



RESUMEN

La alineación de las Tecnologías de Información con los objetivos estratégicos empresariales se ha vuelto un factor crítico para la supervivencia y éxito de las empresas. La planeación y el control de proyectos, la ingeniería de requerimientos, la gestión y soporte de los servicios de TI, la relación con los proveedores, la seguridad de la información, son algunas de las áreas que los departamentos tecnológicos deben considerar para alcanzar un nivel de éxito en su gestión.

Bajo esta perspectiva se ha visto conveniente aunar esfuerzos para la adopción de un modelo guía para la planeación de proyectos en la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A, utilizando como referente al CMMI (Capacity Maturity Model Integration), teniendo como objetivo primario el establecimiento de un proceso ordenado que pueda ser controlado y medido de manera que propenda a la mejora continua.

Este documento cuenta con un capítulo introductorio en donde se presentan las razones por las que se requiere adoptar un modelo para la planeación y seguimiento de proyectos de software en la empresa auspiciante. El capítulo 2 analiza el estado de arte de CMMI. El capítulo 3 explora con detalle el tema relativo a la Planeación de Proyectos. El capítulo 4 tratará específicamente de la utilización y adaptación del CMMI a la realidad empresarial de la CENTROSUR con el objeto de establecer políticas para la Planeación de un proyecto real, finalmente se establecen las conclusiones y recomendaciones.

PALABRAS CLAVES:

CMMI, PLANEACIÓN, PROYECTOS, SISTEMAS, TECNOLOGÍA, IMPLANTACIÓN, EMPRESA ELÉCTRICA, SOFTWARE.



ABSTRACT

Aligning Information Technology with strategic business goals has become critical to the survival and success of companies. The planning and control of projects, requirements engineering, management and support of TI services, relationships with suppliers, information security, are some of the areas that IT departments should consider in reaching a level success in management.

Under this perspective has seen fit to join forces for the adoption of a guiding model for project planning in the Centrosur, using as reference the CMMI (Capacity Maturity Model Integration), with the primary goal the establishmet of a orderly process that can be controlled an measured way that tends to continuous improvement.

This document includes an introductory chapter which presents the main reasons why it is necessary to adopt a model for planning and monitoring of software projects in the sponsoring company. Chapter 2 discusses the state of the art of CMMI. Chapter 3 expliots in detail the topic of Project Planning. Chapter 4 will deal specifically with the use and adaptation of CMMI to the real business of the Centrosur in order to establish policies for Project Planning, of a real Project, finally establlish opinions and recommendation



UNIVERSIDAD DE CUENCA

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

RESUMEN

CAPITULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Reseña Histórica

1.2 Alcance

1.3 Objetivos

1.4 Entregables

CAPITULO 2

2. INTRODUCCIÓN A CMMI

2.1 Enfoques

2.2 Historia

2.3 Componentes del modelo

2.3.1 Niveles de Madurez

2.3.2 Área de Proceso

2.3.3 Objetivos

2.3.4 Prácticas

2.4 Nivel de Madurez Dos de CMMI

2.4.1 Objetivos Genéricos Nivel de Madurez 2

2.4.2 Objetivos Específicos Nivel de Madurez 2

2.5 Resumen

CAPITULO 3

3. PLANEACIÓN DEL PROYECTO

3.1 Establecer estimaciones (SG1)

3.1.1 Estimación del Alcance del Proyecto (SP 1.1)

3.1.2 Estimar atributos de las tareas y de los productos de trabajo (SP 1.2)

3.1.3 Definir el ciclo de vida del proyecto (SP 1.3)

3.1.4 Estimar esfuerzo y costos del proyecto (SP 1.4)

3.2 Desarrollar el plan del proyecto (SG2)

3.2.1 Establecer el presupuesto y el cronograma (SP 2.1)

3.2.2 Identificar los riesgos del proyecto (SP 2.2)

3.2.3 Planificar la administración de datos del proyecto (SP 2.3)

AUTOR:

ING. JOSÉ RAMÓN MIRANDA DELGADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- 3.2.4 Planificar los recursos del proyecto (SP 2.4)
- 3.2.5 Plan para la capacitación y adquisición de conocimientos y habilidades (SP 2.5)
- 3.2.6 Planificar la participación de los interesados involucrados (SP 2.6)
- 3.2.7 Establecer el plan de proyecto (SP 2.7)
- 3.3 Obtener Compromisos del Plan (SG3)
- 3.3.1 Revisión de planes que afectan al proyecto (SP 3.1)
- 3.3.2 Ajustar el trabajo y los recursos disponibles (SP 3.2)
- 3.3.3 Obtener los compromisos del plan (SP 3.3)
- 3.4 Resumen

CAPITULO 4

4. INSTITUCIONALIZACIÓN DEL PROCESO GESTIONADO

4.1 Aplicación Práctica

4.1.1 Objetivos

4.1.2 Políticas de la Organización

4.1.3 Documento Inicial del Proyecto

4.2 Establecer Estimaciones (SG 1)

4.2.1 Estimar el Alcance del Proyecto (SP 1.1)

4.2.2 Estimar atributos de las tareas y de los productos de trabajo (SP 1.2)

4.2.3. Definición del ciclo de vida del Proyecto (SP 1.3)

4.2.4 Estimación del esfuerzo y costo del proyecto (SP 1.4)

4.3 Plan del Proyecto (SG 2)

4.3.1 Identificación de Hitos

4.3.2 Establecimiento del Cronograma (SP 2.1)

4.3.3 Identificación de Riesgos del Proyecto (SP 2.2)

4.3.4 Plan para la gestión de datos del proyecto (SP 2.3)

4.3.5 Recursos del Proyecto (SP 2.4)

4.3.6 Capacitación y Adquisición Habilidades y Conocimientos requeridos (SP 2.5)

4.3.7 Nivel de participación de los Interesados (SP 2.6)

4.4 Compromisos del Plan (SG 3)

4.5 Resumen

CAPITULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

AUTOR:

ING. JOSÉ RAMÓN MIRANDA DELGADO



5.1 Conclusiones

5.2 Recomendaciones

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

ANEXOS

ANEXO 1

SOLICITUD DE PROYECTO DE SOFTWARE

ANEXO 2

PLANTILLA DE COSTOS

ANEXO 3

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS

ANEXO 4

LISTA DE ASISTENTES A CAPACITACIÓN

ANEXO 5

FORMATO DE OFICIO

ANEXO 6

FORMATO DE MEMORÁNDUM

ANEXO 7

NIVEL DE PARTICIPACIÓN DE LOS INTERESADOS



UNIVERSIDAD DE CUENCA
UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN GERENCIA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

“Planificación de Proyectos basado en CMMI nivel dos”

PROYECTO DE GRADUACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
GRADO DE MAGISTER EN
GERENCIA DE SISTEMAS DE
INFORMACIÓN

AUTOR:

ING. JOSE RAMÓN MIRANDA DELGADO

DIRECTOR:

ING. MAURICIO ESPINOZA

CUENCA-ECUADOR

2011

AUTOR:
ING. JOSÉ RAMÓN MIRANDA DELGADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

EL CONTENIDO DE ESTA TESIS ES DE
ABSOLUTA RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

José Ramón Miranda Delgado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

AGRADECIMIENTO

A la Empresa Eléctrica Regional Centrosur C.A., por su apoyo institucional.

Al Ingeniero Mauricio Espinoza, Director de Tesis, por su valiosa colaboración en tiempo, conocimientos y experiencia para la conclusión de este trabajo.

A los ingenieros Patricio Guerrero y Fernando Uyaguari, Miembros del tribunal, por su actitud, disposición y sugerencias.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DEDICATORIA

A mi esposa Katty, mis hijos Juanjo, Josué y Nicolás, gracias por su amor y comprensión por no haber podido estar en algún momento importante en sus vidas por esta causa.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPITULO 1

1. Introducción

Este capítulo describe brevemente los antecedentes generales de la compañía usada como caso de uso de este trabajo de investigación. Nosotros particularmente describiremos su estructura organizativa, el papel de la Dirección de Sistemas Informáticos y las razones por las que se requiere adoptar un modelo para la planeación y seguimiento de proyectos en lo que a software de refiere, culminando con la definición de objetivos y delimitando el alcance del trabajo.

1.1 Reseña Histórica

La Compañía Anónima Civil y Mercantil Empresa Eléctrica Miraflores S.A., se constituyó, el 18 de febrero de 1950, siendo sus accionistas el Municipio de Cuenca y la Corporación de Fomento.

Esta empresa asumió la responsabilidad de satisfacer las necesidades energéticas de Azuay y Cañar e inició su labor con el empeño de llevar a cabo el proyecto Machángara, basado en los estudios realizados por el ingeniero Max Ruef, de nacionalidad alemana, quien había sido contratado por la Corporación de Fomento.

Con fecha 28 de julio de 1952, se reformaron los estatutos y se aumentó el Capital Social a S/. 10'000.000, sumándose a los accionistas la Junta Central de Asistencia Pública. Luego, el 25 de agosto de 1953 se efectuó un nuevo incremento de Capital, ascendiendo el mismo a S/. 15'000.000.

El 31 de enero de 1961, el Centro de Reconversión Económica de Azuay, Cañar y Morona Santiago (CREA) se sumó a los accionistas de la Empresa

AUTOR:
ING. JOSÉ RAMÓN MIRANDA DELGADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Eléctrica Miraflores, con un aporte de capital que incrementó el mismo a S/. 22'000.000.

Con fecha 21 de septiembre del mismo año, ingresó el INECEL como nuevo accionista y se procedió a sustituir la denominación de Empresa Eléctrica Miraflores S.A. por Empresa Eléctrica Cuenca S.A. y a reformar los estatutos, destacando el ámbito regional de servicio de la Empresa.

La Dirección de Sistemas Informáticos

Dentro de la estructura organizacional de la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A (ver Gráfico 1.), en adelante Centrosur, se encuentra la Dirección de Sistemas Informáticos, ente encargado de la planificación, ejecución, seguimiento y soporte de los proyectos tecnológicos de la empresa. En la actualidad, los proyectos particulares de implementación de software dentro de la Dirección de Sistemas de Información, no obedecen a una planificación y utilización de un método estándar, como consecuencia de aquello, el tiempo y recursos invertidos no corresponden a los estimados inicialmente, provocando dificultades en el seguimiento, control y escasa documentación de los proyectos.

En el último año, la Centrosur se ha visto involucrada en la implantación de su Sistema de Comercialización en otras empresas de Distribución de Energía Eléctrica del país, hecho que no deja de ser una oportunidad para iniciar la aplicación de una planificación basada en las mejores prácticas, con la particularidad de que este tipo de implantación no solamente se refiere a elementos de software, sino a todo un conjunto de procesos que actualmente vienen siendo aplicados en la Dirección de Comercialización de la Empresa.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

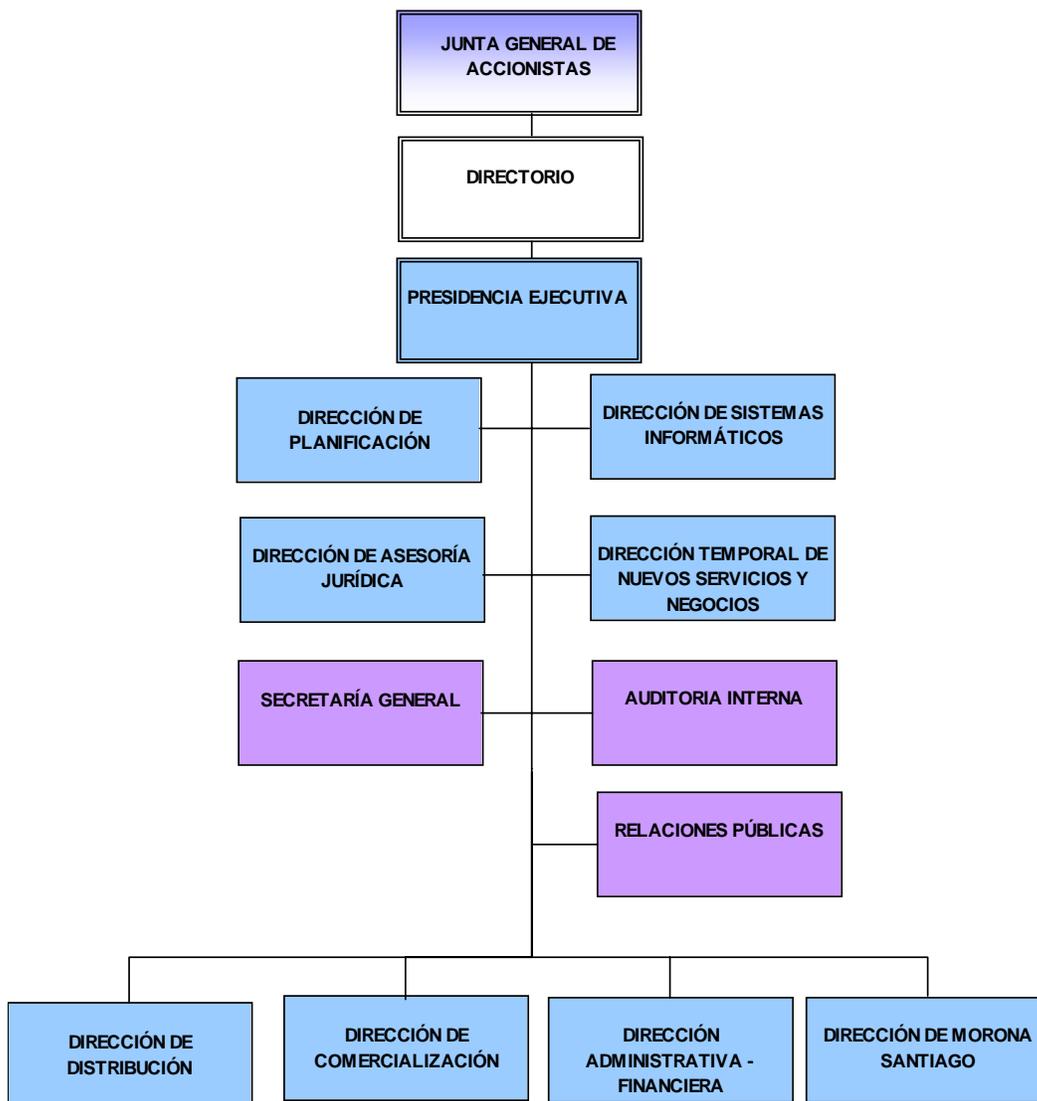


Gráfico 1. Estructura Organizacional de la Centrosur

Existen varios modelos y métodos aplicables al manejo de proyectos, entre otros, el PMBOK (Project Management Body of Knowledge) creado por el PMI (Project Management Institute) que es uno de los modelos más difundidos para el manejo de proyectos en general; el CMMI definido como una fusión de modelos de procesos e ingeniería del software, constituye una forma de medir el grado de madurez de las organizaciones respecto a la aplicación de las



UNIVERSIDAD DE CUENCA

mejores prácticas de desarrollo y de gestión de software; es precisamente esta característica incremental en cuanto a la madurez, lo que incidió en la adopción de este modelo para el desarrollo de proyectos tecnológicos en la Centrosur.

1.2 Alcance

El proyecto de tesis se enfocará en definir un método para la planeación de proyectos, basado en el modelo CMMI.

Como aplicación del modelo se realizará una planificación para el proyecto de implementación del Sistema de Comercialización de la CENTROSUR en otra empresa eléctrica nacional. La validación del modelo estará supeditada a la decisión empresarial de implantar el software comercial en otra empresa eléctrica del país. De no ser factible el escenario anterior, se realizará un análisis de los resultados obtenidos en la implantación última (CNEL-Manabí), sin el uso del método propuesto, y como hubiese ayudado este método a la consecución de los objetivos. Se pretende que el modelo sea aplicable a la planeación de cualquier proyecto de software.

1.3 Objetivos

- Definir un método para la Planificación de Proyectos, basado en CMMI.
- Aplicar el modelo para la planificación de los proyectos de implantación del Sistema de Comercialización de la CENTROSUR en otras empresas eléctricas.
- Planificar y documentar las actividades del proyecto.

El proyecto deberá contar con un Coordinador, nombrado por el Presidente Ejecutivo, el Coordinador será responsable de la elaboración del plan del

AUTOR:

ING. JOSÉ RAMÓN MIRANDA DELGADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

proyecto. Además se deberá contar con la participación de un Líder en el área de Procesos y un Líder en la parte de Tecnología, los que se encargaran de la elaboración de las actividades necesarias para la implementación del sistema.

1.4 Entregables

- Documento Inicial de Proyecto
- Documento guía para la planeación de proyectos de carácter tecnológico en la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur.
- WBS para la implantación del Sistema Comercial.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPITULO 2

A lo largo de este capítulo y antes de presentar en detalle el proceso de Planeación de Proyectos, se tratarán conceptos relacionados con CMMI. Iniciamos con una breve descripción de los enfoques usados para la mejora de procesos en una organización. Entonces, describimos la evolución histórica de CMMI. Más adelante, en la sección 2.3 nos referimos a los diferentes componentes del modelo de madurez. Finalmente en la última sección, se detallarán los objetivos generales y específicos del nivel de madurez dos de CMMI, el cual contiene como área de procesos la planificación, objetivo fundamental de este proyecto de tesis.

2. Introducción a CMMI

Algunos autores denominan el Proyecto de Integración de los Modelos de Madurez y Capacidad, por sus siglas en inglés CMMI¹, como un modelo; otros los describen como un conjunto de modelos, pero todos coinciden en que la razón de ser del CMMI es contribuir a la mejora de los procesos en la organización, procesos relacionados con la ingeniería de sistemas, ingeniería de software, ingeniería de hardware y equipos integrados.

El modelo de mejora de procesos propuesto por CMMI es uno de los tantos enfoques publicados en la literatura que intentan abordar este problema. En la siguiente sección nosotros enumeramos algunas de ellos:

¹ CMMI está registrada en la oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos de Norteamérica por la Universidad Carnegie Mellon



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.1 Enfoques

Cuando se habla de mejora de procesos, existen varias categorías o enfoques relativos a este tema:

- Reingeniería de Procesos de Negocio (BPR). Orientado a los procesos identificados como 'Core' del negocio, promovido por Michael Hammer y James Champy; sustentan su propuesta básicamente en que para la identificación de un proceso 'core' debe considerarse el tamaño, importancia estratégica, fronteras organizacionales e impacto al cliente.
- Benchmarking. Involucra encontrar e implementar las mejores prácticas que llevarán a un desempeño superior, mejores prácticas que usualmente suelen venir de organizaciones externas.
- Ingeniería de Procesos / Gestión de Flujos de Trabajo (Workflow). Usualmente esta categoría es confundida con CMMI, el workflow básicamente observa las funciones en un lugar de trabajo o en un flujo de trabajo y trata de identificar donde está el cuello de botella, mediante la búsqueda de una respuesta a las siguientes preguntas: ¿Dónde podemos acelerar este proceso?, ¿Dónde está el agujero en este proceso?, ¿Quién o qué está causando el problema?, identificado el cuello de botella, los esfuerzos se centran en revisarlo y estudiarlo para obtener un mejor desempeño.
- Ingeniería Inversa. Este tipo de enfoque parte de la observación de los resultados obtenidos en algún proyecto o proceso luego de lo cual es estudiado para descifrar como fue hecho o como trabaja.
- Mejora de procesos basado en modelos. Este es el tipo de enfoque que utiliza el CMMI, la diferencia entre los enfoques mencionados previamente y la mejora basada en modelos está en cuáles son los procesos



UNIVERSIDAD DE CUENCA

seleccionados para mejorarlos. BPR selecciona los procesos de negocio de alto nivel. Benchmarking selecciona cualquier proceso que está causando problemas, como la distribución o entrega de un producto. La Ingeniería de Procesos / Gestión de Flujos de Trabajo selecciona pequeños subprocesos de una tarea de trabajo. El CMMI selecciona áreas predeterminadas, como son: adquisición de software, gestión de mano de obra, proceso de desarrollo, etc., que casi siempre son la causa de la mayoría de los problemas en un tipo específico de negocio. El CMMI descompone las áreas enfocadas en áreas de proceso que incluyen actividades relativas al aseguramiento de la calidad, planeación de proyectos, gestión de la configuración y desarrollo de requerimientos.

Aunque los cinco enfoques son diferentes, también tienen muchas similitudes:

- Cada enfoque selecciona un proceso, no un producto, para ser mejorado. El resultado de la mejora puede ser un producto mejorado.
- Cada enfoque usa un equipo, sea éste formal o informal.
- La planeación e investigación son prioritarios a la hora de iniciar el proyecto.
- El proceso actual es documentado.
- Se produce una propuesta de cambio.
- Los resultados son comunicados a los funcionarios responsables de llevarlos a cabo.
- Se recomienda un plan piloto y entrenamiento.
- Se recomienda monitorear los resultados.

Entonces, el propósito de CMMI es proveer una guía para la mejora de los procesos en una organización y mejorar la habilidad para desarrollar, adquirir y mantener productos o servicios. La integración de los diferentes modelos que propone CMMI tiene como meta ayuda a evaluar la madurez organizacional y la capacidad del área de procesos, estableciendo prioridades de mejora e implementando esas mejoras.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.2 Historia

El Proyecto de Integración de los Modelos de Madurez y Capacidad, en adelante CMMI, fue un trabajo auspiciado por el departamento de Defensa de los Estados Unidos, en especial por la Subsecretaría de Defensa, Adquisición, Tecnología y Logística, por el Comité de Ingeniería de Sistemas de la Asociación de Industrias de la Defensa Nacional y el Instituto de Ingeniería del Software (SEI), quienes en conjunto desarrollaron el marco CMMI.

Desde 1991, los modelos de madurez y capacidad han sido desarrollados para varias disciplinas, entre las más notables, modelos para ingeniería de sistemas, ingeniería del software, adquisición de software, gestión de mano de obra y desarrollo, y desarrollo de procesos e integración de productos. Sin embargo, la aplicación de modelos no integrados a lo largo de una organización ha traído como consecuencia un importante incremento en los costos de entrenamiento, evaluación y actividades de mejoramiento. Para resolver estos problemas surge el CMMI, como un conjunto de modelos integrados que han dirigido con éxito múltiples disciplinas y han incluido el soporte para la evaluación y entrenamiento.

Utilizando procesos que promueven consensos, el equipo del producto CMMI ha construido un marco que acomoda múltiples disciplinas y es lo suficientemente flexible para soportar dos diferentes representaciones: por etapas y continua.

Durante la fase de desarrollo del proyecto CMMI, la misión del equipo fue el diseño y construcción de un marco común para soportar la integración futura de otros modelos CMMI. Adicionalmente la misión del equipo incluía el objetivo de asegurarse que todos los productos desarrollados sean consistentes y compatibles con la Organización Internacional de Estandarización y la Comisión Internacional de Electrónica (ISO/IEC).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

La versión 0.2 de CMMI fue utilizada en actividades piloto, luego de revisados más de 3000 cambios de esta versión inicial, se creó la versión CMMI 1.0, al cabo de no mucho tiempo se liberó la versión 1.02. La versión 1.1 fue liberada luego de revisar 1500 requerimientos de cambios sobre la versión inmediatamente anterior.

Existen 4 cuerpos de conocimiento disponibles cuando seleccionamos un modelo CMMI:

- **Ingeniería de Sistemas.** Se refiere al desarrollo de sistemas, el cual puede o no incluir software. Incluye gestión de procesos, gestión de proyectos, áreas de proceso de ingeniería y soporte.
- **Ingeniería del Software.** Cubre el desarrollo de sistemas de software. Incluye gestión de procesos, gestión de proyectos, áreas de proceso de ingeniería y soporte.
- **Productos integrados y Desarrollo de Procesos. (IPPD).** Es un enfoque sistemático que mejora la colaboración de los involucrados a través de la vida del producto para satisfacer de manera óptima las necesidades de los clientes.
- **Gestión de Proveedores.** Cubre las actividades de adquisición o modificación de un producto o servicio que es crítico para el éxito del proyecto.

En este trabajo nosotros nos enfocamos particularmente en los dos primeros cuerpos de conocimiento, los cuales están estrechamente ligados a la gestión y planeación de proyectos, objetivo fundamental de esta tesis.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.3 Componentes del modelo

El modelo CMMI está compuesto por:

- Niveles de Madurez (representación escalonada o por etapas) o Niveles de Capacidad (representación continua)
- Áreas de Proceso (PAs)
- Objetivos - Genéricos y Específicos
- Prácticas - Genéricas y Específicas

A continuación describimos brevemente los diferentes componentes del modelo. Para el caso de los niveles de madurez nosotros detallamos ambos, la representación escalonada o por etapas y la representación continua.

2.3.1 Niveles de Madurez

El modelo de madurez de una organización provee una forma de predecir su comportamiento futuro en una o varias disciplinas. Se define también como una plataforma evolutiva para la mejora de procesos. La representación del CMMI por etapas organiza las áreas de proceso en cinco niveles de madurez para soportar y guiar la mejora de los procesos. Cada nivel de madurez estabiliza una parte importante de los procesos de la organización. El gráfico 2 muestra los 5 niveles de madurez que soporta CMMI

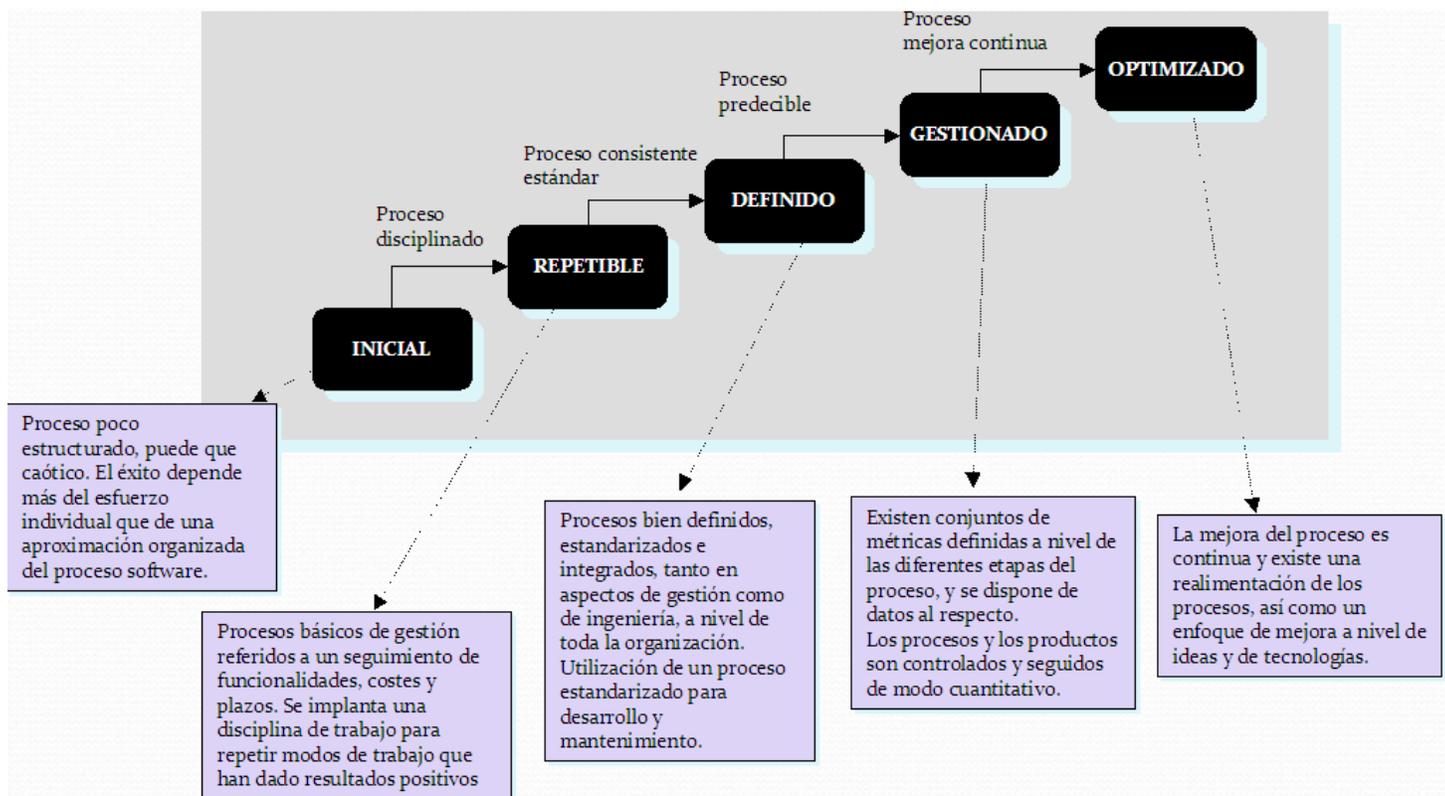


Gráfico 2. Niveles de Madurez en CMMI

El modelo CMMI (V1.2) en su versión por etapas, está estructurado en cinco niveles de madurez:

- Inicial
- Repetible o Gestionado
- Definido
- Gestionado Cuantitativamente
- Optimizado.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

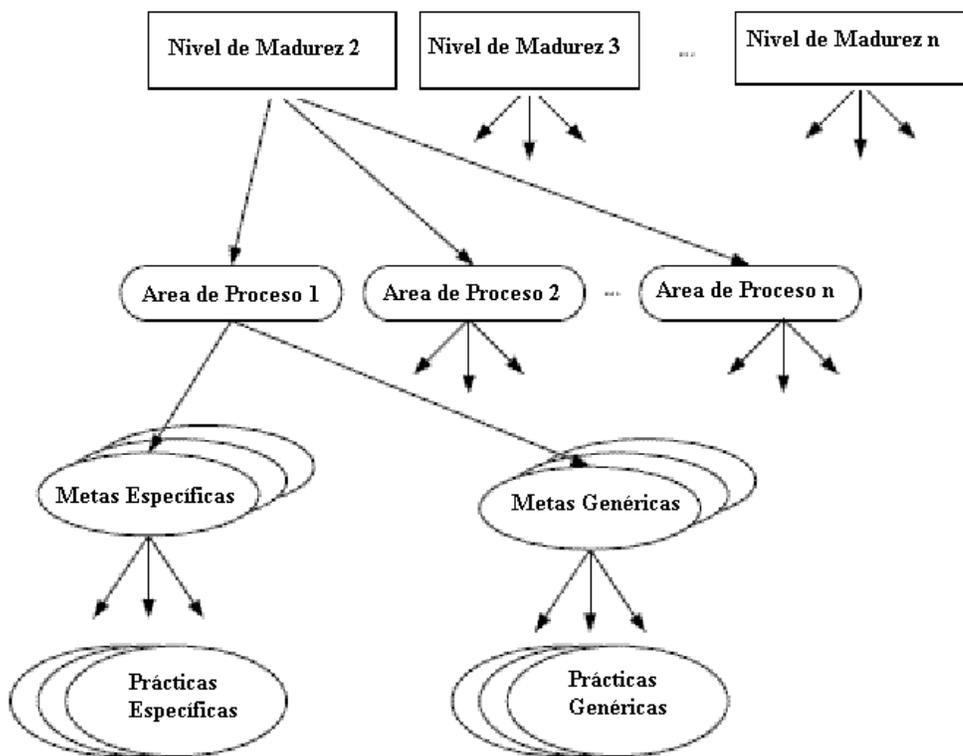


Gráfico 3. Esquema de la representación CMMI por etapas.

Cada nivel de madurez incluye un conjunto de Áreas de Proceso predefinidas (PAs), con objetivos genéricos y específicos (ver Gráfico 3). Los niveles de madurez son medidos en relación con el nivel de logros de los objetivos de un área de proceso.

Las organizaciones deben establecer las bases en un modelo determinado para poder avanzar al siguiente nivel, esto podría tomar varios años, pero la constancia, determinación y control son los factores que garantizan alcanzar esos objetivos.

La representación por etapas ofrece una vía estructurada y sistemática para enfocar la mejora de procesos con un paso a la vez, consiguiendo que cada estado se asegure de haber puesto una adecuada mejora como fundamento para el siguiente estado. La representación por etapas sugiere el orden de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

implementación de cada área de proceso de acuerdo al nivel de madurez. Si no se sabe donde iniciar y que proceso elegir para la mejora, la representación por etapas es la mejor opción, pues otorga un conjunto de procesos a mejorar que han sido determinados a través de años de investigación y experiencia. Por tanto el enfoque que se dará a este trabajo será apegado a la representación por etapas del CMMI.

Las áreas de procesos de la representación por etapas, en el nivel dos son:

- Gestión de requerimientos
- Planificación de proyectos
- Monitoreo y control de proyectos
- Gestión de contratos con proveedores
- Medición y análisis
- Aseguramiento de la calidad del proceso y producto
- Gestión de la configuración

La representación continua por otra parte (ver Gráfico 4) ofrece un enfoque flexible para la mejora de procesos. Una organización puede escoger mejorar el desarrollo de un proceso simple relacionado con una zona o área conflictiva, o puede trabajar sobre algunas áreas relacionadas con los objetivos del negocio. La representación continua también permite mejorar diferentes procesos a diferente ritmo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

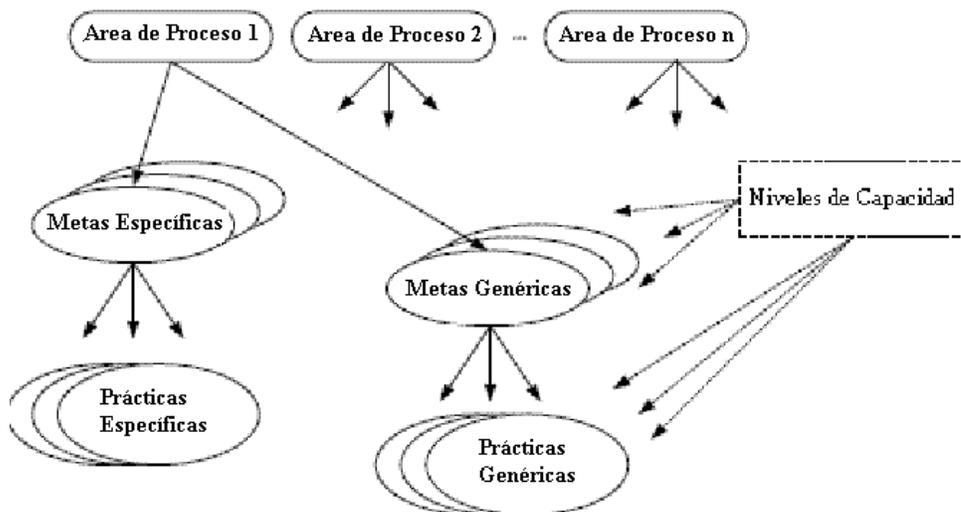


Gráfico 4. Esquema de la representación continua de CMMI.

El enfoque de la representación continua utiliza niveles de capacidad para medir la mejora de los procesos. En este enfoque existen seis niveles de capacidad definidos, numerados del 0 al 5, cada nivel de capacidad corresponde a un objetivo genérico o a un conjunto de prácticas genéricas y específicas.

Los niveles son:

- Incompleta
- Desarrollada
- Gestionada
- Definida
- Gestionada Cuantitativamente
- Optimizada

La representación continua tiene dos tipos de prácticas: básicas y avanzadas, en tanto que la representación por etapas tiene solo prácticas específicas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla 1, muestra la comparación entre las representaciones Continua y por Etapas del modelo CMMI.

| Representación Continua | Representación por Etapas |
|---|--|
| Otorga libertad explícita para seleccionar el orden de la mejora basado en el conocimiento sólido de los objetivos del negocio, mitigando el riesgo en las áreas organizacionales | Habilita a la organización a tener caminos de mejora predefinidos y probados |
| Incrementa la visibilidad de la capacidad lograda en cada área de proceso | Se enfoca en un conjunto de procesos que provee una organización con una capacidad específica que está caracterizada por cada nivel de madurez |
| Provee una clasificación del nivel de capacidad que es usada primariamente para la mejora en la organización y excepcionalmente es comunicada hacia el exterior de la misma | Provee una clasificación del nivel de madurez que a menudo es usada en la gestión de la comunicación interna así como en las declaraciones externas de la organización |
| Permite mejoras de diferentes procesos que son llevados a cabo a diferente ritmo | Resume los resultados de la mejora de procesos en un simple número que representa el nivel de madurez |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| | |
|---|--|
| Refleja una nueva aproximación que aun no tienen los datos para demostrar su vínculo con el retorno de la inversión | Basado en una relativamente larga historia de uso que incluye casos de estudio y datos que demuestran el retorno de la inversión |
| Provee una migración fácil del SECM (Systems Engineering Capability Model) hacia el CMMI | Provee una fácil migración del software CMM a CMMI |

Tabla 1. Comparación de las dos representaciones de madurez de CMMI.

Como ya mencionamos anteriormente en este trabajo usaremos la representación por etapas que propone CMMI.

2.3.2 Área de Proceso

Otro de los componentes del modelo CMMI es el área de proceso. Se conoce como área de proceso a una agrupación de prácticas relacionadas, que cuando se ejecutan colectivamente, permiten cumplir con las metas consideradas importantes para realizar mejoras significativas en esa área. Existen veinte y cinco áreas de proceso:

- Análisis y Resolución Causal (CAR)
- Gestión de la Configuración (CM)
- Análisis y Resolución de Decisiones (DAR)
- Gestión de Proyectos Integrados (IPM)
- Gestión de Proveedores Integrados (ISM)
- Equipo Integrado (IT)
- Mediciones y Análisis (MA)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Ambiente Organizacional para la Integración (OEI)
- Innovación Organizacional y Despliegue (OID)
- Definición de Procesos Organizacionales (OPD)
- Enfoque en Procesos Organizacionales (OPF)
- Desempeño de Procesos Organizacionales (OPP)
- Entrenamiento Organizacional (OT)
- Integración de Productos (PI)
- Seguimiento y Control de Proyectos (PMC)
- **Planeación de Proyectos (PP)**
- Aseguramiento de la Calidad del Proceso y Producto (PPQA)
- Gestión Cuantitativa de Proyectos (QPM)
- Desarrollo de Requerimientos (RD)
- Gestión de Requerimientos (REQM)
- Gestión de Riesgos (RSKM)
- Gestión de Subcontratación (SAM)
- Soluciones Técnicas (TS)
- Validación (VAL)
- Verificación (VER)

Este trabajo de tesis únicamente pretende cubrir el área de planeación de proyectos junto con todos los dominios relacionados. A continuación nosotros describimos brevemente los dos últimos componentes del modelo CMMI, estos son: objetivos y prácticas.

2.3.3 Objetivos

- Genéricos (GGs):

Los objetivos genéricos describen las características que deben estar presentes para institucionalizar los procesos de un área de proceso; se denominan genéricos porque la misma meta aparece en múltiples áreas de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

proceso, y se numeran iniciando con el prefijo GG y el número corresponde al nivel de madurez.

- Específicos (SGs):

Objetivos que están relacionados solamente con un área de proceso específica.

2.3.4 Prácticas

Son actividades que deben ser ejecutadas para alcanzar los objetivos de cada área de proceso, son componentes esperados. Cada práctica está relacionada solamente con un objetivo. Al igual que los objetivos las practicas pueden ser genéricas o específicas:

- **Prácticas Genéricas (GP):** Actividades importantes o esperadas para alcanzar un objetivo genérico.
- **Prácticas Específicas (SPs):** Son actividades consideradas importantes para el cumplimiento del objetivo específico asociado.

Subprácticas

Descripciones detalladas que proveen guías para interpretar e implementar una práctica específica.

A continuación describimos con más detalle los diferentes componentes que forman parte del nivel de madurez dos de CMMI. Cabe mencionar que nos enfocamos en el nivel dos porque al tener la Centrosur procedimientos ad hoc



UNIVERSIDAD DE CUENCA

para la planeación de proyectos asumimos que estamos en un nivel inicial o nivel uno, por tanto es deseable efectuar las prácticas recomendadas en el siguiente nivel de madurez.

2.4 Nivel de Madurez Dos de CMMI

En el nivel inicial o Nivel 1 los procesos son tácitos o ad hoc, es decir procesos que han sido diseñados para una tarea específica y por un funcionario específico, por tanto no son generalizables ni utilizables para otros propósitos, lo que produce trabajo redundante al no compartir los métodos a través de la organización.

Cuando hablamos de nivel 2, hablamos del hecho de compartir las mejores prácticas y lecciones aprendidas, conjuntamente con la elaboración preliminar de los procesos que funcionarán a nivel de proyecto y/o a través de la organización en su conjunto.

El Nivel 2 se enfoca en la gestión de las rutinas de trabajo diarias o normales.

Hay siete Áreas de Proceso que conforman el nivel 2:

1. Gestión de Requerimientos (REQM)
- 2. Planeamiento de Proyectos (PP)**
3. Seguimiento y Control de Proyectos (PMC)
4. Gestión de Subcontratación (SAM)
5. Mediciones y Análisis (MA)
6. Aseguramiento Calidad Producto y Proceso (PPQA)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

7. Gestión de Configuración (CM)

Cada área de proceso tiene objetivos genéricos y objetivos específicos, los genéricos son comunes a todas las áreas de proceso en este nivel de madurez, ambos tipos de objetivos deben cumplirse para lograr con éxito los beneficios de la mejora de procesos.

A continuación se describen estos objetivos (genéricos y específicos) por área de proceso en más detalle.

2.4.1 Objetivos Genéricos Nivel de Madurez 2

Los objetivos genéricos conducen a la institucionalización del área de proceso, es decir, cuando una organización se asegura de que estos objetivos se practican constantemente en toda la organización, el área de proceso relacionada con estos objetivos continuará aplicándolos adecuadamente en la organización incluso después de que quien creó los procedimientos para esta área se haya ido.

El objetivo genérico (GG) y sus correspondientes prácticas genéricas (GP) para el nivel de madurez 2 son las siguientes:

GG 2: Institucionalizar un proceso gestionado

- GP 2.1 Establecer una Política Organizacional
- GP 2.2 Planificar el Proceso
- GP 2.3 Proveer los recursos
- GP 2.4 Asignar las responsabilidades
- GP 2.5 Entrenar a las personas
- GP 2.6 Administrar las configuraciones
- GP 2.7 Identificar e involucrar a los interesados relevantes
- GP 2.8 Monitorear y controlar el proceso



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GP 2.9 Evaluar objetivamente la adherencia

GP 2.10 Revisar el estado con la administración superior

2.4.2 Objetivos Específicos Nivel de Madurez 2

En esta sección describimos para cada una de las siete áreas que conforman el nivel dos de madurez de CMMI sus objetivos y prácticas específicas.

2.4.2.1 Gestión de Requerimientos (REQM)

El propósito de la Gestión de Requerimientos (REQM) es administrar todos los requerimientos (técnicos, no técnicos e impuestos por la organización) recibidos o generados por el proyecto e identificar las incoherencias entre los planes del proyecto, productos de trabajo y estos requerimientos.

El objetivo específico (SG) y prácticas específicas (SP) para esta área son:

SG1 Gestionar los requerimientos

SP 1.1 Obtener un entendimiento de los requerimientos

SP 1.2 Obtener compromiso con los requerimientos

SP 1.3 Gestionar los cambios en los requerimientos

SP 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requerimientos

SP 1.5 Identificar inconsistencias entre el trabajo del proyecto y los requerimientos

Esta área de proceso constituye la base del desarrollo del proyecto, por lo que involucra a la mayoría de áreas de proceso en el modelo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.4.2.2 Planeamiento de Proyectos (PP)

El propósito de la Planeación de Proyectos (PP) es establecer y mantener el plan que defina las actividades del proyecto, el cual se desarrolla en base a los requerimientos administrados por el área REQM y será usado para ejecutar y monitorear el proyecto.

Los objetivos y prácticas específicas para esta área de proceso son:

SG1 Establecer estimaciones

- SP 1.1 Estimar el alcance del proyecto
- SP 1.2 Estimar atributos de las tareas y de los productos de trabajo
- SP 1.3 Definir el ciclo de vida del proyecto
- SP 1.4 Estimar esfuerzo y costos del proyecto

SG2 Desarrollar un plan de proyecto

- SP 2.1 Establecer el presupuesto y el cronograma
- SP 2.2 Identificar los riesgos del proyecto
- SP 2.3 Planificar la administración de datos del proyecto
- SP 2.4 Planificar los recursos del proyecto
- SP 2.5 Planificar la adquisición de conocimiento y habilidades
- SP 2.6 Planificar la participación de los interesados involucrados
- SP 2.7 Establecer el plan de proyecto

SG3 Obtener el compromiso con el plan de proyecto

- SP 3.1 Revisar los planes que afectan al proyecto
- SP 3.2 Ajustar el trabajo y los recursos disponibles
- SP 3.3 Obtener compromisos respecto al plan



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.4.2.3 Seguimiento y Control de Proyectos (PMC)

El propósito del Seguimiento y Control de Proyectos (PMC) es comprender los avances en la ejecución del plan de proyecto, a fin de que las medidas correctivas apropiadas puedan ser gestionadas en el momento de detectarse desvíos significativos del plan.

No tiene sentido realizar planes para algo que no se tiene intenciones de gestionar, está área de proceso es complementaria y una consecuencia de Planeamiento de Proyectos (PP).

Los objetivos y prácticas específicas para esta área de proceso son:

SG1 Monitorear el proyecto respecto al plan

SP 1.1 Monitorear los parámetros de planificación del proyecto

SP 1.2 Monitorear los compromisos

SP 1.3 Monitorear los riesgos del proyecto

SP 1.4 Monitorear la administración de datos del proyecto

SP 1.5 Monitorear la participación de los interesados

SP 1.6 Conducir revisiones de avance

SP 1.7 Conducir revisiones de cumplimiento de hitos

SG2 Gestionar medidas correctivas

SP 2.1 Analizar incidentes

SP 2.2 Ejecutar medidas correctivas

SP 2.3 Administrar las medidas correctivas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.4.2.4 Gestión de Subcontratación (SAM)

El propósito de la Gestión de Subcontratación (SAM) es gestionar la adquisición de los productos a los proveedores.

Los objetivos y prácticas específicas para esta área de proceso son:

SG1 Establecer acuerdos con proveedores

SP 1.1 Determinar el tipo de adquisición

SP 1.2 Seleccionar proveedores

SP 1.3 Establecer acuerdos con proveedores

SG2 Satisfacer acuerdos con proveedores

SP 2.1 Ejecutar acuerdos con proveedores

SP 2.2 Monitorear procesos de los proveedores seleccionados

SP 2.3 Evaluar productos de trabajo de los proveedores seleccionados

SP 2.4 Aceptar el producto adquirido

SP 2.5 Transición de productos

Esta área de proceso no se aplica a los proyectos en los que el proveedor o su empleado están integrados en el equipo del proyecto, utilizan los mismos procesos, y reportan a la misma administración.

2.4.2.5 Mediciones y Análisis (MA)

El propósito de Medición y Análisis (M & A) es desarrollar y mantener capacidades de medición que se utilicen para apoyar la gestión de las necesidades de información.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Los objetivos y prácticas específicas para esta área de proceso son:

- SG1 Alinear actividades de medición y análisis
 - SP 1.1 Establecer objetivos de medición
 - SP 1.2 Especificar métricas
 - SP 1.3 Especificar procedimientos de recolección y almacenamiento de datos
 - SP 1.4 Especificar procedimientos de análisis

- SG2 Proveer los resultados de la medición
 - SP 2.1 Recolectar los datos de medición
 - SP 2.2 Analizar los datos de medición
 - SP 2.3 Almacenar datos y resultados
 - SP 2.4 Comunicar los resultados

La clave del éxito en la mejora del proceso es la medición y la utilización de esas medidas para tomar decisiones y supervisar el esfuerzo en el proceso de mejora.

2.4.2.6 Aseguramiento Calidad Producto y Proceso (PPQA)

El propósito del Aseguramiento de la Calidad de Producto y Proceso (PPQA) es proveer una evaluación objetiva de los procesos y de los productos de trabajo

Los objetivos y prácticas específicas para esta área de proceso son:

- SG1 Evaluar objetivamente los procesos y productos de trabajo
 - SP 1.1 Evaluar procesos objetivamente
 - SP 1.2 Evaluar productos y servicios objetivamente



UNIVERSIDAD DE CUENCA

SG2 Proveer realimentación objetivamente

SP 2.1 Comunicar y asegurar la resolución de inconformidades de calidad

SP 2.2 Establecer registros

2.4.2.7 Gestión de Configuración (CM)

El propósito de la Administración de la Configuración (CM) es establecer y mantener la integridad de los productos de trabajo (entregables o no) producidos por el proyecto, utilizando la identificación de configuración, control de configuración, estado de responsabilidad en la configuración, y auditorías de configuración.

Los objetivos y prácticas específicas para esta área de proceso son:

SG1 Establecer líneas base

SP 1.1 Identificar los elementos de configuración

SP 1.2 Establecer un sistema de gestión de configuración

SP 1.3 Crear o liberar líneas base

SG2 Seguimiento y control de cambios

SP 2.1 Trazabilidad de los requerimientos de cambios

SP 2.2 Control de ítems de configuración

SG3 Establecer la integridad

SP 3.1 Establecer los registros de la gestión de configuración

SP 3.2 Realizar auditorías de configuración



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.5 Resumen

Alinear los esfuerzos invertidos en la mejora de procesos, a los objetivos del negocio, es una frase que es más fácil decirlo que ejecutarla, dado que suele ser un problema bastante común el no tener claros los objetivos empresariales. De hecho muchos ejecutivos están convencidos que uno de los logros de la mejora de procesos es la reducción de personal o que la gente haga más trabajo en menos tiempo, nada más alejado de la verdad. Otro paradigma suele ser asociar al objetivo principal con hacer dinero.

El CMMI se enfoca en la mejora de procesos fundamentalmente en áreas de conocimiento relacionado con la ingeniería de software, ingeniería de sistemas, ingeniería de hardware. Respecto de su composición el modelo CMMI consta de:

- Niveles de Madurez (representación escalonada o por etapas) o Niveles de Capacidad (representación continua)
- Áreas de Proceso (25)
- Objetivos - Genéricos y Específicos
- Prácticas - Genéricas y Específicas

Los objetivos y prácticas genéricas son comunes a todas las áreas de proceso en el nivel de madurez 2, en tanto que los objetivos y prácticas específicas son particulares a cada área de proceso, debe tenerse muy en cuenta que ambos tipos de objetivos tienen que cumplirse si se desean obtener los beneficios de la mejora de procesos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPITULO 3

La necesidad de mantener un esquema ordenado y estándar en la planeación de proyectos en la Empresa Eléctrica Regional Centrosur ha motivado que se explore este tema dentro de este capítulo, las restantes áreas de proceso de nivel 2 como la gestión de requerimientos, seguimiento y control de proyectos, gestión de subcontratación, mediciones y análisis, aseguramiento de la calidad del producto-proceso y la gestión de la configuración, no serán consideradas, dado que para la mayoría de ellas ya se poseen estándares y regulaciones en la organización.

En lo que respecta a la gestión de requerimientos se tienen los siguientes lineamientos que aplican tanto a desarrollos internos como a desarrollos contratados:

Análisis

- La contraparte técnica es la responsable de coordinar las reuniones y actividades necesarias para el levantamiento de los requerimientos iniciales.
- La contraparte técnica será la responsable de actualizar el avance de la orden de trabajo en el RPM (Rational Portfolio Manager).
- La contratista entregará los documentos de análisis para revisión de la contraparte técnica, previo al registro en el Requisite Pro, la contraparte técnica tendrá un máximo de tres días laborables para emitir observaciones, de no existir se considerarán como aceptados.
- Los entregables del análisis son:
 - a. Acta de Levantamiento de Requerimientos firmada por el o los usuarios referentes.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- b. Informe de Ejecución (incluye ubicación de los entregables y novedades)
 - c. Documentos de análisis
 - i. Documento de visión
 - ii. Glosario de términos
 - iii. Documentos de especificación de casos de uso
 - iv. Lista de riesgos
 - d. Documento de aceptación del análisis del usuario referente
 - e. Documento de aceptación de la contraparte técnica.
- Para la presentación del trabajo de análisis, la contratista solicitará a la contraparte técnica la coordinación de una reunión con los usuarios referentes para la presentación y aceptación de los resultados de la etapa de análisis.
 - Una vez que los documentos hayan sido registrados en el Requisite Pro, la contraparte técnica tendrá un plazo máximo de dos días laborables para revisar y emitir criterios sobre la documentación. De no enviar esta información, la contratista asumirá que todo está en orden.

Diseño

Para la recepción de órdenes de trabajo de diseño, tanto la contratista como la contraparte técnica deberán considerar lo siguiente:

- La contraparte técnica es la responsable de coordinar las reuniones y actividades necesarias para la revisión y presentación de los trabajos de diseño.
- La contraparte técnica será la responsable de actualizar el avance de la orden de trabajo en el RPM.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- La contratista entregará los documentos de diseño para revisión de la contraparte técnica, previo al registro en el Requisite Pro, ésta última tendrá un máximo de tres días para emitir observaciones, de no existir se considerarán como aceptados.

- Los entregables en una orden de trabajo de diseño son:
 - a. Acta de Levantamiento de Requerimientos firmada por el o los usuarios referentes de la orden de análisis.
 - b. Informe de Ejecución (incluye ubicación de los entregables y novedades durante la ejecución de la orden)
 - c. Documentos de diseño
 - i. Documento de visión actualizado
 - ii. Documentos de casos de uso actualizados
 - d. Documento de aceptación del diseño del usuario referente
 - e. Documento de aceptación de la contraparte técnica

- La contratista solicitará a la contraparte técnica la coordinación de una reunión con los usuarios referentes para la presentación y aceptación de los resultados de la etapa de diseño.

- La contratista subirá la información en Requisite Pro y deberá estar verificada por la contraparte técnica, la misma que tendrá un plazo máximo de dos días laborables para emitir sus criterios sobre la documentación.

Desarrollo

Para la recepción de órdenes de trabajo de desarrollo, tanto la contratista como la contraparte técnica deberán considerar lo siguiente:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- La contraparte técnica es la responsable de coordinar las reuniones y actividades necesarias para la revisión del sistema con los usuarios referentes.
- La contraparte técnica será la responsable de actualizar el avance de la orden de trabajo en el RPM.
- Para la entrega de los documentos y la base de conocimiento para revisión de la contraparte técnica, la contratista enviará una comunicación solicitando un día y hora para su revisión. La contraparte técnica tendrá un máximo de tres días laborables para emitir observaciones a partir de la fecha indicada, de no existir se considerarán como aceptados.
- Los entregables en una orden de trabajo de desarrollo deberán entregarse en una unidad externa en formato DVD una vez que cuenten con la aceptación de la contraparte técnica:
 - a. Informe de Ejecución (incluye ubicación de los entregables, y novedades durante la ejecución de la orden)
 - b. Documentos de diseño (Manual técnico)
 - i. Documento de visión actualizado
 - ii. Documentos de realización de casos de uso actualizados
 - c. Formulario de resultados de las pruebas
 - d. Documento de aceptación del sistema por parte del usuario referente
 - e. Documento de aceptación de la contraparte técnica
 - f. Base de conocimiento (obligatorio en el DVD)
 - g. Manual de usuario (obligatorio en el DVD)
- La contratista solicitará a la contraparte técnica la coordinación de las actividades necesarias para la ejecución de las pruebas y aceptación de los resultados de la etapa de desarrollo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- La contratista subirá la información que corresponda en Requisite Pro y deberá estar verificada por la contraparte técnica en un plazo máximo de dos días laborables.

Política de Seguridad de la Información

Se ha definido y aprobado la siguiente política de seguridad de la información:

En la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C. A. estamos comprometidos a garantizar la confidencialidad, integridad, disponibilidad de la información, así como aspectos relacionados a la autenticidad, responsabilidad, no repudio y confiabilidad, a través de:

- La participación activa del Consejo de Seguridad de la Información (COSEI).
- La emisión de procesos y procedimientos concordantes con las recomendaciones de las mejores prácticas y estándares para la seguridad de la información.
- El control y seguimiento de la aplicación de los procesos y procedimientos vigentes.
- La adopción de una infraestructura tecnológica orientada a proporcionar seguridad a la información.
- El desarrollo de una cultura de preservación de la información en el personal.

Se tienen definidas también directrices de seguridad de la información basadas en el estándar ISO/IEC 27001 y que cubre el ámbito del hardware, software, comunicaciones y desastres.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3. Planeación del Proyecto

El propósito fundamental de la Planeación del Proyecto es el establecimiento y mantenimiento del plan que define las actividades del proyecto, los compromisos a establecer y mantener, la monitorización del progreso, la toma de acciones correctivas y la gestión de los acuerdos con los proveedores.

La planeación inicia con los requerimientos que definen el producto o proyecto 'Qué construir', cubriendo las actividades de ingeniería y de gestión. El proyecto debe incluir a los involucrados o interesados y establecer compromisos que deberán ser plasmados durante la ejecución del proyecto.

La planeación del Proyecto incluye las siguientes acciones:

- Desarrollo del plan del proyecto
- Interactuar apropiadamente con los interesados
- Obtener los compromisos del plan
- Mantener el plan

Como parte de la planeación se debe considerar la estimación de las actividades y sus tiempos, determinación de los recursos necesarios, negociar los compromisos, identificar y analizar los riesgos del proyecto. El plan requerirá de una periódica revisión con el objeto de establecer los correctivos necesarios en los requerimientos y compromisos.

Los objetivos y prácticas específicas, expuestos en el capítulo anterior, para la planeación de proyectos son:

SG1 Establecer estimaciones

SP 1.1 Estimar el alcance del proyecto

SP 1.2 Estimar atributos de las tareas y de los productos de trabajo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- SP 1.3 Definir el ciclo de vida del proyecto
- SP 1.4 Estimar esfuerzo y costos del proyecto

SG2 Desarrollar un plan de proyecto

- SP 2.1 Establecer el presupuesto y el cronograma
- SP 2.2 Identificar los riesgos del proyecto
- SP 2.3 Planificar la administración de datos del proyecto
- SP 2.4 Planificar los recursos del proyecto
- SP 2.5 Planificar la adquisición de conocimiento y habilidades
- SP 2.6 Planificar la participación de los interesados involucrados
- SP 2.7 Establecer el plan de proyecto

SG3 Obtener el compromiso con el plan de proyecto

- SP 3.1 Revisar los planes que afectan al proyecto
- SP 3.2 Ajustar el trabajo y los recursos disponibles
- SP 3.3 Obtener compromisos respecto al plan

3.1 Establecer estimaciones (SG1)

Este objetivo específico mencionado por CMMI pretende establecer y mantener las estimaciones de los parámetros de planeación del proyecto, estos parámetros incluyen la organización, el personal, dirección, coordinación, reportes y presupuesto.

A continuación se detallan las prácticas específicas que facilitarán la consecución de este objetivo:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.1.1 Estimación del Alcance del Proyecto (SP 1.1)

Se puede utilizar el denominado WBS (Work Breakdown Structure) para estimar el alcance del proyecto. Inicialmente un WBS de alto nivel puede servir para estructurar una estimación inicial. El desarrollo de un WBS divide todo el proyecto en conjuntos interconectados de componentes gestionables, conocidos como entregables. Comúnmente el WBS es un producto que provee un esquema para identificar y organizar las unidades lógicas de trabajo a ser gestionado, las cuales son llamadas paquetes de trabajo (work packages).

La estimación del alcance produce los siguientes entregables:

- Descripción de las tareas
- Descripción de los paquetes de trabajo con suficiente detalle con el objeto de estimar las tareas del proyecto, roles, responsabilidades y calendarización.
- Elaboración del WBS
 - Riesgos identificados y sus tareas de mitigación
 - Actividades para entregables y actividades de soporte
 - Tareas para adquisición de habilidades y conocimiento
 - Plan de verificación

3.1.2 Estimar atributos de las tareas y de los productos de trabajo (SP 1.2)

La estimación debe ser consistente con el tamaño y con los requerimientos del proyecto. Un relativo nivel de dificultad o complejidad debería ser asignado para cada atributo de tamaño. Como ejemplos de productos en donde se debe considerar el dimensionamiento tenemos: Productos entregables y no entregables, documentación, software operacional.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Para la estimación del tamaño debe tenerse en cuenta algunos aspectos tales como: número de funciones, puntos de función², líneas de código fuente, número de clases y objetos, número de requerimientos, número de interfaces, número de páginas, número de entradas y salidas, volumen de datos.

Entonces se vuelven necesarias actividades tales como:

- Enfoque técnico. Define una estrategia macro para el desarrollo del producto, incluye decisiones sobre las características de la arquitectura a utilizar (centralizada, distribuida, cliente/servidor), estado del arte de las tecnologías a ser aplicadas y funcionalidad esperada (seguridad, ergonomía).
- Dimensionamiento y complejidad de tareas y productos: Tener en cuenta datos históricos para que la estimación sea más ajustada a la realidad.

3.1.3 Definir el ciclo de vida del proyecto (SP 1.3)

El ciclo de vida del proyecto se compone de fases que se deben definir dependiendo del alcance de los requerimientos, la estimación de los recursos y la naturaleza del proyecto. Proyectos grandes pueden tener varias fases tales como Estudio de Factibilidad, Desarrollo, Producción, Operación, Mantenimiento. En función del tamaño del proyecto, las fases se pueden descomponer en subfases, así por ejemplo, en la fase de Desarrollo, se pueden encontrar las subfases de análisis de requerimientos, diseño, construcción, integración y verificación.

²Métrica que permite traducir en un número el tamaño de la funcionalidad que brinda un producto de software desde el punto de vista del usuario, independiente de la tecnología a utilizar, definida por Allan Albrecht de IBM en 1979.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El entender el ciclo de vida del proyecto es crucial al momento de definir el alcance de la planificación inicial así como de la definición de hitos críticos en la replanificación.

3.1.4 Estimar esfuerzo y costos del proyecto (SP 1.4)

La estimación del esfuerzo y el costo deberían considerar resultados de análisis de datos históricos utilizados en planificaciones anteriores para proyectos similares, aunque puede darse el caso de que el proyecto no cuente con un símil histórico, es decir no tenga precedente, lo que aumentaría el riesgo y requeriría de mayor investigación con el objeto de que la estimación sea razonable

En las estimaciones de esfuerzo y costo interviene el soporte de la infraestructura, es decir, se debe considerar los recursos computacionales (hardware y software) necesarios en los ambientes de desarrollo, de prueba y en el ambiente del cliente destino, recursos tales como:

- Memoria, disco y capacidad de la red.
- Capacidad de procesamiento de los servidores.
- Capacidad del canal de comunicaciones.
- Requerimientos de estaciones de trabajo.
- Ambiente y herramientas de desarrollo, software de escritorio (Utilitarios).

En resumen, el costo de las ampliaciones en la capacidad de uno o varios de los equipos mencionados en los puntos anteriores deberían considerarse al momento de estimar el costo total del proyecto.

Una vez considerado el soporte de la infraestructura, entonces las estimaciones de esfuerzo y costo deben sustentarse en una o varias de las sugerencias siguientes:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Criterios de estimación provistos por un experto o un grupo de expertos (Método Delphi).
- Riesgos, de tipo funcional, como por ejemplo falta de colaboración de la contraparte; de tipo técnico: servidores sin capacidad suficiente de procesamiento.
- Competencias críticas y roles requeridos para desarrollar el trabajo, es decir, contar con personal de la contraparte que cumpla con las competencias especificadas en el proyecto.
- Requerimientos del producto y sus componentes, definir de manera precisa el alcance.
- Propuesta Técnica, detalle del proyecto desde el punto de vista técnico.
- WBS.
- Cambios anticipados.
- Ciclo de vida seleccionado para el proyecto y procesos.
- Costo estimado del ciclo de vida.
- Capacidad de las herramientas provistas en el ambiente de desarrollo.
- Habilidades de los gerentes y personal de staff requerido para el desarrollo del proyecto.
- Conocimiento, habilidades, competencias y necesidades de entrenamiento y capacitación.
- Costos indirectos, oficina, espacio para reuniones, estaciones de trabajo, luz, agua telf., comunicaciones.
- Viajes (Viáticos y pasajes).
- Seguridad en el ambiente de trabajo.
- Acuerdos de nivel de servicio (SLA's) para los call centers y garantía en el trabajo.
- Mano de Obra directa e indirecta.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.2 Desarrollar el plan del proyecto (SG2)

El plan del proyecto es un documento formal y aprobado que se utilizará para la ejecución y control del proyecto, y estará basado en los requerimientos y en los estimados establecidos. Este plan debería considerar todas las fases del ciclo de vida del proyecto.

3.2.1 Establecer el presupuesto y el cronograma (SP 2.1)

El presupuesto del proyecto, así como su programación, están basados en los estimados establecidos y asegura una asignación presupuestaria adecuada y un apropiado direccionamiento de las tareas complejas y dependientes.

La Programación incluye:

- **Identificación de Hitos:** Los hitos se establecen generalmente para asegurar la conclusión de ciertos entregables. Los hitos pueden estar basados en eventos o en una fecha determinada, si está basada en una fecha, una vez acordada ésta, será complicado modificarla.
- **Identificación de supuestos en la programación:** Cuando la programación está en una fase inicial, es común establecer supuestos acerca de la duración de ciertas actividades, sobre todo cuando se tiene poca o ninguna información sobre las mismas. Identificar esos supuestos incrementará el nivel de confianza de toda la programación, los supuestos están relacionados con las actividades cuya responsabilidad recae en terceros, por ejemplo proveedores.
- **Identificar restricciones:** Los factores que limitan la gestión deben ser identificados de una manera temprana. Examinar detenidamente los atributos de las actividades y las tareas (duración, recursos, entradas, salidas) a menudo evidenciaran esos factores.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Identificar tareas dependientes: Identificar las tareas predecesoras y sucesoras y determinar un orden óptimo, para esto es necesario ayudarnos de técnicas como:
 - Método del camino crítico (CPM).
 - Evaluación del programa y Técnica de revisión (PERT).
 - Programación de recursos limitados.
- Definir el presupuesto (Ver anexo 2) y programación: Esta tarea puede incluir actividades tales como:
 - Definición de compromisos y disponibilidad de recursos e instalaciones.
 - Duración de las actividades. En realidad el tiempo se trata de una variable aleatoria que tiene cierta distribución de probabilidad. Si utilizamos PERT entonces se consideraran tres tipos diferentes de estimaciones para los tiempos de las actividades: estimación más probable, estimación optimista y una estimación pesimista. Con CPM los tiempos de las actividades son determinísticos, es decir, se pueden predecir de manera confiable sin incertidumbre significativa.
 - Definición de dependencias entre actividades (relaciones de predecesor o sucesor). Como con PERT, CPM, ROY etc.
 - Definición de actividades e hitos del plan con el objeto de medir el progreso.
 - Identificación de hitos para la entrega de productos al cliente.
 - Definición de hitos con un tiempo de separación suficiente para que exista la aceptación de la contraparte, una semana es una medida razonable.
 - Usar datos históricos apropiados para verificar el plan.
 - Documentar el proyecto.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.2.2 Identificar los riesgos del proyecto (SP 2.2)

Los riesgos deben ser identificados y analizados para soportar la planeación del proyecto, puede incluir las siguientes actividades:

- Identificación de riesgos. Involucra la identificación de potenciales peligros, amenazas y vulnerabilidades que podrían afectar negativamente los esfuerzos de trabajo y el plan. Deben ser identificados, descritos y entendidos antes de ser analizados. Se sugiere usar un método estándar para definirlos, puede utilizarse la técnica de ‘tormenta de ideas’ o el método Delphi (en donde se guarda el anonimato de sus participantes).
- Documentar los riesgos. (Ver anexo 3)
- Revisar y obtener acuerdos con la contraparte (clientes) sobre la completitud y exactitud de los riesgos documentados.
- Revisar los riesgos cuando:
 - Se identifica uno nuevo.
 - Un riesgo se convierte en problema.
 - Un riesgo es retirado.
 - Las circunstancias del proyecto cambian significativamente.
- Análisis de riesgos, determinación del impacto, probabilidad de ocurrencia.
- Priorización de riesgos. Con una adecuada priorización puede definirse planes de contingencia, transferir los riesgos o vivir con ellos.

3.2.3 Planificar la administración de datos del proyecto (SP 2.3)

Se entiende como datos las varias formas de documentación que se requiere para soportar un programa en todas sus áreas; pueden tomar cualquier forma: reportes, manuales, notas, gráficos, especificaciones, archivos, correspondencia; pueden existir en cualquier medio: impreso, electrónico o



UNIVERSIDAD DE CUENCA

multimedia; pueden ser entregables: ítems identificados por un contrato de requerimiento de datos de un programa; pueden ser no entregables: datos informales, análisis y estudios de mercado, documentos internos de diseños, lecciones aprendidas; su distribución puede tomar varias formas incluyendo la transmisión electrónica.

Los requerimientos de datos para un proyecto pueden establecerse tanto para los ítems de datos a crearse como para su contenido y forma, basados en algún estándar definido. El contenido uniforme y los requerimientos de formato para los ítems de datos facilitan el entendimiento de su contenido y ayudara a gestionar su consistencia.

La razón para recolectar cada documento debe estar claramente establecida. Esta tarea incluye el análisis y verificación de los entregables y no entregables del proyecto, contratos de requerimientos de datos, así como datos de clientes y proveedores. Generalmente los datos se recolectan sin un entendimiento claro de cómo serán utilizados. Esta es una tarea costosa por lo que debería ser realizada solamente cuando sea necesario.

La gestión de datos puede incluir:

- Plan para la gestión de datos.
- Lista máster de datos gestionados.
- Contenido de datos y descripción del formato.
- Lista de requerimiento de datos para clientes y proveedores.
- Requerimientos de privacidad y seguridad. No todos tendrán la necesidad o autorización necesaria para acceder a los datos del proyecto. Deben establecerse procedimientos para identificar 'quién' y 'cuando' tiene acceso a 'que' información.
- Mecanismos para recuperación, reproducción y distribución de datos. La información accedida debe estar en una forma comprensible, por ejm



UNIVERSIDAD DE CUENCA

reporte desde la base de datos; o representada como originalmente fue generada.

- Calendarización de las actividades de recolección.
- Listado de los datos del proyecto a recolectar.

3.2.4 Planificar los recursos del proyecto (SP 2.4)

La definición de recursos del proyecto (mano de obra, equipos, maquinaria, materiales y métodos) así como la definición de las cantidades necesarias para desarrollar las actividades del proyecto definidas en las estimaciones iniciales, proveen información adicional que puede ser aplicada para expandir el WBS usado en la gestión del proyecto.

El nivel superior del WBS desarrollado inicialmente como un mecanismo de estimación, debe descomponerse en paquetes de actividades que representan unidades de trabajo singulares que pueden ser asignadas, desarrolladas y auditadas separadamente. Estas subdivisiones se hacen con el objeto de distribuir las responsabilidades de la gestión y proveer un mejor control. A cada paquete de trabajo o producto de trabajo en el WBS podría asignarse un identificador único, que puede ser un número, que permita su seguimiento. El WBS (work breakdown structure – estructura de desglose de trabajo) puede basarse en requerimientos, actividades, productos de trabajo o una combinación de todos o parte de estos ítems.

La gestión de recursos del proyecto puede incluir:

- Paquetes de trabajo WBS
- Diccionario de tareas, que describe el trabajo para cada paquete. El proceso usado para gestionar el proyecto debe ser identificado, definido y coordinado con los interesados, con el fin de asegurar su eficiente operación durante la ejecución del proyecto.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Dotación de personal basado en el tamaño y alcance del proyecto. Para esto es necesario que el proyecto se halle descompuesto en tareas, roles y responsabilidades. Es necesario también considerar el conocimiento y las habilidades requeridas para cada uno de los recursos como se definió en el plan correspondiente.
- Lista de equipos, instalaciones críticas. Considerando que existen algunos proyectos que son únicos en su clase, la determinación temprana de las necesidades de equipos e instalaciones, ayudará a culminar con éxito el proyecto. (por ejm, número de computadoras, aplicaciones de software, espacio de oficina, teléfono, impresora ,etc.)
- Definiciones de flujo de trabajo y diagramas.

3.2.5 Plan para la capacitación y adquisición de conocimientos y habilidades (SP 2.5)

El conocimiento involucrado en un proyecto incluye el entrenamiento al personal y la capacitación provista por entidades externas. Este plan puede incluir:

- Inventario de habilidades necesarias para desarrollar el proyecto.
- Evaluar el conocimiento y habilidades disponibles.
- Seleccionar mecanismos para proveer el conocimiento y habilidades requeridas:
 - Entrenamiento in house.
 - Entrenamiento externo.
 - Adquisición de habilidades externas.
- Incorporar el mecanismo seleccionado al plan.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.2.6 Planificar la participación de los interesados involucrados (SP 2.6)

Los interesados o patrocinadores se deben identificar en todas las fases del ciclo de vida del proyecto, describiendo su relevancia y nivel de participación en actividades específicas, se sugiere la elaboración de una matriz bidimensional en donde se ubiquen los interesados en el primer eje y en el otro las actividades, la intersección de estos ejes determinará el nivel de participación de un interesado en una determinada actividad.

Es de ayuda una selección cuidadosa de participantes. Para cada actividad importante se debe identificar quienes son afectados y quien tiene experiencia para conducir esa actividad. La lista de interesados relevantes puede variar a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Esta etapa podría incluir:

- Lista de interesados o patrocinadores relevantes.
- Razones para su participación.
- Roles y responsabilidades de los interesados con respecto al proyecto.
- Relaciones entre interesados.
- Importancia relativa de los interesados.

3.2.7 Establecer el plan de proyecto (SP 2.7)

Se requiere de un plan documentado que incluya todos los ítems relevantes que deban ejecutarse o soportar el plan, para lograr un entendimiento común, compromiso, desarrollo individual y grupal, así como una mejor organización. El plan generado para el proyecto debe definir todos los aspectos de esfuerzo, incluyendo de una manera lógica:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Consideraciones del ciclo de vida del proyecto.
- Tareas técnicas y administrativas.
- Presupuestos y programaciones.
- Hitos de control.
- Gestión de datos.
- Identificación de riesgos.
- Requerimientos de recursos y habilidades.
- Identificación e Interacción con Interesados o Afectados.

No hay que perder de vista que la descripción de la infraestructura incluye relaciones de responsabilidad y autoridad para la dotación de personal, gestión y el soporte organizacional.

3.3 Obtener Compromisos del Plan (SG3)

Este objetivo específico pretende establecer y mantener los compromisos del proyecto por parte de los responsables de la implementación.

3.3.1 Revisión de planes que afectan al proyecto (SP 3.1)

En caso de que existan planes desarrollados en otras áreas de proceso es muy común que contengan información similar, aunque estos planes podrían proveer una guía detallada adicional. Todos los planes que afectan al proyecto deberían ser revisados con el fin de asegurar un correcto entendimiento del alcance, objetivos, roles y relaciones requeridas para el éxito del proyecto. Un producto o documento típico de este objetivo específico es un registro de revisiones de planes que afectan al proyecto.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.3.2 Ajustar el trabajo y los recursos disponibles (SP 3.2)

Este objetivo pretende reflejar la disponibilidad de los recursos mediante la revisión del plan del proyecto. Con el fin de obtener el compromiso de los interesados en el proyecto es importante revisar y conciliar cualquier diferencia entre los recursos estimados y los disponibles, esta revisión o conciliación normalmente se lleva a cabo mediante la negociación de más recursos, búsqueda de vías para incrementar la productividad, outsourcing o revisando todos los planes que afectan al proyecto. También se sugiere las siguientes actividades:

- Revisión del método de estimación utilizado
- Renegociación del presupuesto
- Revisión de la lista de requerimientos
- Renegociación de los acuerdos con los interesados

3.3.3 Obtener los compromisos del plan (SP 3.3)

Para la obtención de los compromisos se recomienda la interacción entre todos los interesados en el proyecto sean internos o externos. El establecimiento de un compromiso individual o colectivo puede incrementar la confianza para que el trabajo sea desarrollado dentro del tiempo, costo y restricciones especificados, Dentro de este objetivo se sugieren las siguientes actividades:

- Identificar el soporte requerido y negociar los compromisos con los interesados relevantes
- Documentar todos los compromisos organizacionales adquiridos
- Revisar los compromisos hacia el interior con las autoridades correspondientes para que los mismos sean ratificados o rectificadas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.4 Resumen

En este capítulo, se ha intentado explotar el tema de la Planeación de Proyectos de forma que permita aplicar todos estos conceptos al proyecto de implantación que se detalla en el capítulo siguiente. La sugerencia del CMMI dentro del área de Planeación de Proyectos se resume en los siguientes objetivos y prácticas específicas:

SG1 Establecer estimaciones

- SP 1.1 Estimar el alcance del proyecto
- SP 1.2 Estimar atributos de las tareas y de los productos de trabajo
- SP 1.3 Definir el ciclo de vida del proyecto
- SP 1.4 Estimar esfuerzo y costos del proyecto

SG2 Desarrollar un plan de proyecto

- SP 2.1 Establecer el presupuesto y el cronograma
- SP 2.2 Identificar los riesgos del proyecto
- SP 2.3 Planificar la administración de datos del proyecto
- SP 2.4 Planificar los recursos del proyecto
- SP 2.5 Planificar la adquisición de conocimiento y habilidades
- SP 2.6 Planificar la participación de los interesados involucrados
- SP 2.7 Establecer el plan de proyecto

SG3 Obtener el compromiso con el plan de proyecto

- SP 3.1 Revisar los planes que afectan al proyecto
- SP 3.2 Ajustar el trabajo y los recursos disponibles
- SP 3.3 Obtener compromisos respecto al plan



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPITULO 4

4. INSTITUCIONALIZACIÓN DEL PROCESO GESTIONADO

Como parte de la institucionalización o adopción del proceso de planeación del proyecto se ha definido una aplicación práctica en donde se ha intentado acoger la mayoría de los conceptos vertidos en este documento. Si bien se trata de una implantación de un software desarrollado, no deja de ser un proyecto dado que es finito en el tiempo, es decir, tiene inicio y fin, y en el cual se involucran recursos, actividades y responsabilidades que deben ser debidamente controladas y monitoreadas, intentaremos entonces aplicar los criterios expuestos en los capítulos anteriores a la realidad planteada.

4.1 Aplicación Práctica

4.1.1 Objetivos

- Documentar las actividades de estimación del proyecto, para su uso en la planificación y seguimiento del proyecto, para lo que se deberá definir un repositorio común de información.
- Planificar y documentar las actividades del proyecto.
- Contar con la intención de los involucrados, los cuales deberán estar conscientes de sus compromisos.

El proyecto contará con un Coordinador, nombrado por la máxima autoridad de la Empresa, el Coordinador será responsable de la elaboración del plan del



UNIVERSIDAD DE CUENCA

proyecto. Además se deberá contar con la participación de un Líder en el área de Procesos y un Líder en la parte de Tecnología, los que se encargarán de la elaboración de las actividades necesarias para la implementación del sistema. Es imprescindible que se cuente con la correspondiente contraparte tanto en la coordinación general como en las áreas de procesos y tecnología. En este caso particular se requiere los líderes señalados debido a que existe un componente muy importante que son los procesos comerciales, componente que complementa a la parte tecnológica propiamente dicha.

4.1.2 Políticas de la Organización

El proyecto deberá ajustarse a las siguientes políticas establecidas:

- El Sistema Comercial comprende los módulos de Servicios (Atención al Cliente), Reclamos, Lectura de medidores, Facturación, Recaudación, Recuperación de Cartera (cortes y retiro de medidores) y Control de Pérdidas.
- En caso de requerirse la participación eventual de algún funcionario de la organización, ajeno al equipo principal del proyecto, éste deberá atenerse a las políticas establecidas.
- Para la elaboración y revisión de presupuestos, actividades, cronogramas, costos y demás compromisos, se deberá contar con la participación del Coordinador del Proyecto y los Líderes de Procesos y de Tecnología.
- La máxima autoridad de la empresa deberá aprobar todos los compromisos que se adquirirán externamente.
- El Coordinador del Proyecto será el responsable de la administración y control del mismo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- En caso de que el personal del proyecto requiera ausentarse de la ciudad, para el efecto se aplicará el reglamento interno de control de viáticos y pasajes vigentes.
- De requerirse adquisiciones de suministros, equipos u otro tipo de recursos, se seguirá el proceso de compras establecido internamente en la Empresa.

4.1.3 Documento Inicial del Proyecto

Todo proyecto debe contar con un documento inicial denominado Solicitud de Proyecto de Software. El **anexo 1** muestra los ítems principales de este documento. A continuación se muestra el documento instanciado. En el ejemplo se detallan los datos principales junto con los objetivos generales y específicos del proyecto.

Solicitud de proyecto de software

Datos Principales

| | |
|----------------------------|---|
| Fecha de Solicitud | 23/Abril/2008 |
| Nombre del proyecto | Implantación del Sistema de Comercialización SICO en CNEL-Regional Manabí |
| Clase de proyecto | Configuración de software de paquete (desarrollado) |
| Área Usuaría | Empresa (CNEL-Regional Manabí) |
| Usuario Solicitante | Presidente Ejecutivo CNEL-Matriz Ing. Patricio |

AUTOR:
ING. JOSÉ RAMÓN MIRANDA DELGADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| | |
|--|--|
| | Villavicencio |
| Proceso y Procedimiento referente | PC-SC-1 SERVICIOS DE COMERCIALIZACIÓN PC-SM-1 SUPERVISIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN PC-VE-1 VENTA DE ENERGÍA |

Tabla 2. Estructura del documento inicial del proyecto.

Objetivos del proyecto

Objetivo General

- Contar con una herramienta que permita controlar de manera eficiente la evolución de los servicios de energía eléctrica, lecturas de medidores, facturación, recaudación y control de cartera a los clientes del que actualmente tiene la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL) regional Manabí.

Objetivos Específicos

- Obtener saldos diarios de movimientos consolidados por cliente y por rubro.
- Obtener reportes estadísticos solicitados por los entes reguladores y de control.
- Contar con un sistema seguro que no permita la manipulación de información.
- Contar con un sistema integrado que lleve un control y registros desde cuando el cliente potencial solicita el servicio hasta cuando se da de baja al mismo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Una vez elaborado el documento de inicio del proyecto, a continuación se describen los objetivos y practicas sugeridos por CMMI aplicados a nuestro caso de uso.

4.2 Establecer Estimaciones (SG 1)

4.2.1 Estimar el Alcance del Proyecto (SP 1.1)

Con la estimación del alcance tratamos de asegurar que el proyecto incluya todos los requerimientos de trabajo, para los requerimientos adicionales referirse a la sección 2.4.1.5. Límites.

4.2.1.1 Objetivo

Implementar el Sistema de Comercialización actualmente utilizado por la Centrosur, conjuntamente con sus procesos y procedimientos, en las empresas de Distribución de Energía Eléctrica que lo requieran.

4.2.1.2 Alcance del Producto

El Sistema de Comercialización está compuesto por 3 módulos principales:

- **Servicios:** Todo lo relacionado con la atención al potencial cliente y al cliente como tal, involucra solicitudes de nuevo servicio, reclamos, solicitudes de cambio de medidor, desconexión definitiva, cambio de domicilio, cambio de nombres, indicadores de gestión.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Lectura y Facturación: Registro y toma de lecturas, talleres y su corrección, generación de consumos, facturación, modificación de facturas, estadísticos de emisión, indicadores de gestión.
- Recaudación y Recuperación de Cartera: Recaudación en ventanilla (línea), a través de débitos bancarios y agencias desconectadas (diferido), en puntos remotos (semi-línea), reportes estadísticos, saldos diarios por cliente, listado de cortes y retiro de medidores, listado de reconexión y reinstalación, indicadores de gestión.

4.2.1.3 Alcance del Proyecto

El proyecto de implementación incluye las actividades de capacitación al personal ejecutivo, operativo y técnico de la empresa cliente en los procesos y procedimientos comerciales, desarrollo de programas de migración de datos desde la plataforma actualmente utilizada por el cliente, hacia DB2 del iSeries, generación de programas fuentes y ejecutables en el servidor iSeries del cliente, pruebas de funcionalidad, migración definitiva, puesta en marcha, asesoría y acompañamiento posterior por seis meses.

4.2.1.4 Requerimientos

El equipo de trabajo deberá estar compuesto por un Coordinador General, un Líder en el área de Procesos a cargo de dos expertos en procesos comerciales, un Líder de Tecnología a cargo del equipo de ingenieros informáticos, todos con dedicación exclusiva al proyecto.

Se debe contar además con la base de conocimiento del Sistema de Comercialización, los manuales de usuario y del sistema, los manuales de procesos y procedimientos del área comercial, computadores portátiles con



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Windows XP y Ms Office instalado, Genexus Developer versión 7.5, Generador RPG, Ms Project, teléfonos celulares, impresora láser, oficina con acceso a la red local e Internet.

4.2.1.5 Límites

El proyecto no incluye aplicaciones adicionales requeridas, como son: Página Web, Web services de recaudación, interfaz con Sistema Financiero, red LAN y WAN, servidor iSeries con DB2, licencias ilimitadas de client/access, compilador RPG y licencias de Genexus para el cliente, tampoco incluye ningún tipo de elementos de hardware. No se admitirán cambios al aplicativo, a menos que sean estrictamente necesarios y que sean solicitados oficialmente y por escrito por el cliente y aprobados por el coordinador del proyecto conjuntamente con los líderes de procesos y de tecnología, de tal manera que, en la medida de lo posible, se implemente la aplicación con la mínima cantidad de modificaciones, esto con el afán de maximizar las probabilidades de éxito en los tiempos acordados.

Los datos a migrar serán los estrictamente necesarios para realizar la primera emisión, la información histórica no será migrada. El proyecto no garantiza la calidad de la información a migrar, la misma será responsabilidad del cliente.

4.2.1.6 Entregables

WBS

Se describe a continuación los paquetes de trabajo componentes del WBS, según la metodología:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Descripción de los paquetes de Trabajo

Para tratar de alcanzar el objetivo y ayudarnos en la estimación de tiempos y controles, se ha agrupado las labores en las siguientes sub-etapas:

- **Análisis Preliminar de la situación e infraestructura en la empresa cliente**, se refiere a levantar información de los procesos y de la situación de la infraestructura tecnológica de la empresa cliente, con el fin de emitir recomendaciones orientadas a obtener las garantías requeridas para la ejecución del trabajo. Estas labores deberán ser realizadas por los líderes de procesos y de tecnología conjuntamente con el coordinador del proyecto, se estima su duración en una semana, tiempo que incluye la preparación del informe correspondiente. Entregable: Informe de situación e infraestructura.
- **Adquisición de Equipos o definición del servidor**, aquí se da inicio al proceso de adquisición del servidor iSeries a cargo de la empresa cliente, o en su defecto la disposición de un servidor para este fin por parte del proveedor del servicio, en este caso la CENTROSUR. Tiempo estimado de adquisición: 3 meses. Entregable: Especificaciones técnicas requeridas para el servidor.
- **Asesoría y Capacitación en Procesos de Comercialización**, estas actividades están orientadas a introducir la forma de trabajo en lo que a los procesos comerciales se refiere, se ha definido dos etapas de instrucción, la primera para el nivel ejecutivo, que deberá ser ejecutada por el líder de procesos y la segunda, para el nivel operativo definido por la empresa cliente, la cual deberá ser realizada por los expertos en los procesos comerciales, la duración de estos procesos de inducción al Sistema de Comercialización se ha estimado en un mes aproximadamente. Entregables: Lista de asistentes y manuales de usuario y técnicos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Análisis de procesos y procedimientos en conjunto con la empresa cliente, nivel ejecutivo
 - Servicios al cliente: Recepción, inspección, aprobación, instalación
 - Lecturas, consumo y facturación
 - Recaudación, cortes y retiros
 - Control de Pérdidas
- Capacitación en procesos y uso del sistema en instalaciones de la CENTROSUR, nivel operativo
 - Servicios al cliente: recepción, inspección, aprobación, instalación
 - Lecturas, consumo y facturación
 - Recaudación, cortes y retiros
 - Control de Pérdidas
- **Migración de Datos**, estas actividades deberán ser realizadas por el equipo de ingenieros de la Centrosur en coordinación con el líder de tecnología, aquí se requiere activa participación de la contraparte, quienes son los expertos en ubicar la información disponible en el sistema saliente. Tiempo estimado: 45 días. Entregable: Saldo inicial de clientes migrados al nuevo sistema
 - Análisis de los datos comerciales de la empresa cliente
 - Diseño del proceso de migración de la información necesaria para la primera emisión
 - Entrega de formatos y tablas para migración
 - Configuración de servidor iSeries
 - Generación de Programas del Sistema Comercial
 - Configuración de constantes y tablas fijas
 - Definición de parámetros de Seguridad, control de acceso, usuarios, programas, grupos de programas, usuarios por grupo
 - Depuración y validación de la información



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Pruebas de Migración
- **Puesta en marcha y acompañamiento**, estas actividades deberán ser realizadas por los expertos en procesos conjuntamente con los usuarios finales de la empresa cliente. Tiempo estimado 15 días. Entregable: Reporte consolidado de saldos diario y mensual software implementado.
- Pruebas de los módulos
- Capacitación para administración y uso de los sistemas informáticos en instalaciones del cliente a nivel operativo.
- Migración definitiva de la información.
- Puesta en marcha del Sistema

Descripción de Tareas

| Tarea |
|--|
| Elaboración del Plan de Proyecto. |
| Elaboración del Plan de Proyecto |
| Aprobación del Plan del Proyecto por parte de Presidencia Ejecutiva |
| Análisis Preliminar y Adquisición de Equipos |
| Elaboración y firma del convenio |
| Diagnóstico de Infraestructura Informática, Dimensionamiento de Equipo |
| Diagnóstico de Procesos |
| Informe técnico de visita a las instalaciones de cliente |
| Asesoría para adquisición de equipos: elaboración de bases y especificaciones técnicas |
| Proceso de adquisición de equipos |
| Asesoría y Capacitación en Procesos de Comercialización nivel ejecutivo |
| Análisis de procesos y procedimientos en conjunto con la empresa cliente |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| |
|--|
| Servicios al cliente: Recepción, inspección, aprobación, instalación |
| Lecturas, consumo y facturación |
| Recaudación, cortes y retiros |
| Control de Pérdidas |
| Definición de usuarios, roles y responsabilidades. Asesoría para la aplicación de los procesos |
| Capacitación en procesos y uso del sistema en instalaciones de la CENTROSUR nivel operativo |
| Servicios al cliente: recepción, inspección, aprobación, instalación |
| Lecturas, consumo y facturación |
| Recaudación, cortes y retiros |
| Control de Pérdidas |
| Migración de Datos |
| Coordinación con autoridades internas para definición de usuarios y responsables de entrega de información |
| Análisis de los datos comerciales de la empresa cliente |
| Análisis de proceso de facturación de clientes industriales |
| Definición de tabla de UBICACIONES |
| Definición de tabla PARROQUIAS |
| Definición de CALLES, CASERIOS, RECINTOS, AVENIDAS, URBANIZACIONES |
| Análisis y definición de Usos de energía por cliente |
| Definición de sectores y rutas de lectura del área de concesión SELECA y RULESE |
| Definición de grupos de emisión y responsables |
| Análisis y definición de rubros |
| Análisis y Definición de pliegos tarifarios |
| Análisis y Definición de calendarios de emisión |
| Análisis y Definición de tabla COSERV (Costos/Servicios) |
| Análisis y revisión de formatos de inspección, contratos de |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| |
|---|
| servicio, instalaciones |
| Análisis de datos de medidores existentes |
| Análisis de variables por medidor, rangos horarios |
| Análisis de factores de multiplicación/compensación, históricos HIFAMU |
| Análisis y definición de lugares a cancelar |
| Análisis y definición de garantías por consumo |
| Análisis de puntos de emisión de N.Venta y autorizaciones SRI |
| Análisis y definición de cajeros de recaudación |
| Análisis y definición de maestro de materiales y acometidas |
| Definición de materiales tipo por solicitud |
| Definición de conceptos de servicio (con y sin IVA), rubros de facturación asociados |
| Definición de ctas créditos: plazos, intereses |
| Definición de Inspectores |
| Diseño del proceso de migración de la información necesaria para la primera emisión |
| Análisis y definición de clientes a migrar |
| Análisis de saldos de clientes |
| Definición del número de meses de consumo a migrar |
| Entrega de formatos y tablas para migración |
| Configuración de servidor iSeries |
| Perfiles, descripciones de trabajo, usuarios y colas de Trabajo, estaciones, impresoras, etc. |
| Generación de Programas Sistema Comercial, Interfaz contable |
| Configuración de constantes, tablas fijas |
| Definición de parámetros de Seguridad, control de acceso, programas, grupos |
| Depuración y validación de la información |
| Restauración de tablas con información desde Centrosur |
| Generación de Biblioteca SICODRQ (interfaz requerimientos) |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| |
|--|
| Definición de facturas por servicios, ingresos de caja |
| Identificación de clientes de 3ra edad |
| Definición de usuarios administradores |
| Definición de capacidad instalada, rangos y valores |
| Codificación de Proyectos FERUM, Empresa |
| Revisión de datos de clientes industriales |
| Revisión de clientes con datos faltantes |
| Entrega de información validada |
| Pruebas de Migración |
| Puesta en marcha y acompañamiento |
| Pruebas de los módulos |
| Impacto B.Conocimiento, cambios estrictamente necesarios (meses pendientes) |
| Instalar y probar módulo de sellos |
| Instalación y pruebas del programa en Laboratorio de medidores |
| Instalación y pruebas del módulo de lecturas y sus transferencias |
| Pruebas de impresión de contratos, órdenes de instalación y facturas |
| Generación de rutas de lectura para la toma en sitio |
| Defunción de instaladores, pruebas de orden de instalación e impresión |
| Generación de programas para ingreso de lecturas por ruta |
| Pruebas de Emisión |
| Pruebas de generación e impresión de N.Venta |
| Pruebas del módulo de cortes y retiro de medidores |
| Pruebas de Generación y control de saldos diarios |
| Pruebas de reportes de cierre |
| Pruebas de estadísticos de emisión |
| Redefinición del plan de capacitación |
| Capacitación para administración y uso de los sistemas informáticos en instalaciones del cliente |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| |
|--|
| Servicios al cliente |
| Lecturas, cálculo de consumos, facturación |
| Recaudación |
| Cortes, retiros y reconexiones |
| Reportes Contables |
| Migración definitiva de la información |
| Puesta en marcha del Sistema |
| Inicio de soporte y acompañamiento |

Tabla 3. Descripción de Tareas.

Riesgos identificados y sus tareas de mitigación

| RIESGO | TAREAS DE MITIGACIÓN |
|---|--|
| Falta de apoyo al proyecto por parte de la primera autoridad de la contraparte | Formalizar el compromiso entre las autoridades tanto de la empresa cliente como de la empresa proveedora |
| Cambio en el líder del proyecto por parte del cliente, durante o después de la puesta en marcha | Especificar las consecuencias e implicaciones en caso de un eventual del cambio. Nombrar un líder alternativo que deberá estar presente durante todas las fases del proyecto |
| Servidor no disponible en el tiempo especificado | Contar con un servidor de contingencia por parte de CENTROSUR o gestionar |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| | |
|---|---|
| | arrendamiento de servidor |
| Falta de colaboración de la parte usuaria | Formalizar desde el inicio quiénes serán los líderes de los diferentes procesos y sus reemplazantes |
| Falta de colaboración de la parte técnica | Formalizar el líder de la parte técnica y definir su alcance y responsabilidad |
| Problemas en la obtención de la información para la migración | Definir plan B para la recolección de información crítica |
| Problemas en los programas de migración | Definir formatos y programas alternos de migración |
| Falta de asistencia a las capacitaciones | Utilizar formulario para registrar la asistencia a las capacitaciones |
| Errores por mal uso o desconocimiento del sistema | Entregar manuales de usuario como parte del proceso de capacitación. Realizar seguimiento posterior |
| Caída del enlace principal con el servidor | Contratar enlace alternativo (backup) con otro proveedor |
| Falsas expectativas asumidas por parte del cliente | Formalizar y recalcar que el proyecto implica implantación de software y procesos, no adaptación del software |
| Saldos de clientes descuadrados | Tomar una muestra representativa de la base de datos. Reiterar que la |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| | |
|--|---|
| | responsabilidad de la calidad de los datos es enteramente del cliente |
|--|---|

Tabla 4. Riesgos y Tareas de mitigación.

Actividades para entregables y actividades de soporte

Para el entregable N.1 Informe de situación e infraestructura, se requerirá de las siguientes actividades:

| |
|--|
| Diagnóstico de Infraestructura Informática, Dimensionamiento de Equipo |
| Diagnóstico de Procesos |
| Informe técnico de visita a las instalaciones de cliente |

Para el entregable N.2 Especificaciones técnicas para el servidor:

| |
|--|
| Análisis de capacidad de almacenamiento requerida |
| Análisis de la capacidad de procesamiento requerida |
| Elaboración e informe de especificaciones técnicas para la adquisición del servidor. |

Para el entregable N.3 Lista de asistentes a Capacitación y manuales de usuario y técnico:

| |
|--|
| Análisis de procesos y procedimientos en conjunto con la empresa cliente |
| Servicios al cliente: Recepción, inspección, aprobación, instalación |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| |
|---|
| Nuevos servicios, Cambio de Medidor, Cambio de Tarifa, Cambio de Nombre, Cambio de Materiales |
| Cambio Domicilio, Suspensiones, Reubicaciones, Reconexiones, Rehabilitación |
| Desconexiones, Extensiones de Red, Cobros Varios, Eventuales, Manejo y Control de Sellos (cliente/servidor) |
| Lecturas, consumo y facturación |
| Toma y corrección de lecturas subidas, Generación y Corrección de Taller, Generación de Consumos |
| Generación de Estadísticos, Generación y Modificación de Facturas |
| Recaudación, cortes y retiros |
| Recaudación en línea, semilínea y diferido, Informes de Recaudación |
| Cortes, Reconexiones, Retiro de Medidores. Convenios de Pago |
| Control de Pérdidas |

Para el entregable N.4: Saldo inicial migrado al nuevo sistema

| |
|--|
| Coordinación con autoridades internas para definición de usuarios y responsables de entrega de información |
| Análisis de los datos comerciales de la empresa cliente |
| Diseño del proceso de migración de la información necesaria para la primera emisión |
| Análisis y definición de clientes a migrar |
| Análisis de saldos de clientes |
| Definición del número de meses de consumo a migrar |
| Entrega de formatos y tablas para migración |
| Configuración de servidor iSeries |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| |
|---|
| Perfiles, descripciones de trabajo, usuarios y colas de Trabajo, estaciones, impresoras, etc. |
| Generación de Programas Sistema Comercial, Interfaz contable |
| Configuración de constantes, tablas fijas |
| Definición de parámetros de Seguridad, control de acceso, programas, grupos |
| Depuración y validación de la información |
| Restauración de tablas con información desde Centrosur |
| Generación de Biblioteca SICODRQ (interfaz requerimientos) |
| Definición de facturas por servicios, ingresos de caja |
| Identificación de clientes de 3ra edad |
| Definición de usuarios administradores |
| Definición de capacidad instalada, rangos y valores |
| Codificación de Proyectos FERUM, Empresa |
| Revisión de datos de clientes industriales |
| Revisión de clientes con datos faltantes |
| Entrega de información validada |
| Pruebas de Migración |

Para el entregable N.5 Reporte consolidado de saldos diarios y mensuales y software instalado:

| |
|---|
| Pruebas de los módulos |
| Impacto B.Conocimiento, cambios estrictamente necesarios (meses pendientes) |
| Pruebas de Generación y control de saldos diarios |
| Pruebas de reportes de cierre |
| Pruebas de estadísticos de emisión |
| Redefinición del plan de capacitación |
| Capacitación para administración y uso de los sistemas informáticos en |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| |
|--|
| instalaciones del cliente |
| Servicios al cliente |
| Lecturas, cálculo de consumos, facturación |
| Recaudación |
| Cortes, retiros y reconexiones |
| Reportes Contables |
| Migración definitiva de la información |
| Puesta en marcha del Sistema |

Tareas para adquisición de habilidades y conocimiento

Para el soporte inicial o de primer nivel que deban dar los técnicos a los incidentes que se susciten en las instalaciones se prevén las siguientes actividades de capacitación.

| |
|---|
| Capacitación básica en iSeries |
| Sistema operativo, creación de usuarios, colas de salida, impresión, actividades de salvado y restauración. |
| Capacitación técnica del SICO |
| Capacitación sobre el modelo Entidad – Relación del SICO |
| Estructura de la Base de Conocimiento |
| Esquema de seguridad soportado por el SICO |

Plan de verificación

La verificación del cumplimiento de los establecido en cronograma se realizará en las reuniones que deberán llevarse a cabo con una frecuencia semanal y participaran los coordinadores y los líderes del proyecto de las dos partes. El coordinador por parte de Centrosur será el encargado de redactar recolectar las firmas de las actas correspondientes.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Luego de la puesta en marcha se prevé una visita técnica a los cuatro meses de arrancado el sistema con el objeto de analizar los resultados y establecer posibles procesos de reforzamiento en los conocimientos del usuario final así como del usuario técnico.

4.1.4.7 Criterios de Aceptación del Producto

Se establecerá como criterio de aceptación del sistema, el reporte de saldos del primer mes, cuyo saldo inicial corresponda al saldo migrado del sistema anterior y cuya columna de Facturado coincida con el valor registrado en los reportes estadísticos de facturación, además la columna de Recaudado deberá coincidir con la sumatoria de las recaudaciones reportados en los partes diarios de todo el mes.

Un criterio adicional de aceptación será el reporte acumulado, luego de la primera emisión, de los clientes que se han beneficiado de la tarifa de la dignidad, valores que serán reclamados al gobierno central para su reposición.

4.2.2 Estimar atributos de las tareas y de los productos de trabajo (SP 1.2)

4.2.2.1 Enfoque Técnico

El Sistema de Comercialización es un producto de software desarrollado 'in-house', que se ha adaptado a los requerimientos de los organismos reguladores del sector eléctrico nacional y de la legislación ecuatoriana. El software ha sido íntegramente desarrollado con la herramienta Genexus versión 7.5, para la generación de los programas fuentes en RPG se ha hecho uso del generador correspondiente, su arquitectura es centralizada, opera en un servidor IBM iSeries cuya base de datos es DB2/400.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

La utilización del journal o diario de esta base de datos permite un seguimiento detallado de las modificaciones y accesos a las tablas lo que habilita una auditoría integral al sistema, a más de los campos de auditoría propios de las tablas transaccionales.

Al ser una versión textual, permite su utilización remota, incluso mediante un enlace telefónico dial-up, ó si el servidor iSeries es publicado, se puede acceder al sistema a través de Internet. La robustez del sistema operativo del servidor IBM iSeries permite una alta disponibilidad de la aplicación, aunque la limitante sigue siendo su arquitectura propietaria.

Para un futuro inmediato se prevé el inicio del desarrollo de una nueva versión del aplicativo, utilizando Genexus versión Rocha, hacia una arquitectura abierta, por lo que su orientación íntegra será hacia la web, en donde se apliquen nuevos conceptos tales como SOA, Inteligencia de Negocios y Work Flow.

4.2.2.2 Dimensionamiento y Complejidad de tareas

Para el dimensionamiento y complejidad de las tareas se utilizó el juicio de expertos y participantes en proyectos anteriores de implantación (Empresa Eléctrica de Los Ríos), como una variación del método delphi, obteniéndose la duración expuesta en el punto **4.3.2**

4.2.3. Definición del ciclo de vida del Proyecto (SP 1.3)

Al tratarse de la implantación de un software ya desarrollado, no se utilizarán los conceptos clásicos del ciclo de vida aplicables para el desarrollo de software, tales como método cascada, incremental, espiral, etc., sin embargo de lo cual se han identificado las siguientes etapas como claves para lograr el cometido:

AUTOR:
ING. JOSÉ RAMÓN MIRANDA DELGADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Análisis de la situación actual y de la infraestructura informática en la empresa cliente.
- Inducción al Sistema de Comercialización a nivel ejecutivo y operativo
- Análisis de datos en la empresa cliente
- Elaboración de programas de migración
- Generación de programas en servidor iSeries
- Pruebas de migración
- Capacitación final
- Migración definitiva de la información
- Puesta en marcha

4.2.4 Estimación del esfuerzo y costo del proyecto (SP 1.4)

Para la estimación del costo se considerarán los valores que actualmente eroga la Centrosur al personal involucrado en el proyecto tomando en cuenta los cargos que ocupan actualmente: Auxiliar de Ingeniería (Experto en procesos comerciales), Ingeniero (Ingeniero de Sistemas), Superintendente (Líderes), Jefe Departamental (Coordinador del Proyecto).

- **Determinación del costo**

En virtud de que se trata de un producto desarrollado, el costo del proyecto considerará los siguientes factores:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Remuneraciones del Equipo del Proyecto

| Integrante del Equipo | Remuneración mensual (USD) |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| Coordinador del Proyecto | 2.059 |
| Líder de Procesos | 1.805 |
| Líder de Tecnología | 1.805 |
| Experto en procesos comerciales | 780 |
| Experto en procesos comerciales | 780 |
| Ingeniero de Sistemas | 1.036 |
| Ingeniero de Sistemas | 1.036 |
| TOTAL | 9.301 x 5 (meses) = 46.505 |

Tabla 5. Remuneraciones del Equipo del Proyecto.

- Incentivos

| Integrante del Equipo | Incentivo estimado (USD) |
|---------------------------------|--------------------------|
| Coordinador del Proyecto | 2.000 |
| Líder de Procesos | 2.000 |
| Líder de Tecnología | 2.000 |
| Experto en procesos comerciales | 2.000 |
| Experto en procesos comerciales | 2.000 |
| Ingeniero de Sistemas | 2.000 |
| Ingeniero de Sistemas | 2.000 |
| TOTAL | 14.000 |

Tabla 6. Incentivos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- **Viáticos y Traslados**

| | Actividades | Nb. Días | Costo/Día | Total | |
|-----------------|---|----------|-----------|--------|---|
| Viáticos | Asesoría y Capacitación en procesos | 20 | 525 | 10.500 | Valor estimado en base a viáticos diarios para 7 personas |
| | Capacitación en uso y administración de los sistemas y administración y operación técnica | 20 | 525 | 10.500 | Valor estimado en base a viáticos diarios para 7 personas |
| | Implantación | 60 | 525 | 31.500 | Valor estimado en base a viáticos diarios para 7 personas |
| | Soporte operación 6 meses | 40 | 375 | 15.000 | Valor estimado en base a viáticos diarios para 5 personas |
| SUBTOTAL | | 140 | | 67.500 | |

| | Actividades | # viajes | Costo | Total | |
|-----------------|-------------------------------------|----------|-------|----------------|---|
| Traslados | Asesoría y Capacitación en procesos | 4 | 1715 | 6.860 | Valor estimado en pasajes aéreos para 7 personas |
| | Capacitación | 4 | 1715 | 6.860 | Valor estimado en pasajes aéreos para 7 personas |
| | Implantación | 12 | 1715 | 20.580 | Valor estimado en pasajes aéreos para 7 personas |
| | Soporte operación 6 meses | 8 | 1225 | 9.800 | Valor estimado en pasajes aéreos para 5 personas |
| SUBTOTAL | | 28 | | 44.100 | |
| TOTAL | | | | 111.600 | Viáticos y transporte se pagarán en base a lo efectivamente gastado |

Tabla 7. Viáticos y Traslados.

- Se deberán también considerar los costos directos e indirectos detallados en el **Anexo 2**.

4.3 Plan del Proyecto (SG 2)

El plan del proyecto considerará todas las recomendaciones de la metodología, y estará sujeto a aprobación por parte de la Presidencia Ejecutiva. El plan del proyecto será la base para la gestión y control.



4.3.1 Identificación de Hitos

1. Aprobación del Plan del Proyecto por parte de Presidencia Ejecutiva.
2. Firma del contrato.
3. Definición de usuarios líderes de los procesos y sus reemplazos, y contraparte tecnológica por parte de la empresa cliente, luego de la fase inductiva a nivel ejecutivo.
4. Instalación, configuración del servidor y generación de programas.
5. Capacitación operativa final
6. Migración definitiva de datos
7. Puesta en marcha

4.3.2 Establecimiento del Cronograma (SP 2.1)

Para el establecimiento del cronograma se tomo como base el WBS definido en la sección 4.2.1.6.

| Nombre de Actividad | Duración |
|--|-----------------|
| Implantación Sistema Comercial | 113 días |
| Elaboración del Plan de Proyecto. | 13 días |
| Elaboración del Plan de Proyecto | 10 días |
| Aprobación del Plan del Proyecto por parte de Presidencia Ejecutiva. (HITO 1) | 3 días |
| Análisis Preliminar y Adquisición de Equipos | 59 días |
| Elaboración y firma del convenio (HITO 2) | 2 días |
| Diagnóstico de Infraestructura Informática, Dimensionamiento de Equipo | 5 días |
| Diagnóstico de Procesos | 5 días |
| Informe técnico de visita a las instalaciones de cliente | 2 días |
| Asesoría para adquisición de equipos: elaboración de bases y especificaciones técnicas | 5 días |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| | |
|---|----------------|
| Proceso de adquisición de equipos | 45 días |
| Asesoría y Capacitación en Procesos de Comercialización nivel ejecutivo | 20 días |
| Análisis de procesos y procedimientos en conjunto con la empresa cliente | 8 días |
| Servicios al cliente: Recepción, inspección, aprobación, instalación | 3 días |
| Nuevos servicios, Cambio de Medidor, Cambio de Tarifa, Cambio de Nombre, Cambio de Materiales | 1 día |
| Cambio Domicilio, Suspensiones, Reubicaciones, Reconexiones, Rehabilitación | 1 día |
| Desconexiones, Extensiones de Red, Cobros Varios, Eventuales, Manejo y Control de Sellos (cliente/servidor) | 1 día |
| Lecturas, consumo y facturación | 2 días |
| Toma y corrección de lecturas subidas, Generación y Corrección de Taller, Generación de Consumos | 1 día |
| Generación de Estadísticos, Generación y Modificación de Facturas | 1 día |
| Recaudación, cortes y retiros | 2 días |
| Recaudación en línea, semilínea y diferido, Informes de Recaudación | 1 día |
| Cortes, Reconexiones, Retiro de Medidores. Convenios de Pago | 1 día |
| Control de Pérdidas | 1 día |
| Definición de usuarios, roles y responsabilidades. Asesoría para la aplicación de los procesos. (HITO 3) | 3 días |
| Capacitación en procesos y uso del sistema en instalaciones de la CENTROSUR nivel operativo | 9 días |
| Servicios al cliente: recepción, inspección, aprobación, instalación | 9 días |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| | |
|--|----------------|
| Nuevos servicios: PI, PP, C,A,I | 2 días |
| Cambio de medidor: C, E, CV | 2 días |
| Cambio de Tarifa Normal, Tercera Edad, Cambio de Nombre, Cambio de Materiales, Cambio de Domicilio. | 2 días |
| Suspensiones, Reubicaciones, Reconexiones, Rehabilitación, Desconexiones, Extensiones de Red, cobros Varios, Revisión de Planos, Arriendos | 2 días |
| Manejo y Control de Sellos, Cliente/servidor | 1 día |
| Lecturas, consumo y facturación | 5 días |
| Toma y corrección de lecturas subidas | 1 día |
| Generación y Corrección de Taller, Generación de Consumos, Generación de Facturas | 2 días |
| Modificación de Facturas | 1 día |
| Generación de Estadísticos | 1 día |
| Recaudación, cortes y retiros | 7 días |
| Recaudación en línea y Diferido | 1 día |
| Recaudación en semi-línea, Saldos y Reportes de Recaudación | 1 día |
| Cortes y Retiro de Medidores | 1 día |
| Información y conciliación de bancos | 1 día |
| Convenios de Pago | 2 días |
| Control de Pérdidas | 1 día |
| Migración de Datos | 56 días |
| Coordinación con autoridades internas para definición de usuarios y responsables de entrega de información | 2 días |
| Análisis de los datos comerciales de la empresa cliente | 24 días |
| Análisis de proceso de facturación de clientes industriales | 1 día |
| Definición de tabla de UBICACIONES | 1 día |
| Definición de tabla PARROQUIAS | 1 día |
| Defunción de CALLES, CASERIOS, RECINTOS, | 1 día |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| | |
|--|---------|
| AVENIDAS, URBANIZACIONES | |
| Análisis y definición de Usos de energía por cliente | 1 día |
| Definición de sectores y rutas de lectura del área de concesión SELECA y RULESE | 1 día |
| Definición de grupos de emisión y responsables | 1 día |
| Análisis y definición de rubros | 1 día |
| Análisis y Definición de pliegos tarifarios | 1 día |
| Análisis y Definición de calendarios de emisión | 1 día |
| Análisis y Definición de tabla COSERV (Costos/Servicios) | 1 día |
| Análisis y revisión de formatos de inspección, contratos de servicio, instalaciones | 1 día |
| Análisis de datos de medidores existentes | 1 día |
| Análisis de variables por medidor, rangos horarios | 1 día |
| Análisis de factores de multiplicación/compensación, históricos HIFAMU | 1 día |
| Análisis y definición de lugares a cancelar | 1 día |
| Análisis y definición de garantías por consumo | 1 día |
| Análisis de puntos de emisión de N.Venta y autorizaciones SRI | 1 día |
| Análisis y definición de cajeros de recaudación | 1 día |
| Análisis y definición de maestro de materiales y acometidas | 1 día |
| Definición de materiales tipo por solicitud | 1 día |
| Definición de conceptos de servicio (con y sin IVA), rubros de facturación asociados | 1 día |
| Definición de ctas créditos: plazos, intereses | 1 día |
| Definición de Inspectores | 1 día |
| Diseño del proceso de migración de la información necesaria para la primera emisión | 21 días |
| Análisis y definición de clientes a migrar | 10 días |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| | |
|---|----------------|
| Análisis de saldos de clientes | 10 días |
| Definición del número de meses de consumo a migrar | 1 día |
| Entrega de formatos y tablas para migración | 1 día |
| Configuración de servidor iSeries (HITO 4) | 2 días |
| Perfiles, descripciones de trabajo, usuarios y colas de Trabajo, estaciones, impresoras, etc. | 2 días |
| Generación de Programas Sistema Comercial, Interfaz contable | 2 días |
| Configuración de constantes, tablas fijas | 2 días |
| Definición de parámetros de Seguridad, control de acceso, programas, grupos | 2 días |
| Depuración y validación de la información | 9 días |
| Restauración de tablas con información desde Centrosur | 1 día |
| Generación de Biblioteca SICODRQ (interfaz requerimientos) | 1 día |
| Definición de facturas por servicios, ingresos de caja | 1 día |
| Identificación de clientes de 3ra edad | 1 día |
| Definición de usuarios administradores | 1 día |
| Definición de capacidad instalada, rangos y valores | 1 día |
| Codificación de Proyectos FERUM, Empresa | 3 días |
| Revisión de datos de clientes industriales | 3 días |
| Revisión de clientes con datos faltantes | 3 días |
| Entrega de información validada | 2 días |
| Pruebas de Migración | 3 días |
| Puesta en marcha y acompañamiento | 19 días |
| Pruebas de los módulos | 9 días |
| Impacto B.Conocimiento, cambios estrictamente necesarios (meses pendientes) | 1 día |
| Instalar y probar módulo de sellos | 1 día |
| Instalación y pruebas del programa en Laboratorio de medidores | 1 día |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| | |
|--|---------|
| Instalación y pruebas del módulo de lecturas y sus transferencias | 1 día |
| Pruebas de impresión de contratos, órdenes de instalación y facturas | 1 día |
| Generación de rutas de lectura para la toma en sitio | 1 día |
| Defunción de instaladores, pruebas de orden de instalación e impresión | 1 día |
| Generación de programas para ingreso de lecturas por ruta | 1 día |
| Pruebas de Emisión | 2 días |
| Pruebas de generación e impresión de N.Venta | 1 día |
| Pruebas del módulo de cortes y retiro de medidores | 1 día |
| Pruebas de Generación y control de saldos diarios | 1 día |
| Pruebas de reportes de cierre | 1 día |
| Pruebas de estadísticos de emisión | 1 día |
| Redefinición del plan de capacitación | 1 día |
| Capacitación para administración y uso de los sistemas informáticos en instalaciones del cliente (HITO 5) | 4 días |
| Servicios al cliente | 3 días |
| Lecturas, cálculo de consumos, facturación | 3 días |
| Recaudación | 2 días |
| Cortes, retiros y reconexiones | 1 día |
| Reportes Contables | 1 día |
| Migración definitiva de la información (HITO 6) | 1 día |
| Puesta en marcha del Sistema (día D) (HITO 7) | 5 días |
| Inicio acompañamiento 6 meses | 6 meses |

Tabla 8. Cronograma de actividades.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.3.3 Identificación de Riesgos del Proyecto (SP 2.2)

Para el análisis y gestión de los riesgos es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Determinar los activos relevantes del Proyecto y su valor, en el sentido de qué perjuicio (costo) supondría su degradación en Disponibilidad e Integridad.
2. Determinar los riesgos a los cuales están expuestos aquellos activos.
3. Estimar el impacto, definido como el daño sobre el activo derivado de la materialización de la amenaza.
4. Estimar el riesgo, definido como el impacto ponderado con la tasa de ocurrencia de la amenaza.
5. Determinar qué salvaguardas hay dispuestas y cuán eficaces son frente al riesgo.

Activos involucrados en el proyecto:

SERVICIOS

- Servicio de comunicaciones, acceso a red local e Internet
- Correo electrónico

DATOS

- Base de conocimiento del Sistema Comercial
- Información del Sistema de Comercialización SICO almacenada en el iSeries

APLICACIONES

- Internet Explorer

AUTOR:

ING. JOSÉ RAMÓN MIRANDA DELGADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Genexus
- Lotus Notes
- Software de Respaldo Backup Exec
- Base de datos DB2-400
- Software de oficina Office 97
- Antivirus F-secure
- Sistema operativo Windows XP
- Sistema operativo os-400
- Ms Project
- iSeries access

EQUIPOS/HARDWARE

- Servidor de producción iSeries mod 520
- Servidor de pruebas iSeries mod 520
- Servidor HP de Bases de Conocimiento
- Servidor HP de respaldo de KB's
- 6 Laptop HP, Intel Core 2 Duo, 1Gb RAM 150 GB Disco Duro
- Impresora HP-2010

SOPORTES DE INFORMACIÓN

- Red SAN para iSeries y pSeries
- Unidades de cinta de 200 GB para respaldo
- Manual técnico GX
- Manual de Usuario SICO
- Manual Técnico SICO
- Manual técnico iSeries



UNIVERSIDAD DE CUENCA

PERSONAL

- Coordinador del Proyecto
- Líder de Procesos
- Líder de Tecnología
- Experto en procesos de servicio
- Experto en procesos de lectura, facturación y recaudación
- Ingeniero sistemas experto en servicios
- Ingeniero sistemas experto lecturas, facturación y recaudación
- Coordinador del proyecto de la empresa cliente
- Líderes de procesos de la empresa cliente
- Usuarios operativos de la empresa cliente
- Ingenieros de Sistemas de la empresa cliente

Se ha definido la siguiente escala para estimar el daño (nivel de criticidad) que sufriría cada uno de los activos descritos anteriormente en caso de que se haga efectiva una amenaza:

| <i>Valor</i> | <i>Criterio</i> |
|--------------|-----------------------------|
| 10 alto | daño grave al proyecto |
| 5 medio | daño importante al proyecto |
| 1 bajo | daño menor al proyecto |

Tabla 9. Nivel de criticidad del daño.

Igualmente, para estimar la probabilidad de ocurrencia se define la siguiente tabla:

AUTOR:
ING. JOSÉ RAMÓN MIRANDA DELGADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

| <i>Valor</i> | <i>Criterio</i> |
|--------------------|------------------|
| 100 muy frecuente | a diario |
| 10 frecuente | Mensualmente |
| 1 normal | una vez al año |
| 0,1 poco frecuente | cada varios años |

Tabla 10. Posibilidad de ocurrencia.

La matriz de identificación y gestión de riesgos está definida en el **Anexo 3**.

4.3.4 Plan para la gestión de datos del proyecto (SP 2.3)

Esta tarea incluye el análisis y la verificación de los entregables y no entregables del proyecto, requerimientos de datos establecidos contractualmente y no contractualmente.

Para la gestión de la documentación se deberán seguir estrictamente los siguientes lineamientos:

- Se abrirá un expediente (carpeta) para almacenar toda la documentación inherente al proyecto, esta carpeta podrá ser accedida a manera de consulta por cualquier miembro de los equipos participantes.
- Toda comunicación oficial entre el cliente y el proveedor deberá ser por escrito y a través de los correspondientes coordinadores de proyectos, las comunicaciones verbales no serán consideradas como oficiales.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Se deberá sacar una copia impresa y otra digital de los manuales de usuario y técnico para entregárselos al cliente.
- La lista de asistentes a las capacitaciones deberá seguir el formato sugerido en el **Anexo 4**.
- Luego de cada reunión de coordinación interna o externa, se deberá levantar un acta, con los asuntos acordados y de ser el caso, con sus responsables, esta tarea es de responsabilidad del Coordinador General o de su delegado.
- Para el envío de cualquier tipo de información hacia el cliente, deberá estar soportado por un oficio firmado por el Coordinador General del Proyecto, y se ajustará al siguiente formato: **Ver anexo 5**.
- Para la comunicación hacia el interior del equipo de trabajo se hará uso del correo electrónico de manera bi-direccional, de ser relevante, se imprimirá una copia para su archivo.
- Será de responsabilidad del Coordinador del Proyecto, sacar una copia semanal de la documentación digital.
- Las comunicaciones relativas al proyecto hacia las autoridades de la Centrosur, deberán hacerse a través de un memorándum interno firmado por el Coordinador General, bajo el siguiente formato. **Ver anexo 6**.

4.3.5 Recursos del Proyecto (SP 2.4)

Los recursos del proyecto están identificados en la sección 4.2.4 Estimación del esfuerzo y costo del proyecto.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.3.6 Capacitación y Adquisición Habilidades y Conocimientos requeridos (SP 2.5)

Para la planeación de la capacitación se debe evaluar a los participantes para determinar el nivel de cumplimiento del perfil requerido para cada papel en función de los siguientes conocimientos:

Coordinador General del Proyecto

- Administración y Gestión de Proyectos
- Procesos de Comercialización
- Liderazgo
- Comunicación
- Software Ms Project
- Software de oficina
- Régimen del sector eléctrico
- Régimen tributario

Líder de Procesos

- Procesos de Comercialización
- Liderazgo
- Comunicación
- Software Ms Project
- Software de oficina
- Régimen del sector eléctrico

Líder de Tecnología

- Herramienta de desarrollo Genexus
- Sistema operativo iSeries
- Db2/400

AUTOR:
ING. JOSÉ RAMÓN MIRANDA DELGADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Procesos de comercialización
- Régimen del sector eléctrico
- Régimen tributario
- Software Ms Project
- Software de oficina
- Liderazgo
- Comunicación

Experto en procesos

- Procesos de comercialización
- Régimen del sector eléctrico
- Régimen tributario
- Software de oficina

Ingenieros de Sistemas

- Herramienta de desarrollo Genexus
- Lenguaje RPG
- Sistema operativo windows XP, vista.
- Sistema operativo iSeries
- ISeries development tools
- Db2/400
- SQL, query/400
- Manejo de journal del iSeries
- Procesos de comercialización
- Régimen del sector eléctrico
- Software Ms Project
- Software de oficina
- Client/access



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Con el objeto de preparar un equipo para que se ocupe de instalaciones futuras, es necesario contar con un grupo de colaboradores adicionales, mismos que se capacitarán tanto en la parte operativa como en la parte técnica, por lo tanto deberán asistir a las charlas inductivas y capacitaciones al personal operativo, constantes en el cronograma. El perfil profesional de estos colaboradores será el especificado para el Ingeniero de Sistemas.

4.3.7 Nivel de participación de los Interesados (SP 2.6)

Para obtener una plena identificación del nivel de participación de los interesados en el proyecto, se realizará una matriz en cuyas columnas se detallan las principales actividades y las filas representen los principales interesados en el proyecto, en la intersección se deberá detallar la importancia del interesado y su nivel de participación en la actividad. **Ver anexo 7.**

4.4 Compromisos del Plan (SG 3)

Se realizarán reuniones semanales entre los coordinadores del proyecto para revisar el avance de los trabajos planificados y que constan en el cronograma. Toda la comunicación y acuerdos deberán ser por escrito, los acuerdos tácitos no tendrán validez.

Se deberá revisar los compromisos establecidos por cada una de las partes, una buena ayuda es identificar hitos en la planificación de actividades, esto ayudará a mantener una especial atención en su cumplimiento.

Se realizarán informes de avance mensual conjunto, para las máximas autoridades de las empresas, esta actividad será responsabilidad compartida por los coordinadores generales.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

La empresa cliente deberá emitir un documento por escrito en donde se informe que se el personal involucrado en el proyecto estará disponible a tiempo completo y con dedicación exclusiva.

En el desarrollo del proyecto la Centrosur y la contraparte deberán redactar los SLA's (Acuerdo de nivel de servicio) que regulará el soporte posterior a la implantación.

4.5 Resumen

En este capítulo se han instanciado los diferentes objetivos y practicas propuestos por CMMI para la implantación del Sistema de Comercialización de la CENTROSUR en otra empresa eléctrica nacional.

Como se ha podido observar, la planeación de proyectos involucra actividades relativas a la identificación de tareas, para la estimación de tiempos se aplicó una variación del método DELPHI (juicio de expertos, dado que no se cuenta con datos o registros históricos referentes al tema), se utilizó la variante P del método que tiene las siguientes características:

- Formulación del problema
- Enumeración de opciones
- Determinas posiciones iniciales
- Análisis de diferendos
- Análisis de Grupo
- Reducción de Grupo

La planeación de proyectos también involucra actividades relativas al análisis de costos, análisis de riesgos con sus respectivas tareas de mitigación. La planeación como tal no es una actividad sencilla pero es necesaria en la



UNIVERSIDAD DE CUENCA

medida que se quiera contralor y maximizar las posibilidades de éxito de un proyecto determinado.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPITULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En una primera experiencia de implantación del software de comercialización SICO en la empresa eléctrica 'Los Ríos', en el año 2007, se enfrentó el proyecto más como un reto profesional que como un emprendimiento netamente técnico, en este sentido, no se contó con ninguna guía o método, solamente con la experiencia y juicio de los profesionales involucrados complementado con un análisis inicial de costos y un cronograma de actividades el cual no era revisado con una frecuencia periódica. Toda esta coyuntura produjo un proyecto de 9 meses de duración aproximadamente, con una interrupción de tres meses debido a la imprevisión en la adquisición del servidor (falta de análisis de riesgos) y al irrespeto de los compromisos adquiridos (ausencia de formalidad) de la contraparte. El tiempo asignado por el personal del equipo de trabajo, tanto a nivel de procesos como nivel técnico, era compartido con actividades de soporte y mantenimiento a los procesos y sistemas de la Centrosur, esto quizá puede explicar el tiempo holgado que se asignó al proyecto.

Respecto de esta primera implantación adjunto un artículo publicado en la revista de la CENTROSUR:

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN (SICO) EN LA EMPRESA ELECTRICA DE LOS RÍOS

La decisión administrativa de implementar el Sistema de Comercialización desarrollado y utilizado por la Centrosur, empezó a gestarse a inicios del año 2006, cuando funcionarios de la empresa Emelríos iniciaron los contactos con autoridades administrativas y técnicas de la Centrosur. En ese mismo año, en

AUTOR:

ING. JOSÉ RAMÓN MIRANDA DELGADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

el mes de agosto, se firmó el contrato de asesoramiento e implementación de los procesos comerciales, contrato que incluía además la cesión de los derechos para la utilización del software de comercialización. El cronograma tentativo de implementación tenía una duración de 9 meses.

El proyecto se dividió en varias fases, en la inicial, denominada fase de socialización de procesos, se tuvo activa participación de funcionarios de la Dirección de Comercialización: Ing. Luis Guillén, Ing. Francisco Carrasco, Ing. Xavier Vintimilla, Sr. Nelson Timbi, Sr. Galo Segarra, quienes compartieron sus experiencias y la forma de trabajo en las diferentes etapas de atención al cliente: servicios, toma de lecturas, facturación, recaudación, cortes y retiros, control de pérdidas, etc. Estas charlas fueron dictadas en la ciudad de Cuenca a un grupo representativo de funcionarios de Emelríos.

Los problemas de liquidez en la empresa con sede en Babahoyo, originaron que el servidor principal no sea adquirido dentro de los tiempos estimados, por lo que el proyecto debió sufrir una paralización de 6 meses, luego de los cuales se firmó un contrato ampliatorio que obligó a retomar nuevamente estas actividades cuando corría el mes de mayo del año 2007, para esta fecha la empresa Emelríos contaba con un nuevo Presidente Ejecutivo, Ing. Daniel Contreras.

Para las siguientes etapas del proyecto, entre las cuales consta el análisis de la información, instalación, configuración y pruebas de programas, migración de datos, capacitación en sitio, puesta en marcha, soporte y acompañamiento, se conformó un equipo multidisciplinario, liderado por el suscrito e integrado por Nelson Timbi, Galo Segarra, del área comercial; Dolores Peñafiel y Juan Carlos León, del área de tecnologías de información.

El mayor obstáculo, adicional a la falta de cumplimiento de compromisos adquiridos por parte de la contratante, ha sido la resistencia al cambio y el adaptarse a la forma de trabajo con la que actualmente se llevan los procesos



UNIVERSIDAD DE CUENCA

comerciales en la Centrosur, la percepción obtenida es que no estuvo en sus planes el cambio drástico en la forma de trabajo, al menos no inmediatamente, pero debido a conflictos internos y a la premura del tiempo, fue la estrategia que se utilizó para salir al aire, es decir, sin corridas en paralelo y minimizando el tiempo de migración de la información, lo que permitió iniciar con las tareas de recaudación y dar inicio a los procesos de facturación y atención al cliente con el nuevo sistema, el día lunes 21 de enero/2008.

Emelríos es una empresa con alrededor de 80.000 clientes, con una facturación mensual promedio de USD 1'800.000,00 y con una cartera vencida que bordea los 43 millones de dólares. La adopción de los procesos comerciales, soportados por una herramienta automatizada, es un gran paso hacia la modernización y control, pero ni de lejos es el único, pues deberán tomarse acciones complementarias inmediatas, tales como: saneamiento de la deuda, adquisición e instalación de medidores a clientes que carecen de los mismos, toma de lecturas reales, gestión y recuperación de cartera, auditorías a los sistemas de medición de los clientes especiales/industriales, efectivo control de pérdidas, etc, lo que sin duda implicará una inversión económica representativa apoyada en una decisión administrativa.

El camino recorrido no ha sido fácil, la condición de las instalaciones y las relaciones resquebrajadas entre la administración de Emelríos y la organización sindical, no garantizaban precisamente un ambiente laboral adecuado, pero la actitud del equipo de trabajo conjugado con las experiencias adquiridas en la Centrosur, definitivamente ayudaron a superar los obstáculos y a minimizar los problemas.

El compartir con el grupo de trabajo jornadas laborales que excedían las 16 horas, y con personas de Emelríos, con costumbres y prioridades diferentes a las nuestras, el sacrificar el tiempo dedicado a la familia, han sido un conjunto de factores que han contribuido a crecer como personas y como profesionales



UNIVERSIDAD DE CUENCA

y nos ha permitido aportar con nuestro grano de arena en la consecución de mejores días para una empresa que merece la oportunidad del cambio.

José Miranda D.

3

En el segundo proceso de implantación, en esta ocasión en la empresa CNEL regional Manabí, se presentaron nuevos problemas aunque no precisamente de orden técnico, más bien relativo al recurso humano, resumido en la desmotivación de los integrantes del equipo por la falta de reconocimientos sumado a algunas decisiones administrativas no compartidas. Aunque el método no da muchas luces al respecto, sin embargo al contar con un poco más de conocimientos producto de la experiencia anterior conjuntamente con algunas prácticas del método sugerido, se redujo el tiempo de implantación a seis meses. Para este proceso el equipo humano contaba ya con dedicación exclusiva al proyecto. Las informalidades sobre todo en el aspecto comunicativo todavía seguían presentes; se definió un camino crítico en donde la parte de adquisición o provisión del servidor fue asumida por la Centrosur, esto último como una tarea para mitigar el riesgo identificado; en la misma línea se planteó un plan de contingencias para la ejecución de los programas de migración con la premisa de que éstos debían ejecutarse máximo en tres días calendario, debido a que no se podían suspender los servicios de recaudación y facturación por más tiempo que el referido, pues la ausencia de recaudación agudizaría el problema de iliquidez del que ya adolecía la empresa. Debo reconocer que el plan de contingencias nos resultó de suma utilidad en virtud de que tuvo que ejecutarse al fallar los programas originales de migración.

Con una mayor evolución, conocimiento y experiencia en el proceso de implantación dio inicio el tercer proyecto, esta vez en la provincia de El Oro, con una variante significativa: implantar el software localmente debido a que el servicio se lo iba a otorgar de manera remota brindando adicionalmente

³ Artículo publicado en la revista CONEXIÓN producida por la Centrosur, 2008.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

servicio de hosting al cliente, lo que a su vez implicó que se contemplen temas como: telecomunicaciones, continuidad del servicio, respaldo y contingencia. La aplicación más disciplinada de la programación basada en CMMI ayudó, por un lado a optimizar los tiempos y bajarlos a 4 meses y medio y por otro a establecer como política interna del grupo la realización de reuniones de seguimiento con una frecuencia semanal con el fin de identificar tempranamente posibles desvíos en los tiempos de la programación originalmente establecida en el cronograma.

En todos los proyectos, sin excepción, se dio un hecho particularmente común: el cambio, en fase de ejecución, de la coordinación general de lado de la contraparte, originado principalmente a la falta de involucramiento y a factores políticos insalvables inherentes a las entidades públicas.

5.1 Conclusiones

- El apoyo de la administración a los proyectos y procesos tecnológicos es un factor crítico para alcanzar los objetivos que se establezcan.
- El apoyo que pueda brindar el área de tecnología de la información está directamente relacionado con el nivel de comprensión de los objetivos estratégicos planteados por los entes ejecutivos de la organización.
- El involucramiento, pero sobre todo, el compromiso que el personal técnico adopte para enfrentar un proyecto tecnológico, son factores claves para la conformación de un equipo de trabajo proactivo que maximice las posibilidades de éxito del proyecto.
- La ausencia de un método para la planificación y seguimiento de proyectos de implantación en el área de tecnología, han ocasionado retrasos



UNIVERSIDAD DE CUENCA

considerables en los plazos de entrega con el consecuente gasto de recursos.

- Se ha adoptado el CMMI como referente mas no como una lista de instrucciones a seguir al pie de la letra, por tanto se ha aplicado el esquema a la realidad de la Centrosur.
- Las características de la representación por etapas del modelo CMMI, es decir, un enfoque estructurado y sistemático para la mejora de procesos con un paso a la vez, fueron determinantes para la adopción de este modelo como referente en la elaboración de este trabajo.
- El CMMI al ser un compendio de mejores prácticas a lo largo de los años, tiene mucha valía cuando se trata de la mejora de procesos, pero en el tema de la planeación de proyectos, donde hay recurso humano involucrado, no da ningún lineamiento o sugerencia respecto del manejo de las relaciones humanas, manejo de conflictividad, incentivos y otros factores que pueden llegar a ser determinantes al momento de enfrentar la realidad.
- El proceso de planeación plasmado en el documento del proyecto, en donde constan principalmente costos, cronograma de actividades, responsables, entregables, entre otra información, constituye el elemento fundamental para el desarrollo de las actividades de revisión y proceder con las acciones correctivas en caso de que se requiera así como el insumo necesario para la elaboración de los informes de avance correspondientes.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

5.2 Recomendaciones

- Establecer formalmente como parte de los procesos publicados en el manual de calidad de la Dirección de Sistema, el uso de este método para los proyectos relacionados con implantaciones de software.
- Revisar de manera periódica la propuesta plasmada en este documento con el fin de validar o en su defecto reconsiderar prácticas que ya no sean aplicables o cuya vigencia haya caducado.
- Propender al cumplimiento de las prácticas generales para alcanzar los objetivos generales y al cumplimiento de las prácticas específicas para lograr los objetivos específicos dentro del área de proceso de la Planeación de Proyectos, sólo de esta manera se podrán obtener una real mejora en los procesos de esta área específica.
- Incluir en el plan de capacitación de la empresa cursos relativos al CMMI para el personal de tecnología y de otras áreas usuarias.
- Validar el modelo periódicamente y analizar los requisitos para ascender a un tercer nivel de madurez.
- Propender a la revisión permanente de la planeación así como a la adopción de la práctica de 'lecciones aprendidas'.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

BIBLIOGRAFÍA

CMMI, Staged Representation, Software Engineering Institute, Pittsburg, 2002.

MAGERIT – versión 2 Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información © MINISTERIO DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS Madrid, 20 de junio de 2006 (v 1.1)

GREMBA, Jennifer y MYERS, Chucks; “The IDEAL(SM) Model: A Practical Guide for Improvement“; Publicación del Software Engineering Institute (SEI)– Bridge; 1997
<http://www.sei.cmu.edu/ideal/ideal.bridge.html>

GÓMEZ ARENAS, Liliana; “Introduction to Capability Maturity Model® Integration CMMI®-Dev, v 1.2 “; ParqueSoft - GreenSQA Colombia; Junio 2008

MUTAFELIJA, Boris y STROMBERG, Harvey; “ISO 9001:2000 – CMMI v1.1 Mappings“; 2003; <http://www.sei.cmu.edu/cmimi/adoption/pdf/iso-mapping.pdf>

FREDERICK S. Hillier, GERALD J. Lieberman; “Introducción a la Investigación de Operaciones”, Quinta edición,; Edit. McGraw Hill, México 1993



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|---------|
| Tabla 1: Comparación de los dos representaciones de madurez de CMMI | 26 - 27 |
| Tabla 2: Estructura del documento inicial del proyecto | 64 - 65 |
| Tabla 3: Descripción de Tareas | 71 - 75 |
| Tabla 4: Riesgos y tareas de mitigación | 76 - 77 |
| Tabla 5: Remuneraciones del Equipo del Proyecto | 84 - 85 |
| Tabla 6: Incentivos | 85 |
| Tabla 7: Viáticos y Traslados | 86 |
| Tabla 8: Cronograma de Actividades | 87 - 93 |
| Tabla 9: Nivel de criticidad del daño | 95 - 96 |
| Tabla 10: Posibilidad de ocurrencia | 96 |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1: Estructura Organizacional de la Centrosur | 13 |
| Gráfico 2: Niveles de Madurez en CMMI | 22 |
| Gráfico 3: Esquema de la representación CMMI por etapas | 23 |
| Gráfico 4: Esquema de la representación continua de CMMI | 25 |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

TÉRMINOS

CLIENT/ACCESS. Software de IBM que se instala en el cliente para acceso a sus servidores.

DATA CENTER. Centro de procesamiento de datos.

DB2. Base de datos relacional propietaria de IBM.

GENEXUS. Herramienta inteligente de desarrollo para construir y mantener sistemas, de una manera simple.

ISERIES. Minicomputador anteriormente denominado AS/400, producido por IBM.

SICO. Sistema de Comercialización.

WEB SERVICES. Conjunto de Protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ABREVIATURAS

CMMI. Capability Maturity Model Integration.

DB2. Base de datos relacional propietaria de IBM.

HP. Hewlett Packard.

IBM. International Business Machines.

KB. Knowledge base. Base de conocimiento de Genexus.

LAN. Local Area Network.

RPG. Report Program Generator, lenguaje de programación propietario de IBM.

SOA. Services Oriented Architecture.

SLA. Service Level Agreement. (Acuerdos de nivel de servicio)

SAN. Storage Area Network. Red concebida para conectar servidores y matrices de discos.

WAN. Wide Area Network.

WBS. Work Breakdown Structure (Estructura de desglose de trabajo)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXOS

ANEXO 1

SOLICITUD DE PROYECTO DE SOFTWARE



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Solicitud de proyecto de software

Datos Principales

| | |
|--|---|
| Fecha de Solicitud | <dd/mm/aaaa> |
| Nombre del proyecto | <Ingrese aquí el nombre del proyecto> |
| Clase de proyecto | <Seleccionar entre: 1. Nuevo Desarrollo. 2. Mejoras a una aplicación ya implementada. 3. Configuración de software de paquete> |
| Área Usuaría | <Indique las direcciones y departamentos que se beneficiarán de la solución. Si se tratara de toda la empresa, coloque Empresa. Si se trataran de beneficiaros externos, coloque el nombre completo del beneficiario> |
| Usuario Solicitante | <Indique el nombre o nombres de usuarios que requieren la solución.> |
| Proceso y Procedimiento referente | <Enumere los nombres y códigos de procesos y procedimientos referentes del proyecto, publicados en el Manual de procesos y procedimientos de la CENTROSUR.> |

Objetivos del proyecto

- Objetivo General

AUTOR:
ING. JOSÉ RAMÓN MIRANDA DELGADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

<Indique el objetivo general del proyecto>

- Objetivos Específicos

<Enumere los objetivos específicos del proyecto>



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 2

PLANTILLA DE COSTOS



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CALCULO DE DÍAS EFECTIVOS

| | |
|---------------------------|------------|
| Días del año | 365 |
| Sábados y domingos | 104 |
| Días feriados | 12 |
| Días de vacaciones | 10 |
| Días incapacidad | 5 |
| Días capacitación | 10 |
| Días horas muertas | 8 |
| Días Efectivos | 216 |
| Días efectivos mes | 18 |

CALCULO DEL COSTO DE MANO DE OBRA/DIA EFECTIVO

| DETALLE | | EXPERTO PROCESOS | INGENIERO | LIDER | JEFE PROYECTO |
|-----------------------------------|------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| Salario mensual nominal | | 600,00 | 800,00 | 1400 | 1600,00 |
| Fondos de Reserva (año) | 8,33% | 49,98 | 66,64 | 116,62 | 133,28 |
| Décimo tercero (año) | 8,33% | 49,98 | 66,64 | 116,62 | 133,28 |
| Décimo cuarto (170 año) | 13,33 | 13,33 | 13,33 | 14,33 | 13,33 |
| Aporte Patronal al IESS (mensual) | 11,15% | 66,90 | 89,20 | 156,10 | 178,40 |
| IECE/SECAP (mensual) | 0,10% | 0,60 | 0,80 | 1,40 | 1,60 |
| Costo Real Mensual | 18 | 780,79 | 1036,61 | 1805,07 | 2059,89 |
| Costos días efectivo | 216 | 43,38 | 57,59 | 100,28 | 114,44 |

CALCULO DE OTROS COSTOS DIRECTOS/DIA EFECTIVO

| Rubros | Anual | Costo Día Efectivo |
|--------------------------------------|-----------------|--------------------|
| Licenciamiento Genexus | 5000,00 | 23,15 |
| Windows, Office y Otros | 600,00 | 2,78 |
| Oficina | 3600,00 | 16,67 |
| Red e Instalaciones | 720,00 | 3,33 |
| Equipos | 6800,00 | 31,48 |
| Red e Internet | 480,00 | 2,22 |
| Material de Oficina | 2000,00 | 9,26 |
| Total Otros Costos Indirectos | 19200,00 | 88,89 |

CALCULO DE COSTOS INDIRECTOS/DIA EFECTIVO

| Rubros | Anual | Costo Día Efectivo |
|---|-------|--------------------|
| Área Legal | | 10,19 |
| Consulta a abogados | 2.200 | 10,19 |
| Administración y Finanzas | | 26,85 |
| Gerencia | 3.200 | 14,81 |
| Contabilidad | 1.600 | 7,41 |
| Varios | 1.000 | 4,63 |
| Recursos humanos | | 16,67 |
| Secretaria | 3.600 | 16,67 |
| Mantenimiento | | 4,44 |
| Limpieza y mantenimiento | 720 | 3,33 |
| Material de mantenimiento | 240 | 1,11 |
| Seguridad | | 18,52 |
| Guardiana | 3.600 | 16,67 |
| Seguros/Alarmas | 400 | 1,85 |
| Total Costos Indirectos Día Efectivo | | 76,67 |

AUTOR:
ING. JOSÉ RAMÓN MIRANDA DELGADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 3

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS



UNIVERSIDAD DE CUENCA

PLANTILLA DE DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

| N.º Ref | CATEGORÍA | DESCRIPCIÓN DEL RIESGO | NIVEL DE CRITICIDAD (a) 10=daño grave al proyecto 5=daño importante 1=daño menor al proyecto | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (b) 100=muy frecuente 10=frecuente 1=normal 0,1=poco frecuente | NIVEL DE RIESGO (a x b) | EVALUACION A=Aceptar E=Eliminar M=Mitigar |
|---------|-------------------------|--|---|---|-------------------------|--|
| 39 | Equipos/Hardware | No disponibilidad del servidor en la empresa cliente | 10 | 10 | 100 | M |
| 3 | Datos | Daño en la Base de Conocimientos del Sistema de Comercialización | 10 | 1 | 10 | E |
| 7 | Aplicaciones | Imposibilidad de acceso a la herramienta Genexus | 10 | 1 | 10 | E |
| 36 | Personal | No disponibilidad temporal o definitiva del Coordinador del proyecto de la empresa cliente | 10 | 1 | 10 | A |
| 36 | Personal | No disponibilidad temporal o definitiva del Líder de procesos de la empresa cliente | 10 | 1 | 10 | A |
| 37 | Personal | No disponibilidad temporal o definitiva de los usuarios operativos de la empresa cliente | 10 | 1 | 10 | A |
| 38 | Personal | No disponibilidad temporal o definitiva de la contraparte técnica de la empresa cliente | 10 | 1 | 10 | A |
| 5 | Aplicaciones | Daño en el Sistema Operativo Windows instalado en las máquinas del proyecto | 5 | 1 | 5 | M |
| 10 | Aplicaciones | No disponibilidad de acceso a la Base de datos DB2/400 | 5 | 1 | 5 | M |
| 18 | Equipos/Hardware | Daño en el servidor de Bases de Conocimiento | 5 | 1 | 5 | E |
| 19 | Equipos/Hardware | Daño en el servidor de respaldos de KBs | 5 | 1 | 5 | E |
| 20 | Equipos/Hardware | Daño en alguna de las laptops asignadas al proyecto | 5 | 1 | 5 | M |
| 1 | Servicios | No disponibilidad de servicio de comunicaciones, y acceso a Internet | 1 | 1 | 1 | |
| 2 | Servicios | No disponibilidad de acceso a correo electrónico | 1 | 1 | 1 | |
| 4 | Datos | No disponibilidad de información almacenada en la base de datos del SICO | 10 | 0,1 | 1 | |
| 6 | Aplicaciones | Daño en el Browser Internet Explorer | 1 | 1 | 1 | |
| 8 | Aplicaciones | Daño en el Lotus Notes | 1 | 1 | 1 | |
| 9 | Aplicaciones | No disponibilidad del software de respaldo Backup Exec | 1 | 1 | 1 | |
| 11 | Aplicaciones | Daño en el software de oficina instalado en las laptops del proyecto | 1 | 1 | 1 | |
| 12 | Aplicaciones | Daño en el software antivirus | 1 | 1 | 1 | |
| 14 | Aplicaciones | No disponibilidad de MS Project | 1 | 1 | 1 | |
| 15 | Aplicaciones | Daño en el programa client/access | 1 | 1 | 1 | |
| 21 | Equipos/Hardware | Daño en la impresora asignada al proyecto | 1 | 1 | 1 | |
| 23 | Soportes de Información | No disponibilidad de cintas para respaldo servidores iSeries | 1 | 1 | 1 | |
| 25 | Soportes de Información | No disponibilidad del manual de usuario del SICO | 10 | 0,1 | 1 | |
| 26 | Soportes de Información | No disponibilidad del manual técnico del SICO | 10 | 0,1 | 1 | |
| 31 | Personal | No disponibilidad temporal o definitiva del usuario experto en servicios | 10 | 0,1 | 1 | |
| 32 | Personal | No disponibilidad temporal o definitiva del usuario experto en recaudación y facturación | 10 | 0,1 | 1 | |
| 33 | Personal | No disponibilidad temporal o definitiva del ingeniero experto en servicios | 10 | 0,1 | 1 | |
| 34 | Personal | No disponibilidad temporal o definitiva del ingeniero experto en recaudación y facturación | 10 | 0,1 | 1 | |
| 13 | Aplicaciones | Daño en el Sistema Operativo del iSeries | 5 | 0,1 | 0,5 | |
| 16 | Equipos/Hardware | Daño en el servidor de producción iSeries | 5 | 0,1 | 0,5 | |
| 17 | Equipos/Hardware | Daño en el servidor de pruebas iSeries | 5 | 0,1 | 0,5 | |
| 28 | Personal | No disponibilidad temporal o definitiva del Coordinador general del proyecto | 5 | 0,1 | 0,5 | |
| 29 | Personal | No disponibilidad temporal o definitiva del Líder de Procesos | 5 | 0,1 | 0,5 | |
| 30 | Personal | No disponibilidad temporal o definitiva del Líder de Tecnología | 5 | 0,1 | 0,5 | |
| 22 | Soportes de Información | Daño en la red SAN de servidores iSeries, pSeries | 1 | 0,1 | 0,1 | |
| 24 | Soportes de Información | No disponibilidad del manual técnico GX | 1 | 0,1 | 0,1 | |
| 27 | Soportes de Información | No disponibilidad del manual del sistema iSeries | 1 | 0,1 | 0,1 | |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 4

LISTA DE ASISTENTES A CAPACITACIÓN



UNIVERSIDAD DE CUENCA

|  CENTROSUR <small>Universidad de Cuenca</small> | REGISTROS DE ASISTENCIA DE PARTICIPANTES A EVENTOS DE CAPACITACION |
|---|---|
| FECHA | |
| DURACIÓN | |
| NOMBRE DEL EVENTO | |
| INSTRUCTOR. | |
| NOMBRE DEL PARTICIPANTE | CARGO |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 5

FORMATO DE OFICIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Oficio DISI -

Cuenca,

Título del Destinatario (Ingeniero, Doctor, etc.)

NOMBRE DEL DESTINATARIO

Cargo del destinatario

NOMBRE DE LA EMPRESA DESTINATARIA

Dirección de la Empresa Destinataria

Ciudad de la Empresa Destinataria

Asunto: Breve descripción del asunto.

Texto.....

Atentamente

NOMBRE DEL FUNCIONARIO REMITENTE

Nombre del Cargo

Copias: AUXILIAR, ARCHIVO

AUTOR:
ING. JOSÉ RAMÓN MIRANDA DELGADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 6

FORMATO DE MEMORÁNDUM



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Memorando referencia DISI N°

Cuenca, XX de XXX de XXXX

Para: Funcionario

CARGO

De: CARGO DEL REMITENTE

Asunto: **Breve descripción del asunto**

Texto.....

Atentamente,

Nombre del Remitente.

cc. Archivo,
Auxiliar,
Carpeta

AUTOR:
ING. JOSÉ RAMÓN MIRANDA DELGADO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 7

NIVEL DE PARTICIPACIÓN DE LOS INTERESADOS



UNIVERSIDAD DE CUENCA

MATRIZ DE INTERESADOS vs ACTIVIDADES

| INTERESADO | ACTIVIDAD RELEVANTE 1 | ACTIVIDAD RELEVANTE 2 | ACTIVIDAD RELEVANTE N |
|--------------|--|--|--|
| Interesado 1 | Nivel de importancia del interesado y su participación para el éxito de la tarea | | |
| Interesado 2 | | Nivel de importancia del interesado y su participación para el éxito de la tarea | |
| Interesado n | | | Nivel de importancia del interesado y su participación para el éxito de la tarea |