiento en los clientes.
- La estrategia de acompañamiento durante el proceso completo de la implementación de un plan de mantenimiento de calidad es un elemento diferenciador en el mercado.
- El conocimiento técnico en soluciones de mantenimiento facilitan el desarrollo de nuevos planes dentro de las empresas clientes.
- Al ser una empresa de menos de 30 empleados, el clima organizacional está muy orientado al compañerismo.
- Ofrecer una solución integral, facilita la fidelización de sus clientes quienes reciben un producto software implementado y alineado a los procesos dentro de su empresa

- La empresa proyecta seriedad y organización al entregar al cliente material de muy buena calidad.

3.4.2 Debilidades.

- El proceso de implementación es demasiado largo, creando posible desconfianza en clientes nuevos.
- La documentación del software desarrollado por la organización no es clara a la fecha de hacer esta revisión, gran parte del conocimiento se encuentra en las personas que lo construyeron.
- La modalidad de desarrollo de software a la medida no es completamente compatible con el Sistema de Información principal, lo que puede presentar problemas a la hora de una migración del sistema.
- El proceso software ejecutado por la compañía no está muy bien definido después de la etapa de elicitación de requisitos.
- El número de recursos humanos involucrados en la empresa es limitado, haciendo que se tengan que abstener de atender muchos clientes al tiempo.
- La forma de brindar soporte a los clientes en general es tardía. Generalmente no se tiene acceso al conocimiento necesario para retomar un proyecto, ya que la información de los proyectos se encuentran en la cabeza de quienes ejecutaron los mismos.
- Formalmente el servicio postventa no se encuentra completamente estructurado.
- La inversión en el desarrollo del software se está haciendo con pocos controles lo que puede afectar la estimación en costos del desarrollo de futuros proyectos de desarrollo
- La productividad en la implementación de proyectos no es muy controlada, lo que puede afectar la estimación de esfuerzo en la implementación de nuevos proyectos.

- El servicio al cliente no se encuentra formalmente establecido en la organización, lo que puede afectar la satisfacción de los clientes.
- El proceso de aseguramiento de la calidad del producto se encuentra en una etapa temprana, haciendo difícil la medición y control de resultados en los esfuerzos realizados
- Hace falta un modelo financiero que permita tomar decisiones financieras en tiempo real
- El modelo de gestión comercial se encuentra en una etapa inmadura, es poco claro.

3.4.3 Oportunidades.

- Hay pocas empresas que prestan un servicio parecido en la ciudad.
- Dado que las oportunidades de inversión son más escasas en la compra de nuevas máquinas en el mercado industrial por el aumento del dólar y la caída de la bolsa, las empresas deben invertir más en mantenimiento.
- Existe la posibilidad de incursionar en mercados fuera de Antioquia por la experiencia que han ganado en los proyectos que han trabajado.
- La lentitud de la competencia para responder a los cambios tecnológicos y los cambios en la forma de vender los servicios.
- La industria de alimentos está regulada, por lo que debe invertir.
- La industria minera está siendo apoyada económicamente por el Gobierno.
- La necesidad de mejorar el mantenimiento en las PYMES
- Tendencia a tercerizar los servicios de mantenimiento.

3.4.4 Amenazas.

- Hoy en día las empresas industriales prefieren hacer los desarrollos industriales por offshoring.
- Contratar con una empresa donde no haya apoyo para el cambio de cultura de mantenimiento.
- Posibles pérdidas de contratos por no tener validada la calidad del proceso de elaboración del producto frente a una entidad reconocida como ISO o el SEI.
- Las soluciones integrales desde los proveedores de máquinas, repuestos, servicios.
- Los inversionistas extranjeros en el sector minero, vienen al país con todas las soluciones.
- Posibilidad de rotación del personal; en sistemas es muy costoso poner a alguien al día, las causas son: el entrenamiento se demora, y el conocimiento no es muy especializado pero sí muy específico

3.5 PROBLEMAS IDENTIFICADOS EN LA REALIZACIÓN DE LOS PROCESOS ORGANIZACIONALES.

Para finalizar este capítulo se enuncian los cuatro principales problemas encontrados durante la recolección de esta información en la ejecución de los procesos del área de sistemas de la empresa.

- Existe un modelo del proceso de desarrollo de software implícito, es decir faltan metodologías, procedimientos, documentación y políticas escritas y de conocimiento general para la elaboración de los proyectos de desarrollo de software, aunque vale la pena resaltar que sí se sigue una metodología para la elicitación de requisitos.

- En el momento de hacer esta recolección de datos no se encontró evidencia de una medición del esfuerzo de la organización para ejecutar los proyectos.
- La mayoría de proyectos de software en la empresa no cuentan con la documentación adecuada.
- La manera de brindar soporte técnico sobre los productos software es informal.

4. MODELO DEL PROCESO SOFTWARE.

4.1 OBJETIVO

El propósito de este capítulo es profundizar en el estudio de la organización seleccionada, entrando ahora a un análisis sobre el proceso software que existe actualmente en ella. Éste corresponde a la fase de diagnóstico del modelo ideal. En este capítulo buscamos describir los aspectos de la organización relevantes para la descripción de un proceso, tales como modelos existentes, relaciones de poder, herramientas utilizadas para la ejecución del proceso, que reflejen el estado actual del mismo en la organización.

4.2 ESTRUCTURA DEL ÁREA Y DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE



Figura 3. Estructura del área de desarrollo de software “Elaboración propia”

En este diagrama se pretende mostrar de una manera orientada a roles la jerarquía que utilizada por la organización a la hora de emprender un proyecto de acuerdo a la naturaleza del mismo.

4.3 Estructura del Área y del Proceso de de Desarrollo de Software

El proceso de desarrollo de software comprende las etapas, metodologías, herramientas y roles que describen el cómo la organización desarrolla sus productos software. A continuación se presenta el modelo por etapas del proceso software actual de la organización estudiada, buscando generalizar las actividades que se realizar siempre que el área de sistemas va a emprender un desarrollo.

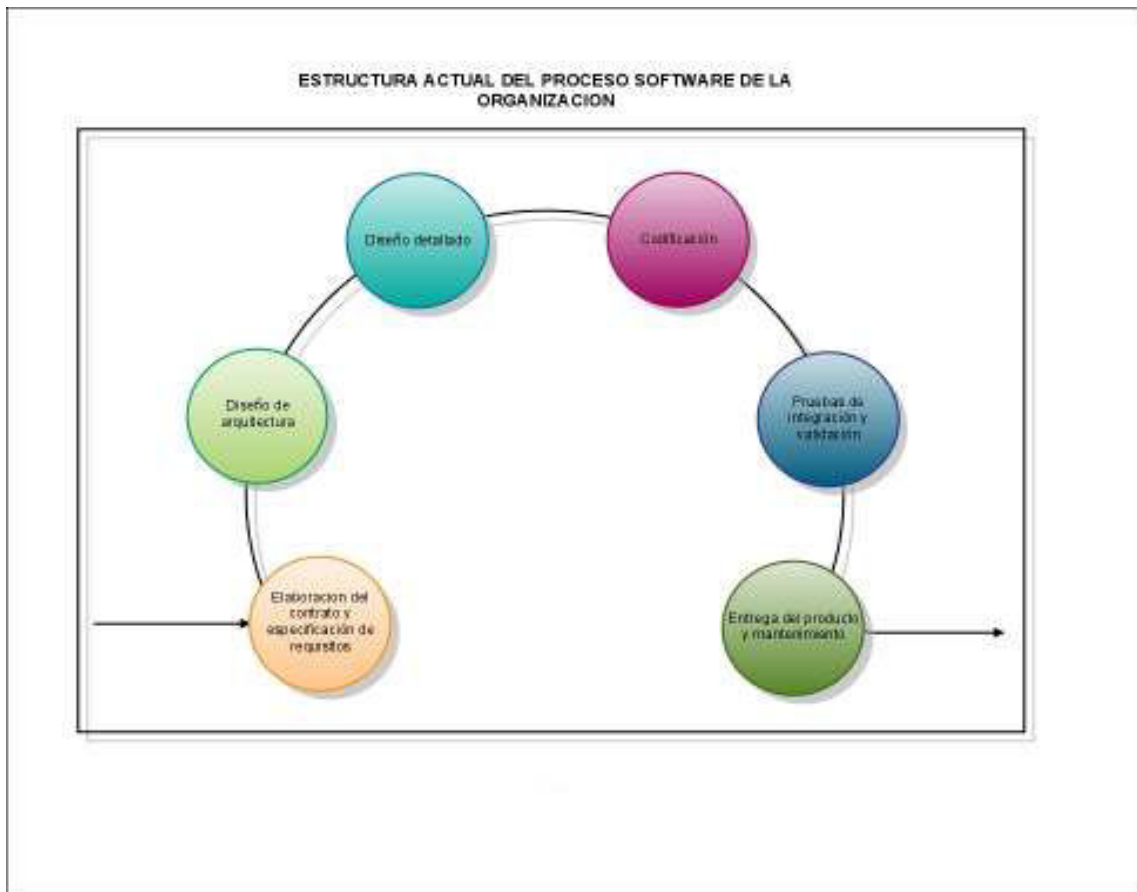


Figura 4. Estructura Actual del proceso software de la Empresa “Elaboración Propia”

4.3.1 Elaboración del contrato y especificación de requisitos. Esta etapa se ejecuta completamente en caso de que sea un desarrollo a la medida, cuando son desarrollos motivados por el área investigación y desarrollo (clientes internos), no se hace elaboración de contrato. Es de anotar que a continuación se describe el trabajo para un cliente externo, sin embargo los clientes internos necesitan los mismos entregables.

En la primera visita concertada por cualquiera de los dos mecanismos anteriores, se expone al potencial cliente la solución integral ofrecida por la empresa y se muestran las bondades del aplicativo estrella. En caso de que la empresa visitada acceda a continuar con el proceso de contratación, se exponen las siguientes condiciones para el contrato.

- Antes de realizar cualquier esfuerzo en la implementación de una solución integral de ingeniería de Mantenimiento, La empresa explica que es necesario hacer un diagnóstico más profundo sobre la situación de la empresa y ofrece realizar este diagnóstico durante el primer mes del proyecto.
- Después de realizado el diagnóstico, se ofrece un plan de trabajo y entrega el resultado del diagnóstico. En caso tal de que la empresa acceda a continuar con la implementación del servicio, el costo del diagnóstico ya está incluido en el costo total del proyecto. En caso de no decidir seguir adelante, se le cobra al cliente sólo el diagnóstico.

Entregables en esta etapa:

- Actas de reuniones con el cliente (externo o interno).
- Esquema pre - conceptual
- Modelo de dominio.
- Modelo de procesos del área de mantenimiento.

- Tabla explicativa de los procesos.
- Tabla de Reglas del negocio.
- Glosario del problema de negocio
- Diagrama de objetivos.
- Diagrama Causa Efecto.
- Propuesta de Solución para el Cliente.

4.3.2 Diseño de Arquitectura. Después de aceptada la propuesta de trabajo, bien sea por los clientes al interior o al exterior de la organización, se comienza con la arquitectura de la solución. En este punto se conocen los intereses del cliente muy bien, y existe un modelo Pre -conceptual que facilitará la creación del producto.

Por decisión de la empresa, los desarrollos hechos se trabajan con las siguientes herramientas informáticas:

- Enterprise Architect para la creación de casos de uso, documentación y rastreabilidad del proyecto.
- Posgres SQL como motor de base de datos para la implementación del modelo de datos.
- Zend Framework, como biblioteca de componentes que facilitan la implementación de aplicaciones web hechas en el lenguaje de programación PHP.

En caso de que sea una nueva implementación de software, los analistas elaboran los casos de uso y los prototipos a implementar, después los prototipos son aprobados por el gerente de proyecto; en paralelo a esto el DBA hace el diseño de la base de datos en un trabajo conjunto con los analistas.

Una vez terminados los casos de uso, los prototipos y la base de datos, se le asigna a cada programador un módulo, se realiza una reunión con cada programador y se crea el cronograma de trabajo.

4.3.3 Diseño detallado. Esta etapa contiene un refinamiento a la implementación de los módulos definidos en la etapa anterior. Para comenzar, se desarrollan los casos de uso extendido para cada módulo, a la par se van refinando los prototipos para así poderle entregar al programador los casos de uso extendidos con los prototipos correspondiente a cada caso de uso.

Se establece las relaciones entre entidades definidas en el modelo de base de datos, que esté normalizada, que tenga los atributos de cada entidad definidos.

Entregables en esta etapa:

- Casos de uso extendido
- Prototipos refinados
- Modelo de la base de datos

4.3.4 Codificación. En este punto del proceso ya se comienza la elaboración del producto como tal, paralelamente se hace un plan de pruebas para ir revisando punto por punto cada una de las funcionalidades. El orden es el siguiente:

1. Se inicia el desarrollo por parte de los programadores, paralelamente el responsable de testing prepara un plan de pruebas con base en los casos de uso extendidos, apoyados en el modelo de la base de datos.
2. Cada desarrollador se encarga de probar la funcionalidad pedida. Para esto el desarrollador es libre de ejecutar sus pruebas, ya que no existe un proceso formal para las pruebas unitarias.

3. Finalmente, cuando el desarrollador considera que un módulo está terminado, se le entrega al tester el producto en el servidor de pruebas para que comience con la verificación y validación del módulo terminado.

4. Finalizado el desarrollo por parte de los programadores, se ejecuta el plan de pruebas por módulo.

Durante la ejecución del plan de pruebas se registran todos los errores encontrados en un bug tracker, para ser revisados y corregidos. Cuando se corrigen todos los errores reportados, se corre nuevamente el plan de pruebas para certificar el buen funcionamiento del módulo.

5. Después de que un módulo es verificado por el tester, queda listo para continuar en la siguiente etapa del proceso software.

Vale la pena aclarar que estos pasos son iterativos hasta la consecución del producto completo, dentro del tiempo estimado del cronograma. En caso tal de que un desarrollador encuentre problemas para cumplir con su cronograma, se deben revisar las etapas anteriores pues es un indicio de problemas con el diseño o la estimación realizada de la solución a entregarse.

Entregables en esta etapa:

- Plan de pruebas con sus respectivos resultados
- Módulos funcionales y aprobados.
- Registro de los incidentes en el Bug Tracker

4.3.5 Pruebas de integración. Lo que se busca conseguir en este punto es la integración de los diferentes módulos programados. Esta etapa suele contener la revisión del modelo de datos, ajustes al programa integrador de los módulos y la ejecución de las pruebas unitarias dentro del contexto del producto integrado.

Entregables en esta etapa:

- Plan de pruebas ejecutado en el programa con los módulos integrados.
- Documento de cambios al modelo de datos.
- Producto completo listo para ser validado con el cliente

4.3.6 Pruebas de validación. Las pruebas de validación consisten en comenzar a tomar datos reales del cliente para que éste valide que la información entregada por el sistema es la correcta. El cliente por medio de correos electrónicos reporta los errores encontrados en la aplicación. Se considera error todo aquello que no hubiese sido definido en la etapa de especificación de requisitos.

4.3.7 Mantenimiento. Generalmente no se realizan cambios y mejoras a los aplicativos. Estos cambios se realizan a petición del cliente y se trabajan reabriendo el proyecto si el cambio es de bajo impacto o realizando otra fase del proyecto si los cambios son significativos en el aplicativo.

4.4 PERSONAS INVOLUCRADAS EN EL PROCESO

Para el correcto funcionamiento de la compañía se identifican los siguientes roles en el proceso software:

- Gerente de proyecto.
- Analista de Sistemas.
- Diseñador Web:
- DBA.
- Ingeniero de calidad
- Ingeniero de desarrollo

4.5 RECURSOS Y CONOCIMIENTO DEL PROCESO

A continuación se describen en más detalle las diferentes actividades realizadas durante el proceso de desarrollo de software de la organización estudiada, relacionando cada actividad con los recursos (humanos y físicos) necesarios para la ejecución de cada etapa y el conocimiento que se considera necesario para su ejecución.

Elaboración del contrato y especificación de requisitos	Recurso	Conocimiento
Visita al cliente	Personal de ventas, Gerente de ventas	qué hace el aplicativo y qué hace la empresa
Diagnóstico	Analistas de sistema, Formatos de evaluación , Laptop	Mejores prácticas de mantenimiento, Modelamiento UML, Modelamiento de procesos
Plan de trabajo	Gerente de proyectos, Laptop, cronograma de implementación del SW	Gestión de proyectos.

Diseño de Arquitectura	Recurso	Conocimiento
Arquitectura de la solución	Analista de sistemas, documentador, Enterprise Architect, Posgres SQL, Zend Framework	Modelado uml, manejo de tecnologías de programación y documentación
Primer acercamiento de los Casos de uso	Enterprise Architect	Modelado uml y manejo de herramientas de documentación
Primer acercamiento de los prototipos	Diseñador web, Microsoft office point designer	manejo de herramientas para el manejo de CSS
Modelo de Datos	DBA, PHP admin	Bases de Datos relacionales, Administración de Bases de datos.

Diseño Detallado	Recurso	Conocimiento
Casos de uso Extendidos	Analista de sistemas, Enterprise Architect	Modelado uml y manejo de herramientas de documentación
Refinamiento de los prototipos	Diseñador web, Microsoft office point designer	Manejo de herramientas para el manejo de CSS
Refinamiento de la base de datos	DBA, PHP admin	Creación y administración de base de datos

Codificación	Recurso	Conocimiento
Elaboración del plan de pruebas	Ingeniero de calidad, laptop, herramientas ofimáticas	Metodologías de calidad de software, conocimiento de casos de uso
Programación de los módulos	Ingeniero de desarrollo, PHP admin, Zend Framework, laptop	Metodologías de programación, manejo de herramientas de programación, conocimientos básicos de la base de datos
Pruebas unitarias	Ingeniero de desarrollo, Zend framework, PHP admin, laptop	Metodologías de programación, manejo de herramientas de programación, conocimientos básicos de la base de datos, casos de uso extendidos
Ejecución del plan de pruebas para cada módulo	Ingeniero de calidad, laptop, herramientas ofimáticas, bug tracker	Metodologías de calidad de software, conocimiento de casos de uso, manejo de herramientas para la gestión de errores, casos de uso extendidos

Corrección de bugs	Ingeniero de desarrollo, Zend framework, PHP admin, laptop	Metodologías de programación, manejo de herramientas de programación, conocimiento básicos de la base de datos, casos de uso extendidos
Ejecución del plan de pruebas para los módulos a los que se le corrigieron los bugs	Ingeniero de calidad, laptop, herramientas ofimáticas, bug tracker	Metodologías de calidad de software, conocimiento de casos de uso, manejo de herramientas para la gestión de errores, casos de uso extendidos

Pruebas de integración	Recurso	Conocimiento
Programación de Aplicativo integrador de módulos	Ingeniero de desarrollo, PHP admin, Zend Framework, laptop	Metodologías de programación, manejo de herramientas de programación, conocimiento básicos de la base de datos
Ejecución de los planes de pruebas de cada módulo en el producto integrado	Ingeniero de calidad, laptop, herramientas ofimáticas, bug tracker	Metodologías de calidad de software, conocimiento de casos de uso, manejo de herramientas para la gestión de errores,

		casos de uso extendidos
Corrección de bugs	Ingeniero de desarrollo, Zend framework, PHP admin, laptop	Metodologías de programación, manejo de herramientas de programación, conocimiento básicos de la base de datos, casos de uso extendidos
Ejecución del plan de pruebas para los módulos a los que se le corrigieron los bugs	Ingeniero de calidad, laptop, herramientas ofimáticas, bug tracker	Metodologías de calidad de software, conocimiento de casos de uso, manejo de herramientas para la gestión de errores, casos de uso extendidos

Pruebas de validación	Recurso	Conocimiento
Reunión con el cliente para la entrega del producto.	Analista de sistemas, herramientas ofimáticas, Ejecutables del aplicativo	Instalación del aplicativo, Conocimientos generales del uso del aplicativo.
Acompañamiento al cliente en la elaboración del plan de validación del producto	Ingeniero de calidad, laptop, herramientas	Metodologías de calidad de software, conocimiento de casos

	ofimáticas, representantes por parte del cliente	de uso
Ejecución de los planes de validación	Ingeniero de calidad del cliente	Metodologías de calidad de software, manejo de herramientas para la gestión de errores
Corrección de bugs	Ingeniero de desarrollo, Zend framework, PHP admin, laptop	Metodologías de programación, manejo de herramientas de programación
Ejecución de los planes de validación	Ingeniero de calidad del cliente	Metodologías de calidad de software, manejo de herramientas para la gestión de errores
Elaboración de acta de finalización del proyecto	Stakeholders y Gerente del proyecto, herramientas ofimáticas	Aspectos legales

Mantenimiento	Recurso	Conocimiento
Recepción de peticiones del cliente	Equipo de ventas (encargado de relaciones con clientes)	Manejo de correo electrónico.
Análisis de impacto en la aplicación actual	Gerente de proyecto	Conocimiento general de la aplicación, Gestión de riesgos, Elaboración

		de presupuestos, Elaboración de cronogramas
Desarrollo de cambios aceptados (Corre el proceso desde la etapa de análisis detallado para cambios de impacto bajo y desde elicitación de requisitos si el cambio es de impacto alto)	NA	NA

4.6 CULTURA Y PODER

La cultura organizacional es uno de los pilares de una compañía ya que es el conjunto de normas, hábitos y valores que practican las personas en la organización y día a día van asumiendo como comportamientos propios. Las reglas definidas dentro de la organización objeto de estudio, son:

- Cuando hay cumpleaños, la empresa hace una pequeña reunión con todos los empleados para celebrar.
- En la empresa se entra todos los días a las 8 de la mañana, pero si algún empleado debe hacer alguna diligencia puede salir en cualquier momento.
- El compañerismo que se fomenta mediante reuniones e integraciones de la compañía.
- Las personas trabajan normalmente entre 8 y 10 horas diarias.
- Los empleados de la empresa tienen un gran sentido de responsabilidad y dedicación, de tal forma que si es necesario trabajar los sábados, así lo hacen.
- Cuando un empleado se trasnocha trabajando, al otro día tiene permiso de llegar a más tardar a las 10 am.

- En la empresa no hay problema por los permisos porque los jefes prestan más importancia al adecuado cumplimiento del cronograma de cada empleado.
- Los cronogramas son elaborados entre el jefe y el empleado para llegar a un acuerdo para cada mes.
- Los empleados en cualquier momento pueden sugerir cambios a los programas que desarrollan.
- Todas las propuestas de sugerencias y cambios son evaluadas por igual.
- Las relaciones entre los jefes y los empleados son de amistad y respeto.

4.7 ANÁLISIS DEL PROCESO SOFTWARE ACTUAL

A la fecha de realización de este diagnóstico en el proceso software actual se detectan tres importantes fortalezas:

- La elicitación de requisitos utilizada, metodología UN – METODO, facilita el entendimiento entre los clientes y la empresa.
- Investigación, Desarrollo y Capacitación del Departamento de Sistemas hacen parte del plan de la organización.
- Usualmente cumplen con los compromisos realizados con el cliente con un alto grado de satisfacción por parte de ellos.

Sin embargo, también se detectan cuatro grandes debilidades en los procesos que lleva el Departamento de Sistemas de la compañía, y estos son:

- Una falta en el Servicio de Soporte y Mantenimiento, ya que muchas veces los clientes necesitan modificaciones al software que se les vendió y no existe un mecanismo formal para evaluar estas modificaciones y tampoco se tiene previsto el recurso para atender a estas peticiones.
- El proceso de aseguramiento de calidad del producto está en una etapa inmadura, actualmente sólo se corre el proceso de pruebas.
- La documentación y formalización de los procesos de la empresa no se encuentran en un formato estándar, no existe un repositorio central de

información y todavía no hay políticas muy claras sobre documentación tanto para el diseño del software como para los requisitos.

- No se encontró evidencia de una medición del esfuerzo de la organización para ejecutar los proyectos.

4.8 EVALUACIÓN DEL PROCESO SOFTWARE ACTUAL

A continuación se puede observar la evaluación de nivel 2 de madurez del modelo CMMI que se realizó a los procesos de la empresa; estos procesos son: Requirements Management, Project Planning, Project Monitoring and Control, Supplier Agreement Management, Process and Product QA y Configuration Management. Las definiciones utilizadas de esos procesos, dentro del contexto de esta evaluación están basadas en las acepciones contenidas en el documento “CMMI for Development, Version 1.2” y la calificación de 0 a 4 hace referencia a la carencia o nivel de desarrollo/presencia del proceso con respecto a las prácticas genéricas, específicas, objetivos genéricos y específicos del modelo CMMI.

Un ejemplo de la evaluación descrita anteriormente es el siguiente:

Project Planning							Observaciones	
Specific Goal	Specific Practice	Score	0	1	2	3	4	Observaciones
SG 1 Establish Estimates	SP 1.1 Estimate the Scope of the Project	X						Se hablaron en la reunión
	SP 1.2 Establish Estimates of Work Product and Task Attributes					X		Se hablaron en la reunión
	SP 1.3 Define Project Lifecycle						X	Se hablaron en la reunión
	SP 1.4 Determine Estimates of Effort and Cost				X			Se hablaron en la reunión
SG 2 Develop a Project Plan	SP 2.1 Establish the Budget and Schedule				X			Se hablaron en la reunión
	SP 2.2 Identify Project Risks			X				Se hablaron en la reunión
	SP 2.3 Plan for Data Management					X		Se hablaron en la reunión
	SP 2.4 Plan for Project Resources				X			Se hablaron en la reunión
	SP 2.5 Plan for Needed Knowledge and Skills				X			Se hablaron en la reunión
	SP 2.6 Plan Stakeholder Involvement				X			Se hablaron en la reunión
	SP 2.7 Establish the Project Plan				X			Se hablaron en la reunión
SG 3 Obtain Commitment to the Plan	SP 3.1 Review Plans That Affect the Project	X						Se hablaron en la reunión
	SP 3.2 Reconcile Work and Resource Levels				X			Se hablaron en la reunión
	SP 3.3 Obtain Plan Commitment			X				Se hablaron en la reunión

Figura 5. Plantilla de evaluación del Area de Procesos Project Planning “Elaboración Propia”

Para el entendimiento de la evaluación se explica la escala valoración utilizada para la misma:

0. No hay Práctica definida
1. Existe una práctica definida pero no está implementada.
2. Existe una práctica definida e implementada parcialmente.
3. Existe una práctica definida e implementada pero con resultados incompletos
4. Hay practica definida, se aplica y con óptimos resultados.

La calificación dará cuenta de la situación actual del proceso de la empresa, con base en el análisis comparativo efectuado entre las prácticas y objetivos planteados en el modelo y los procesos llevados a cabo. Con el aprovechamiento de la cercanía que pudo alcanzarse por uno de los autores de este proyecto de grado para el acceso directo a las fuentes de datos relevantes para los propósitos aquí prefijados, además de entrevistas informales, documentación interna y el posterior análisis y categorización conjunta del acervo informativo obtenido durante los 8 meses en que el coautor trabajó en la empresa, permitió la generación de las conclusiones que se anticipan parcialmente. En cuanto a las entrevistas, las mismas fueron efectuadas básicamente con el gerente general de la empresa, el director de sistemas y el gerente de proyectos.

Desde ya se anuncia que posteriormente a esta evaluación se hizo una entrevista con las personas involucradas en el proyecto y se hicieron las observaciones respectivas por cada área de proceso. La evaluación completa puede revisarse en el anexo 1 y compararse frente a la documentación descrita del proceso software en el presente documento.

4.9 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

Los resultados presentados a continuación resumen de manera gráfica lo encontrado después de realizar la revisión y las entrevistas respecto al modelo CMMI escalonado en el nivel 2, adicionalmente se busca aclarar un poco que significa cada histograma para mayor comprensión del lector.

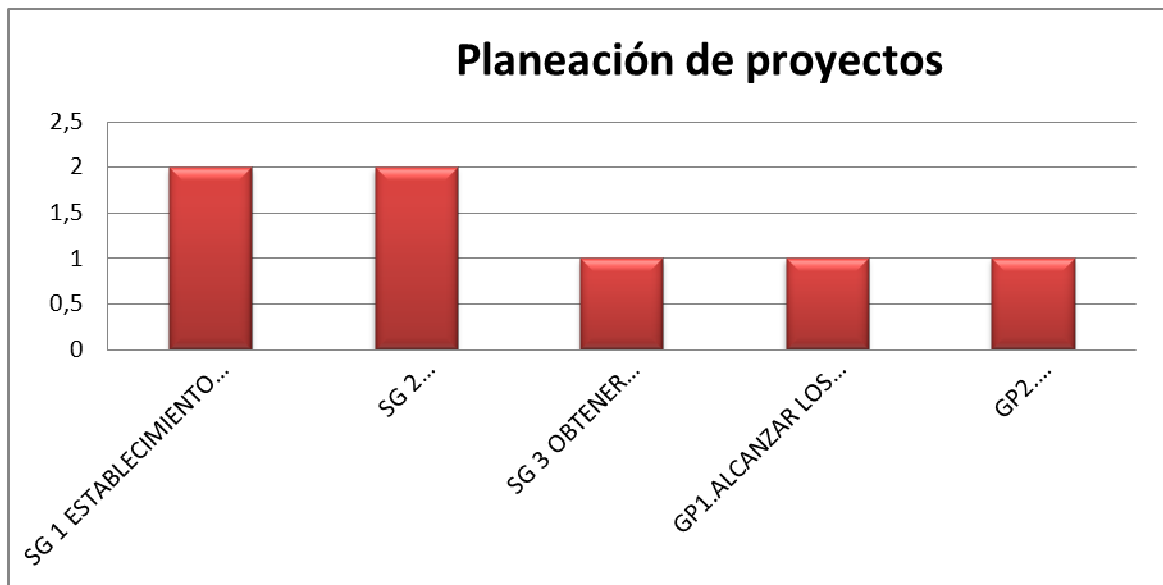


Figura 6. Histograma de evaluación del Área de Procesos Project Planning “Elaboración Propia”

En cuanto al área de procesos de planeación de proyectos, se tiene que la empresa con relación a las prácticas definidas por CMMI se encuentra en una etapa de transición, porque existen ciertas prácticas definidas e implementadas, pero ello no aplica para todos los proyectos evaluados. Se puede decir que una mejora al trabajo de planeación de proyectos ayudará a la administración real de todos los proyectos de la compañía.

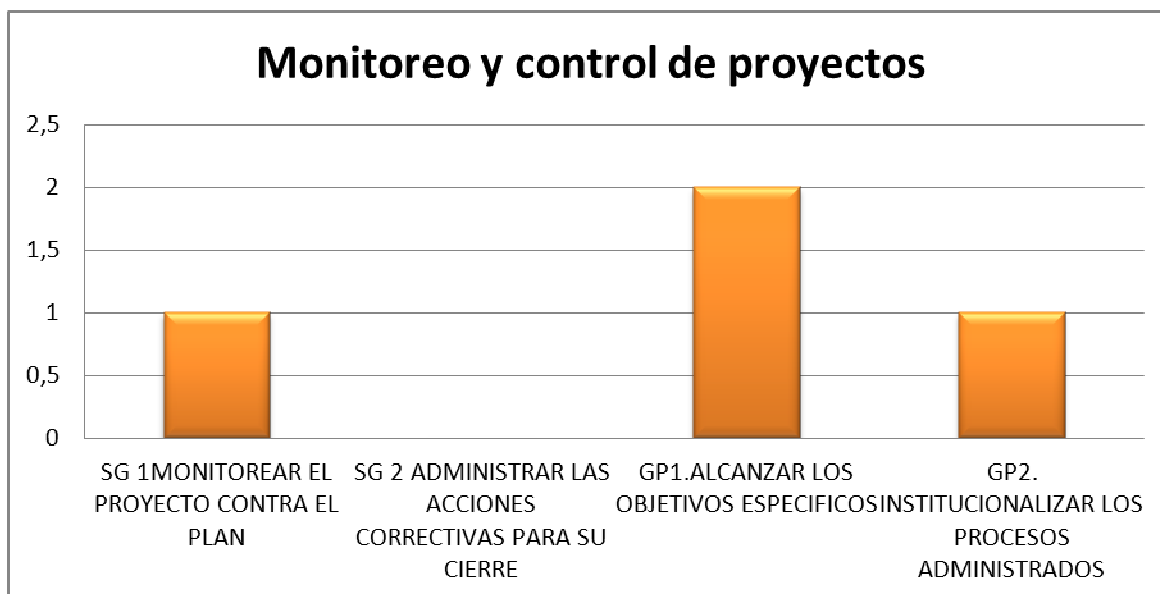


Figura 7. Histograma de evaluación del Area de Procesos Project Monitoring and Control “Elaboración Propia”

Como consecuencia de no tener todas las prácticas del área de procesos de planeación de proyectos implementadas, no es posible decir que se haga un monitoreo efectivo del plan contra el proyecto, sin embargo la organización objetivo de estudio hace seguimiento contra el cronograma y el presupuesto de sus proyectos, implementando parcialmente el objetivo general de monitoreo y control. Promover estas prácticas garantiza la rastreabilidad de los proyectos en cualquier punto de su ejecución por lo que es conveniente garantizar su ejecución.

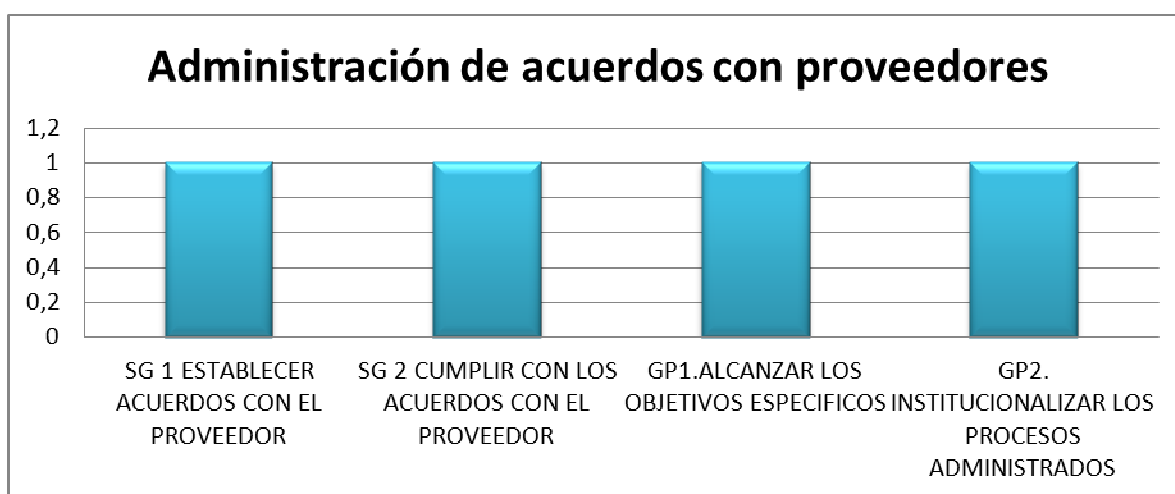


Figura 8. Histograma de evaluación del Area de Procesos Supplier Agreement Management
 “Elaboración Propia”

Dentro de los procesos definidos organizacionalmente, el apoyar a las empresas clientes en la consecución de servicios tercerizados hace parte del quehacer de la compañía, sin embargo a la hora de evaluar los proyectos, no fue clara la manera como esta organización gestiona los acuerdos con los proveedores de estos servicios. Sin embargo al no ser core de la compañía la prestación de los mismos esta práctica es secundaria su atención.

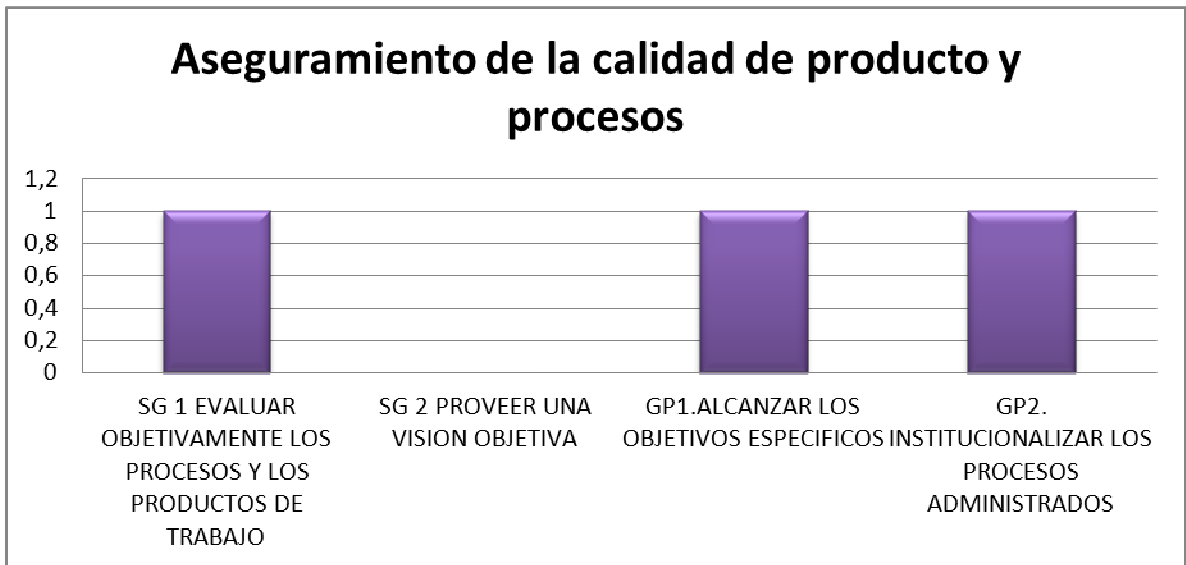


Figura 9. Histograma de evaluación del Area de Procesos Process and Product Quality Assurance
 “Elaboración Propia”

El proceso de aseguramiento de calidad ejecutado por la compañía actualmente concentra sus esfuerzos en la prueba y detección de errores en la fase de implementación de los productos software. Organizacionalmente está definido que la evaluación de procesos debe ser una de las tareas ejecutadas por la misma, sin embargo durante la evaluación no se encontró evidencia de que esto se estuviera realizando. Al tener una visión tangible de los proyectos es posible elaborar un plan para la implementación de las prácticas definidas en esta área de procesos.

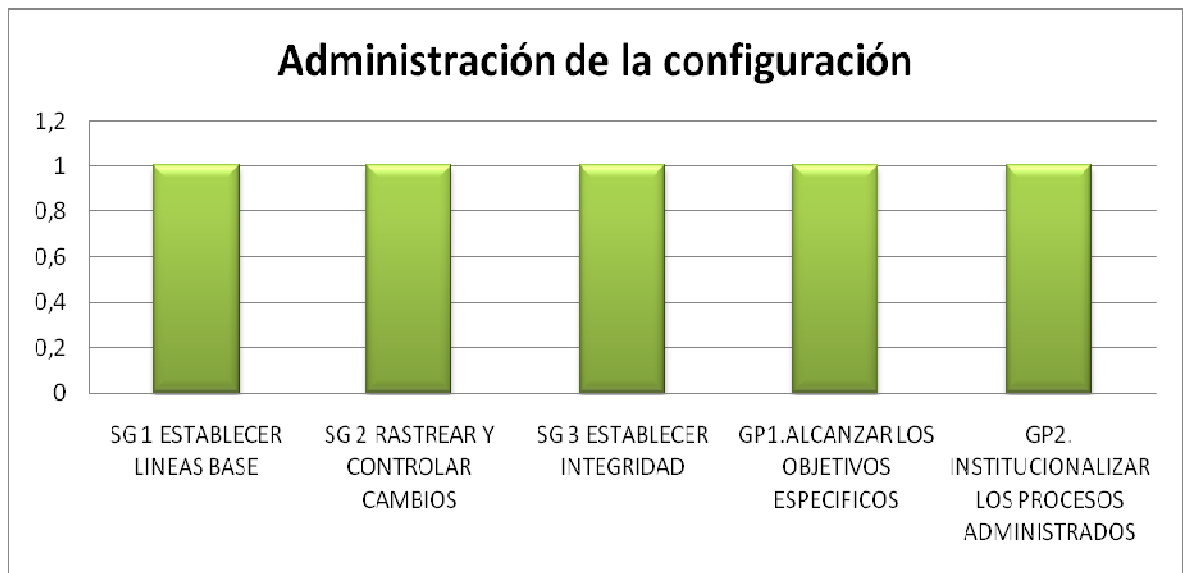


Figura 10. Histograma de evaluación del Area de Procesos Configuration Management
"Elaboración Propia"

Es posible encontrar un repositorio de código en los proyectos que se evaluaron, sin embargo la gestión de la configuración tiene prácticas que van más allá de proteger el código fuente de los desarrollos realizados por la organización. Actualmente la empresa está haciendo un esfuerzo en la estandarización de procedimientos y documentos de trabajo, lo que permite decir que hay una práctica definida para alcanzar los objetivos de esta área de procesos, sin embargo no han sido implementados todavía.

Según lo expresado anteriormente, la evaluación realizada permite aseverar la conveniencia que tiene para la empresa objeto de análisis, la redefinición, creación e implementación de varias de las prácticas sugeridas en el modelo de CMMI en el nivel 2 de madurez.

4.9.1 Prioridad asociada. Dada la importancia que el desarrollo de sistemas tiene en esta compañía, es necesario intervenir las debilidades encontradas en el proceso de evaluación con una prioridad casi similar en los cuatro aspectos evaluados. Sin embargo para la consecución se establecen como prioridad de

implementación las áreas de proceso de planeación de proyectos y monitoreo y control de proyectos.

4.9.2 Impacto. Se espera impactar toda la organización a nivel cultural para orientarla hacia una mentalidad de calidad de procesos. Esto implica cambiar cosas que quizá son difíciles de hacer en empresas de tamaño mediano o grande, pero al ser nuestra empresa de tamaño pequeño, este cambio de mentalidad es fácil de conseguir.

4.10 DIFERENCIAS ENTRE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y TESTING

Como complemento al análisis presentado en este capítulo, se presentan algunas diferencias entre el proceso de aseguramiento de calidad y el proceso de testing en una organización desarrolladora de software, esto con el fin de expandir un poco más el porqué de la calificación en la evaluación del área de procesos de Aseguramiento de Calidad de proceso y de producto.

Las pruebas de software (Testing) son una fase crucial dentro de casi todos los modelos de ciclo de vida del software, desde el modelo en cascada hasta las metodologías ágiles como lo es XP (Programación Extrema).

Los conceptos de Testing y Aseguramiento de la calidad (QA) son diferentes, pero suele haber una confusión entre estos. Testing constituye solo una de las fases del ciclo de vida del software, como ya se había aclarado, pero el aseguramiento de la calidad se encuentra contenido en todas y cada una de las fases del ciclo de vida del software.

El proceso de Testing se aplica como una etapa más del proceso de desarrollo de software, su objetivo es asegurar que el software cumpla con las especificaciones requeridas y eliminar los posibles defectos que este pudiera tener.

Las personas de QA velan por la calidad de cada una de las fases del ciclo de vida del software para de esta forma garantizar su calidad y para ello se requiere definir un estándar, y adicionalmente, los procedimientos con los cuales se pueden comparar los resultados obtenidos durante cada una de las fases.

En ese sentido, el principal rol de los QA es detectar los errores en fases tempranas para que así el costo de su corrección resulte bajo, toda vez que si el error se ignora en las primeras fases, más adelante el costo de corregirlo será muy elevado. Cuando se habla de costo, no sólo se hace referencia al aspecto monetario sino también a otros factores y elementos relevantes dentro del proceso, entre ellos el tiempo, los recursos humanos, la calidad en las correcciones, etc.

Así como quedaron anteriormente establecidas las diferencias de los procesos de Testing y QA, resulta en este punto importante referirse a las semejanzas en cuanto a que es común para ambos verificar y afirmar la calidad del software, y en estos dos procesos también tienen un conjunto de actividades que permiten alcanzar el desarrollo de un software con altos índices de calidad.

5. DEFINICIÓN DEL PROYECTO DE MEJORA

Finalizada la etapa de diagnóstico el modelo IDEAL sugiere que se realice un plan de trabajo detallado que establezca la manera en como el esfuerzo de mejoramiento va a ser implementado. Este capítulo encierra las actividades de establecimiento de prioridades y desarrollo de una aproximación, el siguiente capítulo contempla el plan de acción detallado para la correcta ejecución del proyecto resultante basado en el diagnóstico y las recomendaciones realizadas en el mismo.

5.1 UBICACIÓN CONTEXTUAL DEL PROYECTO

Como ya se ha visto en los capítulos anteriores, la empresa sobre la que se está haciendo el trabajo es una empresa de tamaño pequeño (menos de 30 empleados), orientada a brindar soluciones integrales en el campo de Ingeniería de Mantenimiento, haciendo uso de los sistemas de información como principal herramienta para la implementación de mejores prácticas de la ingeniería de mantenimiento en las empresas clientes. Aunque su núcleo de negocio no está en el desarrollo de sistemas, el desarrollo de aplicativos que apoyen las necesidades de sus clientes juega un papel importante en las soluciones que busca entregar.

La empresa dentro de sus procesos de Gestión del Conocimiento tiene un macro-proceso que se llama Desarrollo de Software. Éste contiene todo lo que considera necesario para brindar oportunamente soluciones a las necesidades de sus clientes.

La dirección de la empresa está consciente que para poder brindar una solución de calidad a los clientes es necesario que el proceso de desarrollo de software sea un proceso de Calidad y se están haciendo grandes esfuerzos por mejorar dicho proceso.

5.2 OPORTUNIDAD DE MEJORA

Actualmente la empresa busca mejorar su proceso interno de desarrollo de sistemas. Ha elegido, después de varias recomendaciones, utilizar CMMI como modelo, para la optimización de este proceso buscando principalmente llenar las siguientes falencias:

- Brindar un mejor Servicio de Soporte y Mantenimiento a las empresas clientes
- Tener un proceso unificado que garantice la calidad del producto software el cual juega un papel protagónico en sus propuestas de mejora a los clientes.
- Estandarizar y formalizar el proceso de desarrollo de software que lleva la empresa por medio de documentación clara sobre el mismo y sobre los distintos desarrollos.
- Medir el esfuerzo de los proyectos para estimar de una manera más acertada futuros proyectos.

5.3 VISIÓN DEL PROYECTO

Con el proyecto se busca iniciar el cambio organizacional necesario para el aseguramiento de calidad del proceso software que corre actualmente en la empresa investigada, dejando reglas claras para la implementación del marco de trabajo CMMI dentro de la empresa. Al final del proyecto se deben estar implementadas e institucionalizadas las áreas de proceso de planeación de proyectos y monitoreo y control de proyectos, para estar en capacidad de tener claro el camino a seguir para el desarrollo de proyectos que apunten al mejoramiento del proceso software dentro de la organización, al tiempo que deben estar las bases que faciliten la iniciación de la implementación e institucionalización de las otras áreas de CMMI que acrediten a la organización con un nivel de madurez 2 o superior en el modelo escalonado.

5.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO

- Fortalecer el proceso de desarrollo de software de la organización a través de la implementación de las áreas de proceso de CMMI nivel 2, siguiendo el camino escalonado. (Planeación de Proyectos, Monitoreo y control de proyectos)
- Realizar y ejecutar un plan de comunicación efectiva sobre el estado del proyecto que facilite a toda la organización el estar enterados de los distintos cambios de estructura, la importancia de los mismos y facilite el uso de un lenguaje común entre los empleados.
- Crear un punto de información centralizado que facilite la integración de las áreas de proceso mencionadas en el primer objetivo.
- Implementar un sistema de gestión de eventos para el manejo de reportes de problemas por parte del cliente.
- Crear un nuevo proceso que garantice la continuidad de la implementación de CMMI en la empresa, garantizando revisiones periódicas a los objetivos definidos en la implementación.

5.5 CRITERIOS DE ÉXITO

Este proyecto se considerará exitoso si al final la empresa:

- Tiene un proceso de planeación de proyectos de software definido, es decir, cumpliendo con los requisitos para que su valoración sea CMMI nivel 2.
- Tiene un proceso de Monitoreo y control de los proyectos que permite tomar las acciones correctivas en el momento adecuado.
- Las personas de la organización están enteradas del proceso de implementación de CMMI, se encuentran comprometidas con el mismo y al menos un 85% de los trabajadores entienden la importancia de su continuidad.

5.6 VIABILIDAD DE LA SOLUCIÓN

5.6.1 Viabilidad del negocio. En principio se requiere capacitación para el líder de proyecto en temas relacionados con la mejora de procesos organizacionales y CMMI. Posteriormente se necesita conformar un equipo de 4 personas con al menos 4 horas semanales de disponibilidad durante la duración del proyecto para su ejecución. Se requieren computadores con herramientas de ofimática para elaborar los entregables del proyecto y contar con espacio en un servidor donde se facilite compartir la información de cada proyecto y en especial de los procesos que se ejecutan en la empresa. Actualmente la empresa cuenta con los activos físicos necesarios para cubrir los anteriores requerimientos.

Tiempo	Salario
Mensual	\$1.500.000
Diario	\$30.000
Hora	\$6.250

Tabla 3. Salario Promedio Empleados

Según la información de la tabla número 3, en promedio la hora de los involucrados en el proyecto cuesta \$6.250 pesos, lo que equivale a un costo mensual de \$100.000 pesos por persona trabajando en el proyecto y de \$200.000 pesos mensuales para el líder de proyecto. El proyecto está pensado para implementarse en un año y su costo total sería de \$7.440.000 pesos.

En resumen, se tienen los siguientes costos del proyecto:

COSTOS DEL PROYECTO			
COSTOS DIRECTOS		COSTOS INDIRECTOS	
Gerente de Proyectos/mensualmente	200000	Uso de computadores	0*
Miembros de equipo/mensualmente por 4 integrantes del equipo	400000	Licencias Office	0*
		Espacio en Servidor	0*
		Internet	0*
		Papelería	20000
TOTAL COSTOS DIRECTOS	600000	TOTAL COSTOS INDIRECTOS	20000
*La empresa cuenta con estos activos físicos actualmente, y su coste mensual se aproxima a 0.			
COSTO TOTAL DEL PROYECTO/MENSUAL	620000		
COSTO TOTAL DEL PROYECTO (DURACIÓN DE 1 AÑO)	7440000		

Tabla 4. Tabla de costos del proyecto

Con respecto a los beneficios tangibles resultantes, se espera que la calidad de los productos desarrollados por la empresa sea significativamente superior al actual, al poder determinar todos los estados por los que pasa un proyecto. Será más ágil la respuesta a los clientes con respecto a las necesidades de soporte y mantenimiento pues aumentará la facilidad al identificar el punto del proceso donde debe hacerse la modificación solicitada. Estarán en la capacidad de estimar más precisamente la duración de proyectos futuros, basándose en la información de proyectos anteriores. Se encontrarán en capacidad de mejorar el proceso que hayan definido al hacer revisión sobre los procesos documentados.

Para cuantificar los beneficios obtenidos al mejorar la calidad de un proceso, se depende de factores como la facilidad para estimar proyectos, mejor calidad de producto, mayor satisfacción de los clientes, incremento de la productividad, mejora de la predictibilidad del cronograma, entre otros, evidentemente aumentando la relación costo/beneficio al conseguir nuevos clientes teniendo un producto de mejor calidad y un mejor servicio de mantenimiento. En el mejor escenario, si la empresa adquiere 1 cliente más en el año al lograr reducir el tiempo de rediseño en la etapa de codificación en un 10% e invertirlo en los nuevos clientes, se obtiene un beneficio de \$11'630.000 pesos. La relación beneficio/costo será entonces:

$$\text{Beneficio/Costo} = 1.56.$$

Este resultado nos orienta a que es una inversión aceptable. Así como una mayor capacidad de respuesta ante los diferentes clientes y un conocimiento más tangible de los procesos de la organización se pueden evidenciar al término del proyecto. Adicional a esto, si no se implementa un proyecto de este tipo es muy probable que en la medida que crezca la compañía, el proceso de sistemas se convierta en un cuello de botella para la misma.

Implementar un marco de trabajo para el aseguramiento de la calidad del producto tiene siempre ventajas y desventajas, comparando la implementación de esta solución frente a su par ISO 9000:2008 encontramos que CMMI hace énfasis en la institucionalización de la metodología de trabajo, algo que ISO 9000 parece dar por obvio. Adicionalmente, existen muchas empresas certificadas en ISO 9000 por tener la documentación de sus procesos aunque no sea lo que se aplica en las mismas, mientras que la valoración CMMI indaga por la aplicación de los procesos en los proyectos. Estos dos factores diferenciadores llevan a elegir CMMI sobre ISO para este proyecto en específico.

Se pretende impactar toda la organización a nivel cultural para orientarla hacia una mentalidad de calidad de procesos. Esto implica cambiar la cultura organizacional, una de las cosas que quizá son más difíciles de hacer en empresas de tamaño

mediano o grande, sin embargo, por el número de personas que trabajan en la empresa y su rango de edad, hace que la inercia organizacional no sea tan difícil de romper.

En principio, la estructura organizacional con la que se cuenta ha de adaptarse a las necesidades del proyecto. Sin embargo, es posible que para mejorar los procesos en un futuro sea necesaria una nueva estructura del proceso de desarrollo de software de la empresa.

5.6.2 Viabilidad técnica. La complejidad de este tipo de proyectos radica en la resistencia al cambio que se puede presentar dentro de las organizaciones al pasar de hacer un trabajo individual lo mejor que se puede, a hacer un trabajo en equipo completamente, pero es necesario el cambio de metodología para poder alcanzar los beneficios que el CMMI ofrece. Sin embargo, para nuestro caso, esta complejidad se reduce debido al tamaño de la empresa. Tecnológicamente la limitante sería el garantizar un entendimiento de CMMI en la compañía. No hay aspectos críticos relacionados con el tiempo, el proceso puede ser intervenido en el momento que la empresa considere pertinente.

Es importante que el líder del proyecto conozca muy bien el marco de trabajo de CMMI para una correcta implementación y evitar contratiempos en la entrega de los distintos productos de trabajo del proyecto. Finalizado el proyecto, el éxito del mismo puede medirse por medio de una valoración CMMI nuevamente al final del proyecto. Utilizar el marco de trabajo para la valoración de CMMI correctamente garantiza la calidad del producto.

Se estima que completado correctamente el proyecto, éste tenga una vigencia de 3 años.

5.6.3 Viabilidad del proyecto. Actualmente se cuenta con el apoyo de la alta gerencia de la empresa, hay un compromiso verbal que después de aceptado el proyecto se convertirá en un compromiso formal. Ya que el proyecto interviene la

forma como se ejecutan los proyectos en la empresa, no se evidencia ninguna limitante temporal, horaria o de talento humano para la ejecución del mismo. El conocimiento está disponible en algunos de los trabajadores de la empresa, sin embargo hay que reforzar esto con lo mencionado en la viabilidad del negocio. Las expectativas y los resultados del proyecto son completamente alcanzables siempre y cuando no se descuide la parte de monitoreo sobre el proyecto, pues éste es muy sensible a cambios negativos en la cultura organizacional. Hablando de la comunicación del proyecto, la organización debe garantizar que la comunicación interna entre los integrantes del proyecto sea adecuada a las necesidades de la organización. Con respecto a la comunicación externa, hacia los empleados de la organización, será desarrollada dentro del proyecto.

5.7 ACCIONES PROPUESTAS

A continuación se enuncian en orden de ejecución, las acciones propuestas para comenzar los diseños de los procesos.

Acción 1

Enfoque	Documentación y formalización del proceso de desarrollo
Solución objetivo	Creación de mecanismos para la documentación
Beneficios	Tener unificada la información disponible para quien la necesite
	Posibilidad de hacer mejoras al proceso software y a los proyectos
	Comenzar proyectos más oportunamente gracias a la disponibilidad de información
Acciones	Escoger un modelo de proceso software que se acerque al funcionamiento actual de la empresa
	Diseñar el proceso software de acuerdo con el modelo de proceso elegido

	Clasificar los distintos tipos de proyectos dentro del proceso software
	Implementar un punto centralizado para la gestión de la información
	Definir políticas organizacionales para la creación de documentación
	Revisar periódicamente la documentación, respaldar la información no vigente.
	Actualizar la tipología de proyectos cada vez que encuentren un proyecto nuevo

Acción 2

Enfoque	Medir esfuerzo en los proyectos
Solución objetivo	PA Planeación de proyectos
Beneficios	Tener histórico de los proyectos realizados con documentación estándar
	Identificar riesgos del proyecto antes de que se materialicen
	Revisión integral del proyecto antes de su ejecución.
Acciones	Diseño de proceso de gestión de riesgos para un proyecto
	Definir documentación estándar dentro del proyecto y guardarla en un punto centralizado
	Revisar todos los planes realizados (alcance, presupuesto, ciclo de vida, gestión de datos, plan de nuevo conocimiento necesario) antes de comenzar el proyecto

Acción 3

Enfoque	Medir esfuerzo en los proyectos
Solución objetivo	PA Monitoreo y control de proyectos
Beneficios	Corregir a tiempo problemas dentro del proyecto
	Reafirmar compromisos con los involucrados en el proyecto
	Entrega a tiempo de los proyectos
Acciones	Basado en el proceso software definir los puntos de revisión a los planes realizados
	Realizar evaluación periódica del estado del proyecto
	Llevar registro de las acciones correctivas dentro del proyecto
	Analizar los problemas encontrados en el proyecto y documentar las causas

6. PLAN DE ACCIÓN DETALLADO

El propósito de este capítulo es establecer cómo se va a ejecutar el plan de intervención conducente a la mejora del Proceso Software en la organización bajo estudio. Sería la última actividad de la etapa de Establecimiento del modelo IDEAL y contiene paso a paso cuales son las actividades que deben realizarse durante la fase de Actuación para poder lograr la mejora esperada en la organización.

6.1 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Comprometidos con el mejoramiento y desarrollo continuo de la organización, se pretende implementar una serie de prácticas comprendidas en el marco de trabajo CMMI con las cuales la empresa pueda alcanzar a obtener una valoración CMMI de nivel 2 en la representación escalonada, al término del proyecto aplicado.

6.2 Objetivos específicos

- Definir e institucionalizar el proceso de planeación de proyectos.
- Definir e institucionalizar el proceso de monitoreo y control de proyectos.
- Medir el impacto que trae a la organización la implementación de los procesos PP y PMC

6.3 ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

6.3.1 Modelo del proceso del proyecto. El proyecto está diseñado para ejecutarse en tres fases:

La primera fase incluye el diseño de los procesos que apoyarán a la organización a implementar las prácticas específicas de los cuatro procesos que se van a alcanzar. La segunda fase está centrada en las herramientas a utilizarse para apoyar los procesos diseñados y en la institucionalización de los procesos, tanto a nivel funcional como en el manejo de herramientas. La tercera y última fase comienza con la elección de un proyecto piloto y la utilización de los nuevos

procesos en él. Continúa con la evaluación del piloto, corrección de errores en el proceso, tanto en su estructura como en las herramientas aplicadas.

Se debe tener en cuenta que durante todo el proyecto se debe establecer un proceso de comunicación que garantice que la organización esté completamente enterada del cambio en la metodología de trabajo que el proyecto implica para su adecuada ejecución.

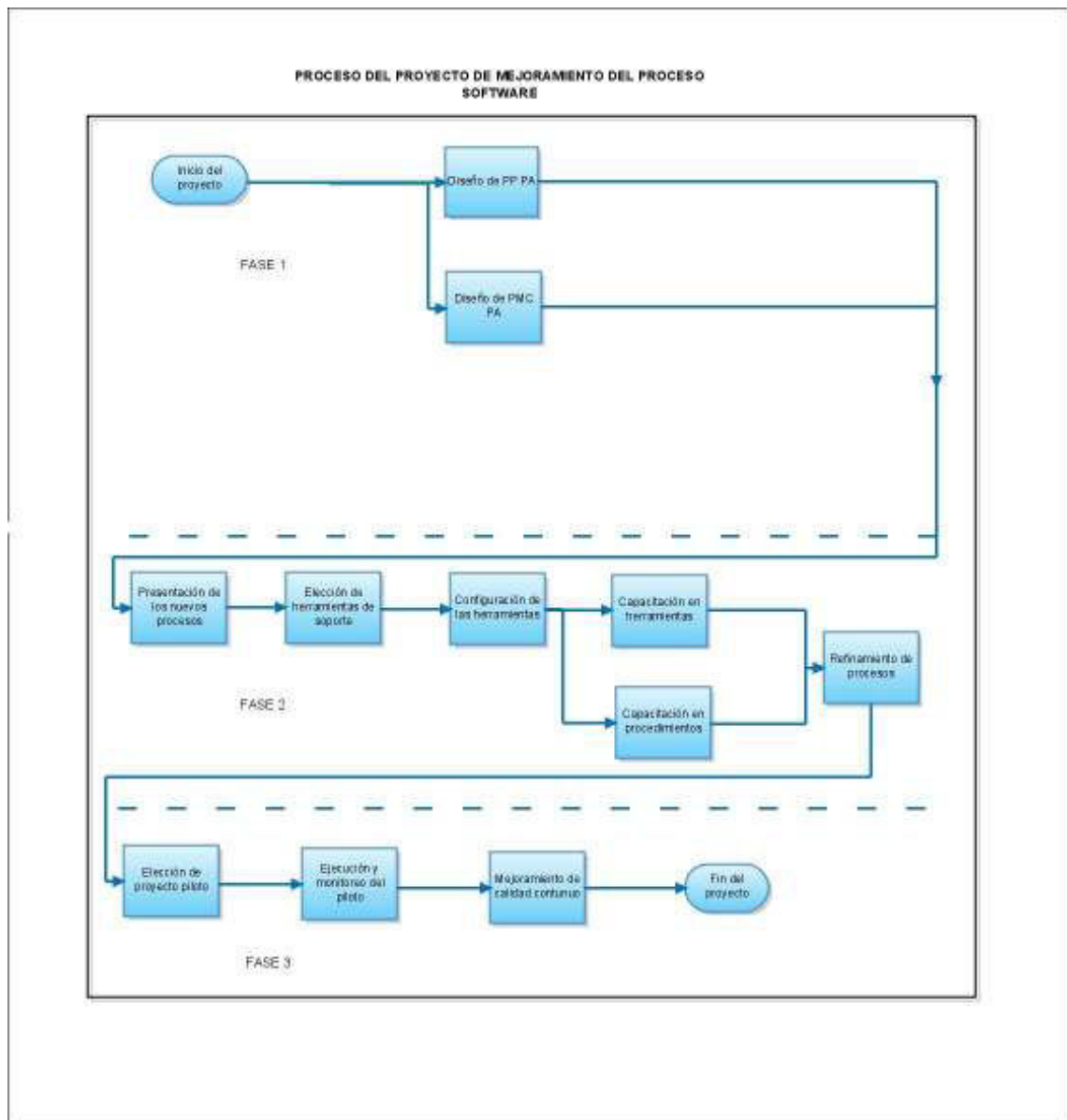


Figura 11. Mapa de Proceso del proyecto. "Elaboración propia"

A continuación se describen en detalle cada una de las fases y los procesos presentados en el modelo de procesos del proyecto:

6.4 FASE 1. DISEÑO DE ÁREAS DE PROCESO (PA).

En esta fase se concentra el esfuerzo en todos los aspectos relacionados con el diseño de los procesos en la organización. Se toman como referencia todos los aspectos documentados anteriormente. Para la implementación de los procesos se seguirá el siguiente modelo propuesto en el documento de CMMI-DEV, para cada uno de los procesos que se quieran implementar.

6.4.1 Diseño del área de procesos de planeación de proyectos. En el modelo CMMI cada área de procesos está dividida en objetivos generales y específicos, y cada objetivo comprende prácticas y sub prácticas sugeridas para alcanzar dichos objetivos. El área de procesos de planeación de proyectos hace referencia a un conjunto de prácticas que apoyan la concepción de un proyecto determinado. Ésta PA es bastante específica con respecto a los planes que deben tenerse en cuenta y como estos ayudan al área de procesos de monitoreo y control de proyectos. Vale la pena resaltar que en ningún momento se está modificando la estructura organizacional de la empresa estudiada, sino por el contrario se están complementando los elementos actualmente existentes con una metodología en gestión de proyectos.

6.4.1.1 Objetivo específico no. 1: establecimiento de estimativos. El establecimiento de estimativos constituye la etapa inicial para la planeación de proyectos, específicamente para proyectos de desarrollo de software en la empresa Mántum S.A. con destino a atender las necesidades informáticas particulares de empresas y clientes.

Los estimativos comprenden todos los datos que servirán como entrada al proceso de gestión de proyectos para atender, implementar y controlar la ejecución del

proyecto contratado. Estos datos se escribirán en términos de alcance, recursos humanos y físicos, tareas, paquetes de trabajo, tamaño, entre otros. En ese sentido, es necesario definir desde el comienzo de manera clara, cuáles son las necesidades del cliente para así establecer los requisitos del proyecto. Las estimaciones se realizan partiendo de los requisitos del cliente, que pretenden ser satisfechas bajo una serie de condiciones estipuladas tanto por la organización objeto de estudio, como por el cliente.

De acuerdo con ello, para la elaboración de tales estimativos se requiere necesariamente la participación de los sujetos que intervendrán en el desarrollo del proyecto de software, desde los profesionales informáticos de la empresa, es decir, gerente de sistemas, director de proyecto, y los desarrolladores a ellos vinculados directamente en el desarrollo de los procesos específicos del software contratado, hasta aquellos sujetos vinculados a la empresa-cliente, quienes a su vez posiblemente comprenderá los clientes de ésta y sus proveedores.

Así, es necesario tener claro que el establecimiento de los estimativos comprenderá la proyección del ciclo de vida del proyecto llevado a cabo por la organización objeto de estudio., desde la recolección de los requisitos, su análisis, codificación, capacidad técnica del desarrollo del software, su elaboración, pruebas, entrega, capacitación, asesoría, monitoreo y evaluación por el tiempo que se contrate, así como el establecimiento de los productos de trabajo y los atributos de las tareas a ellos vinculados durante la gestión de cada uno de los procesos que se realicen por los agentes intervinientes, y finalmente, comprende los estimativos en términos de esfuerzos y costos generados con la elaboración integral del proyecto.

En conclusión, el establecimiento de los estimativos se concreta en el planteamiento claro y conciso de las prácticas específicas que se plantean a partir de CMMI, y que se enuncian a continuación:

6.4.1.1.1 Primera práctica específica: estimar alcance del proyecto. En el establecimiento de los estimativos, la primera práctica propuesta a partir de CMMI, se refiere a la estimación del alcance del proyecto a través de la descripción y clasificación de las tareas a través de las cuales habrá de desarrollarse el proyecto encargado a la empresa.

Descripción de tareas. A partir de los requisitos recopilados de la empresa-cliente y el planteamiento de los fines generales y específicos para los que se precisa el desarrollo del software, a continuación la organización habrá de codificar tales datos a partir del planteamiento y descripción general de las actividades que el proyecto comprende, tareas que deberá comprender las diferentes etapas de este proceso, incluyendo las vinculadas al monitoreo, corrección de errores, asesoría y acompañamiento posterior a la entrega final del producto. Esa descripción es general y pretende abarcar de esa misma forma esas distintas etapas de los procesos vinculados al proyecto.

Descripción de módulos o paquetes de trabajo. Ahora bien, posteriormente a la descripción de las tareas vinculadas al proyecto, las mismas han de ser categorizadas en módulos o paquetes de trabajo, de acuerdo con los criterios que en el proyecto en particular resulten necesarios o aconsejables, en términos de pertinencia, prioridad, precedencia, secuencia lógica de desarrollo, entre otros, todo ello dirigido al establecimiento de una estructura de trabajo de alto nivel, que a partir de los estimados iniciales y sometida a las modificaciones inherentes a la evolución del proyecto permita posteriormente administrar las unidades lógicas de trabajo resultantes, en términos de tareas específicas posteriormente asignables en términos de productos de trabajo, atributos de tarea, y estimación en términos de esfuerzos y costo.

La descripción y categorización de las tareas se realiza a través del uso de una WBS (c) o estructura desglosada de trabajo, técnica de planeación a través de la cual se puede definir y cuantificar las tareas a realizar en todo el proyecto, deductivamente, es decir, de las actividades generales a las particulares. Esta

técnica se asemeja a un organigrama empresarial tradicional, que a partir del objetivo final del proyecto, se desglosan las áreas de trabajo de las más generales a aquellas particulares o más específicas, de acuerdo con el nivel de complejidad del mismo. Al final de la elaboración de la WBS habrá de tenerse claro la cantidad de tareas a realizar, totalmente organizadas en paquetes o especialidades claramente definidas, por paquetes independientes, cuantificables o medibles en términos de plazos o tiempos de realización y recursos necesarios para su ejecución, y cuantificables, en términos que permitan la evaluación de su ejecución real, seguimiento, control del proyecto y realización completa.

Estimación del alcance del proyecto para la organización S.A. Finalmente, de acuerdo con lo anterior, se plantea el siguiente interrogante *¿Cómo estimar el alcance del proyecto para la empresa en cuestión?* La respuesta implica las siguientes actividades generales, y no obstante concisas, propuestas en este plan:

- Tener claro los requisitos del proyecto
- Reuniones con los clientes
- Carta de aceptación del proyecto

6.4.1.1.2 Segunda práctica específica: establecer estimados de productos de trabajo y atributos de tarea. El establecimiento de estimados de productos de trabajo y atributos de tarea está dirigido a alcanzar una aproximación técnica del proyecto, el tamaño y la complejidad de las tareas, los modelos de estimación, los atributos estimados, todo ello para obtener los elementos necesarios que permitan la proyección de los recursos temporales, materiales y humanos que implicará el desarrollo material de las tareas que conforman el proyecto y de la sumatoria satisfactoria de las cuales se desprenderá su ejecución final.

Los productos de trabajo equivaldrán a los referentes materiales que reflejan la ejecución de la totalidad de las tareas comprendidas en una categoría o paquete de tareas o actividades que conforman el proyecto, bien se trate de entregables, informes parciales o finales u otra actividad que represente tangible o

intangiblemente, el producto proyectado de la ejecución de esas determinadas tareas.

Ahora bien, los atributos de tarea califican de forma individual las tareas que conforman los paquetes o módulos de tareas, en términos de esfuerzo o tiempo de realización, o bien, de acuerdo con la cuantificación que permita la tarea, como por ejemplo su complejidad, y que exprese ésta en términos de duración y recursos necesarios para su ejecución.

Para efectos de establecer los estimados de productos de trabajo y atributos de tarea, bien pueden utilizarse metodologías de estimación tales como: puntos de función, complejidad de los requerimientos, números de casos de uso, líneas de código, entre otros.

6.4.1.1.3 Tercera práctica específica: definición del ciclo de vida del proyecto. La definición del ciclo de vida del proyecto se refiere a la identificación de las etapas o fases particulares en las cuales se ejecutará el proyecto y en las que se dividirá para efectos de la revisión y evaluación de su realización parcial o total, y si es del caso, para determinar los eventos en los cuales al final de una o varias de esas fases resulta necesario implementar correcciones o modificaciones en el producto de trabajo de sus tareas.

Ahora bien, el ciclo de vida de un proyecto software puede estar ligado a las políticas generales de desarrollo de proyectos de la organización para determinar la inicialización, desarrollo y etapa de finalización de un proyecto, de acuerdo con las actividades específicas que las comprenda, el ciclo deberá en cada caso adecuarse particularmente a las características de cada proyecto.

6.4.1.1.4 Cuarta práctica específica: determine estimados de esfuerzo y costo. A partir de la elaboración de los estimados de las practicas anteriores y plasmados como se tengan en las plantillas PP-0001, PP-0002 y PP-0003, se procederá a ejecutar esta práctica consistente en determinar los estimados de esfuerzo y costo de cada una de los módulos o paquetes de tareas, a partir de la

estimación en esos mismos sentidos de cada una de las tareas en ellos comprendidos, en razón del tiempo y valor económico que implica el desarrollo de los mismos y en general del proyecto mismo.

Empero, esta estimación deberá describir de cierta manera el razonamiento por el cual se llega, basándose en términos de modelos o datos históricos de proyectos similares, para efectos de brindar un estimativo más confiable sobre el trabajo emprendido.

En todo caso, vale recordar que el estimado de esfuerzo se refiere a la expresión temporal que tardará el desarrollo de la actividad o tarea individualmente considerada, o bien del proyecto considerado en pleno; y el costo, se cuantifica en términos monetarios.

6.4.1.2 Objetivo específico no. 2: desarrollar el plan de proyecto. El Plan de Proyecto es un documento de carácter formal, debidamente aprobado, que comprende o reúne, como se dijo, los datos obtenidos en la etapa del establecimiento de los estimados y requisitos, a partir del cual se emprende la ejecución del proyecto.

El Plan de Proyecto así concebido constituye la herramienta de gestión del proyecto, y en él se integrará la información general y particular a la cual deberán sujetarse las personas a él vinculadas, para su administración, gestión y control, a partir de la realización de las funciones particulares asignadas.

De esta manera, el *Plan de Proyecto de Mántum S.A.*, debidamente consolidado, debe contener el presupuesto y cronograma del proyecto, la identificación de riesgos, la planeación de los recursos del proyecto, la planeación en cuanto a las habilidades y conocimientos necesarios para ejecutar el proyecto y el involucramiento de los stakeholders.

6.4.1.2.1 Primera práctica específica: establecimiento del presupuesto y cronograma. La primera práctica de este objetivo es el establecimiento del presupuesto y del cronograma.

Para ello, se parte de las tareas estimadas en los paquetes de trabajo y los recursos humanos y técnicos finalmente dispuestos para su realización, para efectos de asignar a esas tareas, debidamente ubicadas en las diferentes fases concebidas para el ciclo del proyecto.

El diseño del cronograma debe obedecer, en primer término, a la priorización o distribución temporal de las tareas que deberán ejecutarse, de acuerdo con la precedencia que se establezca o en la medida en que varias tareas permitan o no ser realizadas paralelamente, así, en segundo término, se debe proceder a asignarle a cada tarea una duración, estableciendo para estos efectos la máxima que pueda tardar la ejecución de esa tarea, de manera que sea posible, al final de este ejercicio, tener una duración aproximada del proyecto.

Ahora bien, es importante tener en cuenta en la realización del cronograma la definición de *milestones* o hitos del proyecto, para efectos de establecer las oportunidades en las cuales se realizarán pausas para evaluar la ejecución del proyecto, se tomarán correctivos para situaciones problemáticas, se reanudarán las actividades, o bien, se definirá la conclusión parcial o total del proyecto.

Esta misma práctica comprende la elaboración del presupuesto del proyecto, y este deberá comprender la valoración económica que implica el desarrollo de cada una de las actividades comprendidas en las distintas fases del ciclo de vida del proyecto.

6.4.1.2.2 Segunda práctica específica: identificar los riesgos. Esta práctica se refiere a la identificación de los riesgos del proyecto, esto es, el establecimiento de las circunstancias que pueden surgir en su ejecución, bien se trate de factores naturales o acciones humanas. La importancia de establecer estos riesgos radica en conocer cuáles son los posibles puntos de falla del proyecto y particularmente,

permitir el diseño de un *plan de mitigación* de esos riesgos que conduzca a su control y manejo.

Ahora bien, resulta fundamental además de identificar las situaciones de riesgo, proceder a analizar y calificar su probabilidad de ocurrencia y el impacto que tiene sobre el proyecto, para efectos de priorizarlos, y específicamente, priorizar las acciones dirigidas a la atención y mitigación de los más probables y contundentes.

6.4.1.2.3 Tercera práctica específica: planeación de la gestión de datos. La planeación de la gestión de datos depende de las características de los datos que compongan las tareas vinculadas a la realización del proyecto. Esta práctica está dirigida a definir la administración de los mismos, en cuanto al establecimiento de los medios físicos o lógicos que se dispondrán para su almacenamiento, análisis, comunicación, comprobación, consulta, aseguramiento, entre otras formas de su gestión.

No obstante, de esta práctica es necesario revisar los medios o recursos físicos, tecnológicos, humanos que se dispondrán para la gestión de los datos del proyecto, y en ese sentido, disponer de los tiempos que sean necesarios en el cronograma y en el presupuesto para esta actividad de administración de los datos.

6.4.1.2.4 Cuarta práctica específica: planeación de los recursos del proyecto. A partir de los paquetes de trabajo planteados desde la etapa de su estimación y cuyas tareas se concretaron para la elaboración del cronograma y el presupuesto, se realiza a continuación la planeación de los recursos del proyecto, de forma integral, es decir, a partir de las tareas se definen los recursos físicos, humanos, de información, conocimientos, entre otros, que la ejecución de cada una de ellas implicará.

Sin embargo, para efectos de tener claridad sobre el alcance y contenido de cada una de esas tareas resulta recomendable la elaboración de un *diccionario de tareas*, donde se definen cada una de ellas con su debida descripción.

Así, resultará posible la enumeración de las actividades y de los recursos que de cada una de ellas se desprenden como necesarios. Adicionalmente, deberán considerarse los elementos de trabajo de los cuales se dispondrá para la ejecución de las tareas en propias del proyecto.

6.4.1.2.5 Quinta práctica específica: planeación de las habilidades y conocimientos necesarios para ejecutar el proyecto. Esta práctica busca que de forma específica se realice una planeación sobre las habilidades y conocimientos requeridos para el desarrollo y ejecución plena del proyecto.

De esta planeación se desprenderá la información específica que permitirá establecer las necesidades de entrenamiento profesionales y las estrategias para conseguir dichas habilidades o conocimientos para de esa manera definir las contrataciones adicionales que se precisen, o bien, la reubicación del personal que se encuentra vinculado.

6.4.1.2.6 Sexta práctica específica: planeación del involucramiento de los stakeholders. Esta práctica consiste en la definición de las personas que estarán presentes en las tareas y actividades del proyecto, es decir, la asignación de los roles que realizarán los profesionales a él vinculados, con el objeto de tener la claridad sobre los agentes responsables en la ejecución de las mismas.

6.4.1.2.7 Séptima práctica específica: establecimiento del plan del proyecto. Finalmente, los datos recopilados en las prácticas anteriormente desarrolladas se recogen en un documento integral que será sometido a aprobación por parte de los stakeholders relevantes.

6.4.1.3 Objetivo específico no. 3: obtener compromisos con el plan. Para que sea efectivo, el plan necesita un compromiso por parte de aquellos responsables

de implementarlo y de soportarlo. En otras palabras, es necesario que tanto los clientes como los empleados de la empresa, la gerencia y los proveedores necesarios para el desarrollo del proyecto conozcan el plan de proyecto, acepten su responsabilidad dentro del mismo y se comprometan de una manera formal a cumplir con los objetivos planteados dentro del plan de proyecto para que éste termine satisfactoriamente.

6.4.1.3.1 Primera práctica específica: revisar los planes que afecten el proyecto. Hacer revisión de los planes elaborados para la ejecución del proyecto garantiza de forma concreta que todos los stakeholders estén conscientes de quién tiene la autoridad, la responsabilidad, a quién se le debe reportar y quién debe controlar cada uno de los planes. Adicionalmente, la revisión de los planes de proyecto asegura un entendimiento común del alcance, objetivos, roles y relaciones que son necesarias para que el proyecto sea exitoso.

6.4.1.3.2 Segunda práctica específica: reconciliar los niveles de trabajo y los niveles de recursos. Para establecer un proyecto realizable es necesario eliminar todas aquellas diferencias entre los recursos estimados y los recursos disponibles. Es posible que la empresa no cuente con todos los desarrolladores necesarios para la ejecución del proyecto o que la complejidad sea más alta de lo estimado. En ambos casos los stakeholders deben replantear el desarrollo de algunos requisitos, o contratar más recursos, ajustar el cronograma o simplemente tercerizar alguna parte del desarrollo.

Sea cual sea el caso, esta práctica exige la revisión de presupuesto, cronograma, documento de requisitos, acuerdos entre los involucrados y revisión de métodos utilizados para los estimados del proyecto. Todo debidamente registrado.

6.4.1.3.3 Tercera práctica específica: obtener compromiso con el plan de proyecto. Finalmente, después de revisados los planes y reconciliados los recursos con el trabajo a realizarse, es necesario formalizar el compromiso por parte de aquellas personas, internas y externas, relevantes en el proyecto. El plan

de involucramiento de stakeholders es en este caso un buen mapa para saber qué compromiso se requiere de cada stakeholder.

Este compromiso generalmente se obtiene cuando los actores relevantes del proyecto tienen confianza de que el trabajo será desarrollado dentro del costo, el tiempo y las limitaciones de desempeño.

6.4.2 Diseño del área de procesos de monitoreo y control de proyectos. El monitoreo y control de proyectos sugiere la transformación del plan de proyecto en una herramienta viva durante la ejecución del mismo, velando por la integridad entre los planes y las desviaciones del plan, recopilando datos que puedan ayudar a planear nuevos proyectos y en todo caso garantizar la correcta evolución del proyecto durante su ciclo de vida.

6.4.2.1 Objetivo específico no. 1: monitorear el proyecto contra el plan. El área de proceso de Monitoreo y Control del proyecto, como su misma denominación lo sugiere, está dirigido a diseñar un sistema que permita de forma continua, o al menos con la periodicidad definida, examinar el progreso real del proyecto en contraste con el Plan de Proyecto previsto para su ejecución, específicamente, implica la medición, análisis y registro de las novedades y problemáticas de los parámetros de la planeación del proyecto, los compromisos, los riesgos del proyecto, la administración de datos, el involucramiento de los *stakeholders*, del progreso del proyecto y los *milestones* o hitos del proyecto. Todos ellos, y en el momento de la práctica específica correspondiente, deberán analizarse en términos de tareas completadas o contexto de ese elemento de la planeación, en comparación con las estimadas desde el Plan del Proyecto.

En todo caso, las prácticas listadas en este objetivo están dirigidos a evaluar el progreso y desempeño del proyecto, y de forma especial, a medir su desarrollo, es decir, a analizar y documentar las desviaciones con respecto al plan de proyecto que tuviesen lugar, con el propósito de ser corregidas en la etapa particular en que se encuentre el proyecto para su correcto desarrollo.

A continuación se exponen las prácticas específicas a través de las cuales se puede alcanzar este objetivo.

6.4.2.1.1 Primera práctica específica: monitorear los parámetros de planeación del proyecto. Como se anunció en el planteamiento de este primer objetivo específico, esta práctica consiste en realizar un monitoreo de los parámetros de planeación del proyecto, es decir, revisar el cronograma, los costos del proyecto y esfuerzos hechos contra los estimados, el desarrollo de los paquetes de tarea o actividades que conforman el proyecto, los atributos de tareas y productos de trabajo, de acuerdo con su complejidad y tamaño y todos aquellos otros atributos definidos en el plan de proyecto.

Además, esta práctica implica el monitoreo o revisión de los recursos de infraestructura, físicos y humanos previstos para el proyecto, como localidades físicas, computadores, periféricos, software de diseño y de desarrollo, operación redes, seguridad física e informática, *stakeholders*, procesos, entre otros. Así mismo, es necesario monitorear los conocimientos y habilidades de acuerdo con el plan de conocimiento.

Es importante tener en cuenta que los monitoreos planteados en esta práctica deberán ser documentados, y especialmente, deberá dejarse registro de las revisiones efectuadas, de las mediciones que hayan sido tomadas y las problemáticas, entendidas como las desviaciones encontradas del Plan del proyecto.

6.4.2.1.2 Segunda práctica específica: monitorear los compromisos. Esta práctica consiste en monitorear la ejecución de los compromisos que fueron adquiridos por las personas vinculadas al proyecto desde la aprobación del Plan de Proyecto.

El monitoreo del cumplimiento de esos compromisos habrá de realizarse a partir de la revisión de la ejecución, o no ejecución, de las tareas vinculadas a ellos, y

específicamente, a cargo de personas externas o internas a Mántum S.A., es decir, compromisos a cargo de clientes o proveedores, o bien, de empleados de la empresa, gerencia, desarrolladores, ingenieros de soporte, pruebas u otros *stakeholders* responsables de tareas pertenecientes al desarrollo del proyecto.

Ahora bien, el interés particular de esta práctica consiste en identificar los compromisos que no han sido cumplidos, y aquellos que tan solo han sido parcialmente satisfechos, y proceder a calificar el impacto de esas falencias y determinar el nivel de riesgo que representen para la ejecución plena del proyecto. Es necesario que esta tarea quede documentada con respecto a los resultados obtenidos de esta revisión, las problemáticas y desviaciones del plan.

6.4.2.1.3 Tercera práctica específica: monitorear los riesgos del proyecto. El monitoreo de los riesgos del proyecto se refiere a la revisión que habrá de realizarse con la periodicidad definida por el administrador del proyecto, quien se encargará de liderar el desarrollo y dirección del plan de proyecto, y está dirigido a evaluar los riesgos del proyecto contextualizados, o bien, vigentes al momento del monitoreo, a partir del Plan de Riesgos.

Además de la vigencia o no de los riesgos del proyecto establecidos desde el Plan, en esta práctica se analizará el cambio de estado de esos riesgos presupuestados, su probabilidad de ocurrencia, el surgimiento de nuevos riesgos, para efecto de priorizarlos y tomar posteriormente acciones de mitigación.

En todo caso, este monitoreo deberá documentarse y registrarse el estado de los riesgos previstos en el Plan de Proyecto, su vigencia y mitigación, el listado de los que hayan surgido durante la ejecución del proyecto.

6.4.2.1.4 Cuarta práctica específica: monitorear la administración de datos. Una parte fundamental del monitoreo y control del proyecto es la definida en esta práctica como *monitoreo de la administración de datos*, en la medida en que el óptimo manejo, disposición, sistematización y conservación de los datos del

proyecto constituye una herramienta y actividad fundamental en la ejecución del mismo.

Es así como el monitoreo de la administración de datos implica la revisión de las metodologías, medios físicos o lógicos que están siendo utilizados para llevar a cabo esta labor, y en todo caso el monitoreo de esta gestión, en contraste con el Plan de administración de datos.

Así como en las anteriores prácticas, deberá dejarse documentados los resultados obtenidos de este monitoreo, las problemáticas y desviaciones con respecto al Plan de Proyecto.

6.4.2.1.5 Quinta práctica específica: monitorear el involucramiento de los stakeholder. Desde el área de procesos de Plan del Proyecto se efectuó la distribución de las tareas vinculadas a cada etapa del proyecto a cargo de los stakeholders, de modo que se pudiese garantizar su involucramiento con el proyecto. Ahora bien, esta práctica consiste en monitorear si esos roles efectivamente vienen siendo debidamente cumplidos por los encargados. En esos términos habrá de examinarse el involucramiento de los *stakeholders* definido desde el Plan del Proyecto.

Como en las anteriores prácticas, esta revisión implica documentación de la misma, bien se trate de resultados positivos o negativos en el monitoreo del involucramiento de cada persona vinculada al proyecto, las problemáticas y las desviaciones con respecto al Plan de Proyecto.

6.4.2.1.6 Sexta práctica específica: hacer revisiones del progreso del proyecto. Esta práctica consiste en verificar el progreso del proyecto a partir de la revisión de la ejecución completa, o parcial de los paquetes o módulos de trabajo considerados en las etapas de la preparación del proyecto. Para esta revisión se tiene en cuenta el desempeño del personal vinculado a su desarrollo, el estado de cada actividad a su cargo y los productos de trabajo, el progreso mismo del

proyecto según las etapas predefinidas y las problemáticas o novedades surgidas en su ejecución.

Esta práctica está dirigida a mantener a los *stakeholders* relevantes enterados del progreso del proyecto.

De esta práctica deberá dejarse documentados los resultados obtenidos de este monitoreo, las problemáticas y desviaciones con respecto al Plan de Proyecto, las peticiones de cambio y problemas identificados en cualquier proceso o producto de trabajo, deberá además disponer el seguimiento de las peticiones de cambio y reporte de los problemas para su cierre definitivo.

6.4.2.1.7 Séptima práctica específica: hacer revisiones de hitos (hitos) del proyecto. Desde el Plan del Proyecto fueron definidos dentro del cronograma *milestones* o hitos del proyecto en las cuales se realizarían pausas para evaluar el desempeño del mismo, se tomarían correctivos para situaciones problemáticas, se reanudarían actividades, o bien, se determinarían conclusiones parciales o totales de etapas del proyecto o del proyecto mismo. Esta revisión formal fue prevista durante la realización del Plan de Proyecto.

Así bien, esta práctica señala que tal pausa efectivamente debe realizarse en las oportunidades definidas desde el Plan de Proyecto, bien hubiesen sido determinadas por fechas en el calendario, o bien, en el proyecto, al concluir una o varios etapas del mismo.

En esta práctica habrá de realizarse una reunión con los *stakeholders* relevantes del proyecto, administrador, clientes, proveedores, usuarios, entre otros, y en ella revisar los puntos significativos del cronograma del proyecto, los compromisos respecto a los productos de trabajo, el estado de las fases del proyecto, el estado del proyecto mismo en general, tomar decisiones pertinentes a cambios o problemáticas dentro del proyecto y hacer seguimiento de los pendientes para el cierre definitivo de las etapas y del proyecto que puedan terminarse.

Así como en las prácticas precedentes, deberá documentarse los resultados de esta revisión, identificar y documentar las problemáticas o novedades significativas dentro del proyecto y sus impactos en el mismo.

6.4.2.2 Objetivo específico no. 2: administrar las acciones correctivas para su cierre. Los datos recopilados en las prácticas ejecutadas dentro del primer objetivo constituyen el punto de partida para definir las acciones correctivas que habrán de implementarse para garantizar la correcta ejecución del proyecto.

Sin embargo, referirse a unas acciones correctivas implica analizar las temáticas que fueron registradas como problemáticas en las revisiones realizadas al plan diseñado para su ejecución; además, será necesario consolidar tales acciones en un Plan de Acciones Correctivas, y finalmente, será necesario gestionar tales acciones, es decir, velar por su implementación. Esto se materializa en las siguientes prácticas específicas:

6.4.2.2.1 Primera práctica específica: analizar las temáticas (issues). Como se anunció en la introducción de este objetivo, esta primera práctica consiste en listar las temáticas con relación a las cuales deberá ser tomadas medidas o acciones correctivas para garantizar el correcto desarrollo del proyecto en ejecución.

Esa lista habrá de elaborarse a partir de la documentación obtenida de los monitoreos realizados dentro de este mismo control, y se referirá a novedades, situaciones problemáticas vigentes, o bien potenciales problemas identificados, entre otros.

Una vez se tengan la lista de las temáticas que serán objeto de las medidas correctivas, se procederá a priorizar las temáticas, a analizar su impacto en el proyecto, y determinar posibles acciones correctivas a ser tomadas al respecto.

6.4.2.2.2 Segunda práctica específica: tomar acciones correctivas. Una vez se haya terminado el análisis de las temáticas que serán materia de las medidas

correctivas, se busca, en esta segunda práctica, elaborar un documento formal denominado “*Plan de Acciones Correctivas*”, el cual señalará de forma específica las acciones correctivas, la asignación de responsables a cada una de éstas por parte de los *stakeholders* a quienes correspondan, y buscará la obtención de los compromisos de los responsables de las mismas.

6.4.2.2.3 Tercera práctica específica: gestionar las acciones correctivas.

Finalmente, una vez producido el *Plan de Acciones Correctivas*, esta práctica consiste en que se efectúe seguimiento y verificación de que tales acciones correctivas efectivamente han sido puestas en práctica. Así mismo, esta práctica implica mostrar el resultado de las correcciones realizadas. En resumen, esta práctica se consolida en la ejecución del *Plan de Acciones Correctivas* - a través del seguimiento y control de ejecución de las mismas; su administración y publicación de los resultados entre los *stakeholders relevantes*.

6.5 FASE 2. INSTITUCIONALIZACIÓN DE PROCESOS DISEÑADOS.

En este punto se busca la institucionalización de los procesos diseñados, al tiempo que se elaboran alternativas para sistematizar los procesos, haciendo uso de los recursos con los que cuenta actualmente la compañía, siendo estos licencias de Microsoft SharePoint, SVN para gestión de líneas base, Wikis para la documentación de los proyectos y la organización, entre otros.

6.5.1 Presentación de los nuevos procesos organizacionales.

6.5.1.1 Propósito. Dar a conocer los procesos diseñados para mejorar la calidad del proceso software, mostrar los cambios organizacionales para que no sean extraños a ninguna persona de la organización.

6.5.1.2 Objetivos.

- Entrenar a los trabajadores de la empresa en la nueva estructura y procesos organizacionales.

- Institucionalizar las nuevas herramientas de trabajo.

6.5.1.3 Tareas.

- Citar a las personas relevantes para la capacitación de cada uno de los procesos.
- Presentar oficialmente a la organización el plan de mejoramiento del proceso software.
- Analizar retroalimentación de las dudas que se presenten durante la presentación.

6.5.2 Elección y creación de herramientas que soporten los procesos

6.5.2.1 Propósito. El propósito de este proceso es evaluar distintas alternativas para la gestión de los distintos procesos, y la creación de aquellos que no puedan suplirse con software existente, bien sea por costos o por funcionalidad.

6.5.2.2 Objetivos.

- Evaluar distintas soluciones software ya existentes en el mercado disponible.
- Definir la suite de aplicaciones a utilizar para gestionar los procesos.
- Creación de herramientas no disponibles en el mercado, como plantillas para reportes.

6.5.2.3 Tareas:

- Investigar y elegir la metodología para la evaluación de software.
- Investigar y elegir un conjunto software a ser evaluado.
- Evaluar cada uno de los productos de acuerdo con la metodología elegida.
- Diseñar las plantillas adicionales para la gestión de proyectos, gestión de la configuración, evaluaciones de proceso y evaluaciones de producto que no sean cubiertas por las diferentes soluciones elegidas.
- Establecer políticas de uso de las herramientas dentro de la organización.

- Actualizar la documentación de los procesos para que incluya manuales técnicos de las herramientas definidas y guías de uso dentro de la empresa.
- Planear capacitación en la suite de herramientas que soportarán la ejecución de los procesos.

6.5.3 Configuración de las herramientas.

6.5.3.1 Propósito. Se busca al final de este proceso tener funcionales y ajustadas todas las herramientas elegidas para apoyar la consecución de los objetivos planteados por la organización en el plan de mejoramiento del proceso software.

6.5.3.2 Objetivos.

- Poner en funcionamiento las herramientas elegidas en el proceso de elección y creación de herramientas.

6.5.3.3 Tareas:

- Preparar los ambientes en el servidor con el que cuenta la organización.
- Instalar los componentes, librerías y demás requisitos necesarios para que las soluciones elegidas puedan ser instaladas.
- Elaborar manual interno que describa los problemas o consideraciones especiales a la hora de instalar los aplicativos.
- Elegir un esquema para el soporte de los aplicativos a nivel de Base de Datos, aplicativo y configuración.
- Modelado de los procesos diseñados en la fase 1, en las herramientas.
- Actualizar la documentación de los procesos, incluyendo políticas de seguridad de las herramientas, manual de consideraciones especiales y ajustes hechos a los procesos.
- Complementar plan de capacitación en la suite de herramientas que soportarán la ejecución de los procesos.

6.5.4 Capacitación en las herramientas.

6.5.4.1 Propósito: El propósito de la capacitación en las herramientas es explicar cómo los procesos creados serán llevados a la realidad para alcanzar un proceso de software de calidad.

6.5.4.2 Objetivos.

- Entrenar a los trabajadores de la organización en el uso de las herramientas que serán utilizadas.
- Detectar y corregir errores que no hayan sido contemplados o detectados en los procesos de elección y configuración de herramientas.
- Institucionalizar las nuevas herramientas de trabajo.

6.5.4.3 Tareas.

- Citar a las personas relevantes para la capacitación de cada uno de los procesos.
- Ejecutar los planes de capacitación realizados en los procesos de elección y creación, y configuración de herramientas.
- Analizar la retroalimentación de las capacitaciones para ajustar el proceso y las herramientas.

6.5.5 Capacitación en los nuevos procedimientos.

6.5.5.1 Propósito. El propósito de la capacitación en los procedimientos es bajar a un nivel más detallado el impacto de la definición de los nuevos procesos en la dinámica organizacional.

6.5.5.2 Objetivos.

- Entrenar a los trabajadores en el uso los procedimientos que serán utilizados en los proyectos que utiliza la organización.

- Detectar y corregir errores que no hayan sido contemplados o detectados en los procesos de diseño de los distintos procesos.
- Institucionalizar las nuevas herramientas de trabajo.

6.5.5.3 Tareas:

- Citar a las personas relevantes para la capacitación de cada uno de los procesos.
- Ejecutar los planes de capacitación realizados en los procesos de diseño de los nuevos procesos.
- Analizar la retroalimentación de las capacitaciones para ajustar el proceso y herramientas.

6.5.6 Refinamiento de los procesos.

6.5.6.1 Propósito. Hacer los ajustes pertinentes a los procesos diseñados mejorando las posibilidades de éxito en su ejecución.

6.5.6.2 Objetivos.

- Realizar ajustes derivados de la retroalimentación en las capacitaciones.

6.5.6.3 Tareas.

- Priorizar cambios identificados en las capacitaciones
- Evaluar el impacto de los cambios en el proceso afectado y en su relación con los otros procesos.
- Hacer los cambios que impacten significativamente el proceso software
- Actualizar la documentación de los procesos.

6.6 FASE 3. PRUEBA DE PROCESOS Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS.

Esta fase busca implementar el trabajo realizado en las fases anteriores. Es crítico el monitoreo de la ejecución de los procesos que aquí intervienen, pues del resultado del piloto depende el inicio temprano de su uso en toda la organización.

6.6.1 Elección del Proyecto Piloto.

6.6.1.1 Propósito. El propósito de elegir el proyecto piloto es la puesta en práctica de todo el trabajo realizado hasta el momento, sin arriesgar o comprometer toda la operación en la empresa.

6.6.1.2 Objetivos.

- Obtener compromiso por parte de los distintos stakeholders para el uso de los procesos.
- Definir los objetivos del piloto para evaluar su desempeño.

6.6.1.3 Tareas.

- Reunir a los distintos stakeholders y explicarles la importancia que tiene el piloto para la organización.
- Crear un conjunto de objetivos para medir el éxito del piloto.
- Elegir entre los proyectos en desarrollo y los nuevos proyectos el piloto.
- Elaborar el plan de ejecución del piloto.

6.6.2 Monitoreo del proyecto piloto.

6.6.2.1 Propósito. Proveer entendimiento del progreso del piloto para tomar las acciones correctivas pertinentes cuando el proyecto se esté desviando de sus objetivos.

6.6.2.2 Objetivos.

- Generar información que facilite la comparación de los nuevos procesos en relación con los procesos actuales.
- Minimizar el riesgo de fracaso del piloto.

6.6.2.3 Tareas:

- Monitorear la ejecución del piloto de acuerdo con el plan del mismo
- Tomar las acciones correctivas pertinentes cuando el piloto se encuentre en peligro de perder su objetivo.
- Documentar los problemas encontrados durante la ejecución del piloto.
- Recolectar información de comparación del desempeño del piloto.

6.6.3 Mejoramiento de Calidad Continuo.

6.6.3.1 Propósito. El propósito del mejoramiento de calidad continuo es garantizar la implementación de los procesos en todos los proyectos de la organización, al tiempo que comienza nuevamente el ciclo de evaluación de procesos.

6.6.3.2 Objetivos.

- Proveer la estructura necesaria para implementar los procesos creados, revisados o afinados.
- Dar continuidad al plan de mejora del proceso software de la organización.

6.6.3.3 Tareas.

- Evaluar el desempeño del proyecto piloto.
- Proponer mejoras a los distintos procesos involucrados en el proceso software.
- Elaborar plan de masificación de los procesos utilizados en el piloto.
- Monitorear la utilización de los procesos en los distintos proyectos de la organización.
- Iniciar nuevamente el ciclo de evaluación de los procesos cuando sea necesario.

6.7 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La estructura organizacional define la jerarquía de roles que seguirá el proyecto, facilitando la comunicación entre el equipo de proyecto y garantizando un mecanismo para la solución de conflictos y adecuada gobernabilidad del mismo.



Figura 11. Estructura organizacional del proyecto. "Elaboración propia"

Para la ejecución del proyecto se definen tres roles fundamentales.

- **Director del proyecto de mejoramiento.** Encargado de mantener la sinergia entre todos los grupos de trabajo. Se encargará de ser el responsable de llevar a la empresa completamente la implementación del proyecto. Este rol no debería ser compartido.

- **Líder de PA.** Son los encargados de coordinar las sesiones en las que se diseñaran los procesos organizacionales necesarios para alcanzar lo objetivos propuestos con la implementación de CMMI.
- **Miembro de Equipo:** Los miembros de equipo se encargarán de armar los modelos, generar cuestionarios, realizar capacitaciones, crear y configurar las herramientas, y demás actividades monitoreadas y avaladas por los líderes de la PA.

6.8 DEFINICIÓN DE LOS PARTICIPANTES DEL PROYECTO

Escribir los nombres de las personas que van a hacer parte del proyecto desde su definición es importante para garantizar la asignación de un recurso real en el proyecto. Esto puede verse como un ejemplo de la consecución de compromiso con el plan de proyecto y en todos los casos debe verse como parte integral del proceso de construcción de un proyecto. A continuación se muestra un ejemplo de este compromiso.

Persona	Disponibilidad	Asignación de tiempo	Rol
Ingeniero 1	4 horas semanales	4horas/Semana	Director del proyecto de mejoramiento del proceso software
Ingeniero 2	4 horas semanales	4horas/Semana	Líder de las Process Area Configuratiion Management y Process and product QA/Miembro de equipo de Project Planning and Project Monitoring and control

Ingeniero 3	4 horas semanales	4horas/Semana	Líder de las Process Area Project Planning y Process Monitoring and control/ Miembro de quipo de Configuration Management y de process and product QA
Ingeniero 4	4 horas semanales	4horas/Semana	Miembro de equipo de las 4 Process Area Team
Ingeniero 5	4 horas semanales	4horas/Semana	Miembro de equipo de las 4 Process Area Team

CONCLUSIONES

- La aplicación de las prácticas en los procesos, partiendo de las sugeridas por el modelo CMMI, permitirá la optimización de los esfuerzos requeridos en cada proyecto que se desarrolle en la empresa objeto de estudio, en la medida en que existirán previamente guías de trabajo y plantillas de procesos sugeridos, a partir de la propuesta contenida en este trabajo, que representará eficiencia en el día a día de la empresa y la ejecución de cada uno de los procesos de desarrollo de software.
- La adopción paulatina, pero constante, de las prácticas sugeridas a partir del modelo CMMI, permitirá la institucionalización de estas prácticas y procesos en la empresa, y ello brindará gradualmente la confianza, claridad y certidumbre en cada uno de los agentes implicados en los proyectos de software de la organización, e inclusive, en los clientes actuales y potenciales generará semejante confianza con relación a la calidad de los productos finales y los procesos adelantados para su ejecución.
- La implementación de las prácticas vinculadas a la propuesta contenida en este trabajo, implica la modificación de los procesos de desarrollo de software que la empresa estudiada ha tenido hasta la fecha, específicamente en torno al desarrollo de un procedimiento organizado y sistematizado, a partir de las prácticas sugeridas con base en el modelo CMMI, y por tanto, representa la adopción de ciertos cambios organizacionales y metodológicos, que en todo caso requieren el compromiso de los agentes de la empresa y la inversión de los activos corporativos necesarios para ello, destinados a la adaptación y establecimiento de esos procedimientos diferenciales propuestos.
- La adopción de esta propuesta implica la coordinación entre los agentes intervinientes, específicamente referida a la sinergia que habrá de construirse

finalmente entre las tareas y los procesos a ellos encargados y que implica cada rol, desde el director de un proyecto determinado, hasta los proveedores y clientes a él vinculados. Todo lo anterior permitirá asegurar que efectivamente se está en camino a la adopción de unas mejores prácticas en el proceso de desarrollo de software y de una gestión controlada que implica una evaluación continua de los procesos sin que ello reduzca la eficiencia y eficacia de los mismos.

- La propuesta formulada en este trabajo resulta viable para la organización a la que se realizó este estudio, en la medida en que está diseñada específicamente para impactar dos áreas de procesos, en este caso, el de planeación de proyectos y el de monitoreo y control, constituyéndose el primero en una etapa inicial y el segundo en un área de proceso de carácter transversal, dirigidos a emprender gradualmente la implementación de las prácticas de calidad sugeridas por el modelo CMMI. De esta manera, se puede concluir que esta propuesta resulta viable, además, en razón de que los costos económicos que la misma implica son accesibles, y prioritariamente, porque le asiste genuino interés a la empresa para acoger, o bien para considerar, la propuesta que se presenta.
- La aplicación de la propuesta sugerida contribuirá a que la información vinculada al desarrollo de software de interés de esta organización y en general aquella relativa al desarrollo de esos procesos informáticos de la empresa sea respaldada de manera adecuada, permitiendo su consulta en cualquier instante de tiempo. Esto ayudará a que la información trascienda los sujetos particulares que tienen o tuvieron contacto directo con los clientes y proveedores dentro del desarrollo de un proyecto particular y que dicha información y datos se capitalicen a favor de la empresa, junto a sus demás activos, a pesar de la dinámica organizacional y de los cambios de personal que ocurran en la compañía en el curso de su existencia.

- A la fecha de presentación de este proyecto podemos concluir que la organización objetivo se encuentra en el adelantamiento de etapas importantes vinculadas al mejoramiento de sus prácticas en los procesos de desarrollo de software, con la adopción de la propuesta que en este proyecto se sugiere. En todo caso, ese proceso de mejoramiento de sus prácticas se verá representado en mayor competitividad en el mercado que ocupa su objeto social.

GLOSARIO

ÁREA DE PROCESO: Conjunto de prácticas relacionadas que son ejecutadas de forma conjunta para conseguir un conjunto de objetivos

MADUREZ: Capacidad de la organización para controlar los procesos de desarrollo, adquisición y mantenimiento de productos o servicios.

PRÁCTICA IMPLEMENTADA: Significa que consta de 4 elementos básicos, que son: Práctica Conocida en un contexto internacional, Práctica definida por un modelo internacional, Práctica Utilizada, Mejorada constantemente.

ANEXO 1. EVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

Para el entendimiento de la siguiente evaluación se determinó que la valoración será de 0 a 4, donde cada valor significa:

0. No hay Práctica definida
1. Existe una práctica definida pero no está implementada.
2. Existe una práctica definida e implementada parcialmente.
3. Existe una práctica definida e implementada pero con resultados incompletos
4. Hay practica definida, se aplica y con óptimos resultados.

Req. Management

Specific Goal	Specific Practice \ Score	0	1	2	3	4	Observaciones
SP 1. Manage Requirements	SP 1.1 Obtain an Understanding of Requirements			X			Se evidencia conocimiento de los requisitos en la mayoría de proyectos evaluados
	SP 1.2 Obtain Commitment to Requirements			X			Existen documentos de entendimiento entre el cliente y la empresa

	SP 1.3 Manage Requirements Changes			X			Se tienen registros de los cambios solicitados en los proyectos
	SP 1.4 Maintain Bidirectional Traceability of Requirements				X		Se tienen registros de los cambios solicitados en los proyectos
	SP 1.5 Identify Inconsistencies Between Project Work and Requirements.		X				Existe la política organizacional pero no hay evidencia de su implementación
Generic Practice \ Score		0	1	2	3	4	Observaciones
GP 1. Achieve Specific Goals	1.1 Perform Specific Practices			X			Se ejecutan la mayoría de las prácticas
2. Institutionalize a Managed Process	2.1 Establish an Organizational Policy			X			Existe la política organizacional pero no es ampliamente conocida
	2.2 Plan the Process			X			El proceso se

					planea antes de su ejecución
2.3 Provide Resources				X	Existen las herramientas necesarias para la ejecución de este proceso
2.4 Assign Responsibility				X	Existen líderes visibles en la ejecución de este proceso
2.5 Train People			X		No en todos los casos se provee entrenamiento a las personas que hacen parte de un proyecto.
2.6 Manage Configurations	X				No hay evidencia de una gestión de ítems de configuración
2.7 Identify and Involve Relevant Stakeholders				X	Hay registro de involucramiento de los actores principales en el proceso

2.8 Monitor and Control the Process	X					No hay evidencia de un monitoreo en la ejecución del proyecto
2.9 Objectively Evaluate Adherence	X					No hay evidencia de una evaluación del proceso en los proyectos evaluados

Project Planning

Specific Goal	Specific Practice \ Score	0	1	2	3	4	Observaciones
SG 1 Establish Estimates	SP 1.1 Estimate the Scope of the Project	X					No se define previamente el alcance del proyecto por métodos de estimación formales.
	SP 1.2 Establish Estimates of Work Product and Task Attributes				X		Se estiman claramente cuáles son las actividades a realizar.
							La metodología

						utilizada para la elicitación de requisitos les garantiza definir un ciclo de vida del proyecto.
	SP 1.3 Define Project Lifecycle				X	
	SP 1.4 Determine Estimates of Effort and Cost			X		La metodología utilizada para la elicitación de requisitos les garantiza definir un ciclo de vida del proyecto.
SG 2 Develop a Project Plan	SP 2.1 Establish the Budget and Schedule			X		Los proyectos evaluados cuentan con un cronograma y presupuesto inicial.
	SP 2.2 Identify Project Risks		X			No todos los proyectos tienen un plan de riesgos.
	SP 2.3 Plan for Data Management				X	Se evidencia planeación en la documentación y actas de

					reuniones dentro del proyecto.
SP 2.4 Plan for Project Resources			X		No todos los proyectos tienen un plan de recursos.
SP 2.5 Plan for Needed Knowledge and Skills			X		Se sobreestima la cantidad de personas necesarias para un proyecto. Adicionalmente no se evidencia planeación de las habilidades por las personas requeridas en los proyectos.
SP 2.6 Plan Stakeholder Involvement			X		No hay evidencia de un plan de involucramiento de las personas vinculadas al proyecto (externos e internos).
SP 2.7 Establish the Project Plan			X		No en todos los proyectos

						evaluados existe un plan de proyecto.
SG 3 Obtain Commitment to the Plan	SP 3.1 Review Plans That Affect the Project	X				Aunque las revisiones de los planes de proyecto se realizan, no hay evidencia física de dicha revisión. Adicionalmente, no se hace para todos los proyectos.
	SP 3.2 Reconcile Work and Resource Levels			X		No todos los proyectos muestran evidencia de haber conciliado el trabajo con las personas que lo van a ejecutar.
	SP 3.3 Obtain Plan Commitment		X			No hay evidencia de que las personas involucradas con

							el proyecto están comprometidas con el plan de proyecto.
Generic Practice \ Score		0	1	2	3	4	Observaciones
1. Achieve Specific Goals	1.1 Perform Specific Practices		X				No todas las prácticas específicas están implementadas.
2. Institutionalize a Managed Process	2.1 Establish an Organizational Policy		X				La política que se tiene no se utiliza.
	2.2 Plan the Process	X					El proceso no está definido.
	2.3 Provide Resources		X				No hay forma de identificar si los recursos son asignados de la mejor manera
	2.4 Assign Responsibility				X		Las responsabilidades son asignadas pero no se tiene en cuenta las habilidades de las personas.

2.5 Train People		X				No se ejecuta el entrenamiento de las personas para esta área
2.6 Manage Configurations	X					No se maneja un control de versiones para los planes de proyecto
2.7 Identify and Involve Relevant Stakeholders			X			No existe un involucramiento de las personas en el proyecto.
2.8 Monitor and Control the Process	X					No hay monitoreo del proceso ya que no esta definido
2.9 Objectively Evaluate Adherence	X					No se hace una evaluación del proceso.

Project monitoring and control

Specific Goal	Specific Practice \ Score	0	1	2	3	4	Observaciones
SG 1 Monitor Project Against Plan	SP 1.1 Monitor Project Planning Parameters		X				Hay una política definida, pero

					no hay evidencia de un monitoreo de los parámetros del proyecto.
SP 1.2 Monitor Commitments		X			Hay una política definida, pero no hay evidencia de un monitoreo de los compromisos del proyecto.
SP 1.3 Monitor Project Risks		X			Hay una política definida, pero no hay evidencia de un monitoreo de los riesgos del proyecto.
SP 1.4 Monitor Data Management		X			Hay una política definida, pero no hay evidencia de un monitoreo de la gestión de los

						datos de los proyectos evaluados.
	SP 1.5 Monitor Stakeholder Involvement	X				No se encuentra evidencia de un monitoreo del involucramiento de los actores relevantes.
	SP 1.6 Conduct Progress Reviews	X				No se encuentra evidencia de las revisiones realizadas del progreso de los proyectos evaluados
	SP 1.7 Conduct Milestone Reviews	X				No se encuentra evidencia de las revisiones realizadas del los hitos en los proyectos evaluados
SG 2 Manage Corrective	SP 2.1 Analyze	X				No se

Action to Closure	Issues						encuentra evidencia del análisis de las problemática que afectan los proyectos revisados
	SP 2.2 Take Corrective Action		X				Hay una política definida, pero no hay evidencia de cómo se realizaron las acciones correctivas
	SP 2.3 Manage Corrective Action	X					No hay evidencia de una gestión de acciones correctivas
Generic Practice \ Score		0	1	2	3	4	Observaciones
1. Achieve Specific Goals	1.1 Perform Specific Practices			X			Algunas de las prácticas son realizadas
2. Institutionalize a Managed Process	2.1 Establish an Organizational		X				Existen políticas, sin

	Policy					embargo estas no son muy conocidas
	2.2 Plan the Process	X				No hay evidencia de planeación en este proceso
	2.3 Provide Resources			X		Las herramientas existen, pero no hay evidencia de que sean utilizadas correctamente en este proceso
	2.4 Assign Responsibility				X	Hay evidencia de que se asignan correctamente, a las personas que les corresponden, las acciones correctivas.
	2.5 Train People		X			Existe un procedimiento, pero no hay evidencia de entrenamiento

						en este proceso
2.6 Manage Configurations	X					No hay evidencia de gestión de ítems de configuración en este proceso
2.7 Identify and Involve Relevant Stakeholders			X			Hay una identificación parcial de los actores relevantes, no en todos los proyectos hay evidencia
2.8 Monitor and Control the Process	X					No hay evidencia de monitoreo de este proceso
2.9 Objectively Evaluate Adherence	X					No hay evidencia de evaluación de este proceso

Supplier Agreement Management

Specific Goal	Specific Practice \ Score	0	1	2	3	4	Observaciones
							Confidencial

SG 1 Establish Supplier Agreements	SP 1.1 Determine Acquisition Type		X					
	SP 1.2 Select Suppliers			X				Confidencial
	SP 1.3 Establish Supplier Agreements		X					Confidencial
SG 2 Satisfy Supplier Agreements	SP 2.1 Execute the Supplier Agreement	X						Confidencial
	SP 2.2 Monitor Selected Supplier Processes		X					Confidencial
	SP 2.3 Evaluate Selected Supplier Work Products		X					Confidencial
	SP 2.4 Accept the Acquired Product			X				Confidencial
	SP 2.5 Transition Products			X				Confidencial
Generic Practice \ Score		0	1	2	3	4	Observaciones	
1. Achieve Specific Goals	1.1 Perform Specific Practices		X					Confidencial
2. Institutionalize a Managed Process	2.1 Establish an Organizational Policy		X					Confidencial
	2.2 Plan the Process		X					Confidencial
	2.3 Provide Resources	X						Confidencial
	2.4 Assign Responsibility			X				Confidencial
	2.5 Train People		X					Confidencial

2.6 Manage Configurations			X			Confidencial
2.7 Identify and Involve Relevant Stakeholders			X			Confidencial
2.8 Monitor and Control the Process		X				Confidencial
2.9 Objectively Evaluate Adherence	X					Confidencial

Process and Product QA

Specific Goal	Specific Practice \ Score	0	1	2	3	4	Observaciones
SG 1 Objectively Evaluate Processes and Work Products	SP 1.1 Objectively Evaluate Processes		X				Confidencial
	SP 1.2 Objectively Evaluate Work Products and Services		X				Confidencial
SG 2 Provide Objective Insight	SP 2.1 Communicate and Ensure Resolution of Noncompliance Issues		X				Confidencial
	SP 2.2 Establish Records	X					Confidencial

Generic Practice \ Score		0	1	2	3	4	Observaciones
1. Achieve Specific Goals	1.1 Perform Specific Practices		X				Confidencial
2. Institutionalize a Managed Process	2.1 Establish an Organizational Policy	X					Confidencial
	2.2 Plan the Process		X				Confidencial
	2.3 Provide Resources			X			Confidencial
	2.4 Assign Responsibility				X		Confidencial
	2.5 Train People		X				Confidencial
	2.6 Manage Configurations		X				Confidencial
	2.7 Identify and Involve Relevant Stakeholders			X			Confidencial
	2.8 Monitor and Control the Process			X			Confidencial
	2.9 Objectively Evaluate Adherence	X					Confidencial

Configuration Management

Specific Goal	Specific Practice \ Score	0	1	2	3	4	Observaciones

SG 1 Establish Baselines	SP 1.1 Identify Configuration Items			X			Confidencial
	SP 1.2 Establish a Configuration Management System		X				Confidencial
	SP 1.3 Create or Release Baselines			X			Confidencial
SG 2 Track and Control Changes	SP 2.1 Track Change Requests		X				Confidencial
	SP 2.2 Control Configuration Items			X			Confidencial
SG 3 Establish Integrity	SP 3.1 Establish Configuration Management Records				X		Confidencial
	SP 3.2 Perform Configuration Audits	X					Confidencial
Generic Practice \ Score		0	1	2	3	4	Observaciones
1. Achieve Specific Goals	1.1 Perform Specific Practices		X				Confidencial
2. Institutionalize a Managed Process	2.1 Establish an Organizational Policy			X			Confidencial
	2.2 Plan the Process	X					Confidencial
	2.3 Provide Resources			X			Confidencial
	2.4 Assign		X				Confidencial

Responsibility						
2.5 Train People		X				Confidential
2.6 Manage Configurations		X				Confidential
2.7 Identify and Involve Relevant Stakeholders		X				Confidential
2.8 Monitor and Control the Process		X				Confidential
2.9 Objectively Evaluate Adherence		X				Confidential

ANEXO2. PLANTILLAS DE AYUDA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ÁREA DE PROCESO PROJECT PLANNING

El presente describe una serie de guías para lograr dar cumplimiento a las prácticas mencionadas en el área de procesos de planeación de proyectos (Project Planning), las cuales después de utilizadas pueden servir como herramientas para el monitoreo y control de un proyecto específico.

PP-0001 –SP 1.1

1. Cuáles son los requisitos del proyecto?

Los requisitos del proyecto incluye requisitos del producto a desarrollar, requisitos impuestos por el cliente (Requisitos funcionales, requisitos no funcionales, requisitos de información, etc), requisitos impuestos por la organización (Mántum S.A) y otros requisitos que impacten el proyecto.

2. Cuáles tareas identifica en el proyecto?

Identifique las tareas que se deben elaborar partiendo del cumplimiento de los requerimientos del proyecto.

3. Cuáles de estas tareas se pueden agrupar?

Identifique las tareas que pertenezcan a un mismo módulo o funcionalidad asociada.

4. Elabore un esquema conceptual donde se ordene lógicamente los paquetes de trabajo

Elabore un diagrama que conecte los paquetes de trabajo en un orden lógico (cronológico, de precedencia, de prioridad, etc).

4. PP-0002 – SP 1.2

1. Describa posibles soluciones técnicas y las herramientas que utilizaría para cada solución

Consulte con el equipo de desarrollo las posibles soluciones.

2. Elija los criterios que se utilizará para darle peso a las tareas previamente definidas

Para darle peso a estas tareas se puede utilizar las metodologías de puntos de función, complejidad de los requerimientos, número de casos de uso, etc.

3. De acuerdo con los criterios anteriores asigne un peso a cada tareas definidas en el documento PP-0001

Por cada tarea que definió en el documento PP-0001, de una valoración de tamaño o complejidad.

5. PP-0003 – SP 1.3

1. Diagrame el ciclo de vida del proyecto

Cascada, incremental, espiral, iteraciones, etc.

6. PP-0004 – SP 2.1

1. Elaborar el cronograma del proyecto

Utilice diagrama de Gant para el cronograma y así identificar la ruta crítica del proyecto.

2. Elaborar el presupuesto del proyecto

3. Identificar los hitos del proyecto

Defina cuáles van a ser los entregables del proyecto para el cliente.

4. Escriba los supuestos utilizados al realizar el presupuesto y cronograma del proyecto

7. PP-0005 – SP 2.2

Tipo de recurso	Fecha de inicio	Fecha de fin	Actividad del proyecto / Fase del proyecto	Categoría	Descripción del recurso	Cantidad (Cantidad)	Ayudas generadas (Puntos)	Costo (\$)
Personal	1/1/2010	31/12/2010	Actividad del proyecto / Fase del proyecto	Personal	Descripción del recurso	Cantidad (Cantidad)	Ayudas generadas (Puntos)	Costo (\$)
Equipos								
Material								
Transporte								
Alquiler								
Comunicación								
Alquiler de maquinaria								
Alquiler de vehículos								
Alquiler de edificios								
Alquiler de maquinaria pesada								
Alquiler de vehículos pesados								
Alquiler de edificios pesados								
Alquiler de maquinaria pesada pesada								
Alquiler de vehículos pesados pesados								
Alquiler de edificios pesados pesados								
Alquiler de maquinaria pesada pesada pesada								
Alquiler de vehículos pesados pesados pesados								
Alquiler de edificios pesados pesados pesados								
Alquiler de maquinaria pesada pesada pesada pesada								
Alquiler de vehículos pesados pesados pesados pesados								
Alquiler de edificios pesados pesados pesados pesados								
Alquiler de maquinaria pesada pesada pesada pesada pesada								
Alquiler de vehículos pesados pesados pesados pesados pesados								
Alquiler de edificios pesados pesados pesados pesados pesados								
Alquiler de maquinaria pesada pesada pesada pesada pesada pesada								
Alquiler de vehículos pesados pesados pesados pesados pesados pesados								
Alquiler de edificios pesados pesados pesados pesados pesados pesados								
Alquiler de maquinaria pesada pesada pesada pesada pesada pesada pesada								
Alquiler de vehículos pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados								
Alquiler de edificios pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados								
Alquiler de maquinaria pesada pesada pesada pesada pesada pesada pesada pesada								
Alquiler de vehículos pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados								
Alquiler de edificios pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados								
Alquiler de maquinaria pesada pesada pesada pesada pesada pesada pesada pesada pesada								
Alquiler de vehículos pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados								
Alquiler de edificios pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados								
Alquiler de maquinaria pesada pesada pesada pesada pesada pesada pesada pesada pesada pesada								
Alquiler de vehículos pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados								
Alquiler de edificios pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados								
Alquiler de maquinaria pesada pesada pesada pesada pesada pesada pesada pesada pesada pesada pesada								
Alquiler de vehículos pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados								
Alquiler de edificios pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados pesados								

8. PP-0006 – SP 2.4

1. Exprese el número de recursos (humanos y físicos) a utilizar, basados en el tamaño y alcance del proyecto.

Teniendo en cuenta los atributos de tareas y productos de trabajo diga cuántas personas y qué recursos necesita para la elaboración del proyecto. Al hacer este cálculo se deben considerar restricciones como espacios con los que cuenta la empresa, tecnología con la que cuenta el cliente, número de recursos disponibles en la empresa.

2. Asigne los recursos a las actividades del cronograma.

Cada actividad debe tener un responsable y un lugar donde ejecutarse.

3. Escriba las suposiciones utilizadas para la asignación de los recursos a las actividades.

En este punto se deben escribir todas las cosas que no se tienen por seguras a la hora de la asignación de recursos (Talento Humano, instalaciones, herramientas).

9. PP-0007 – SP 2.5

Microsoft Excel - Conocimiento y habilidades.xls [Sólo lectura]

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

Arial 10

T17

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40

FORMATO PARA MEDICIÓN DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTO
GERENCIA DE LA GESTION - MEDICIÓN DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTO

ACUERDO SEGUIMIEN EVALUACIÓN

AREA / DEPENDENCIA : FECHAS : / / / / / /

REALIZADO ENTRE : EMPLEADO: CARGO :
JEFE INMEDIATO : CARGO :

ACUERDOS DE DESEMPEÑO EVALUACIÓN

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40

OBJETIVOS/ METAS A
ALCANZAR EN COMPETENCIAS PERSONALES

	ADQUIRIR	MEJORAR	MANTENER	ACCIONES	FECHA		CALIFICACIÓN					COMENTARIOS
					INICIO	FIN	4	3	2	1	NA	
CORPORATIVAS												
Trabajo en equipo												
Actitud de servicio												
Mejoramiento continuo												
Efectividad (orientación a resultados)												
RELACIONES INTERPERSONALES												
Comunicación												
Negociación												
Respeto por los demás												
ADMINISTRATIVAS												
Planeación												
Delegación												
Toma de decisiones												
Desarrollo / apoyo de colaboradores												
TECNICAS												
Proceso de desarrollo												
Lenguaje de Modelado												
Ambiente de Desarrollo (SO y Hw)												
Ambiente de Producción (SO y Hw)												
Lenguaje de Programación												

PARA CONSTANCIA SE FIRMA ENTRE _____

competencias personales /

Listo

10. PP-0008 – SP 2.6

Actividad\Rol	Rol 1	Rol 2	Rol 3
Actividad 1			
Actividad 2			
Actividad 3			
Actividad 4			
Actividad 5			
Actividad 6			