



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN

**MODELOS: MOPROSOFT, CMMI E ITIL EN LA GESTIÓN DE LA
ADMINISTRACIÓN DE CAMBIOS**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN INFORMÁTICA**

**PRESENTA:
NADIA GARCÍA ACUÑA**

ASESOR: L.C. CARLOS PINEDA MUÑOZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO

2013



U. N. A. M.
 FACULTAD DE ESTUDIOS CUAUTITLÁN
 UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
 DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTO APROBATORIO

DRA. SUEMI RODRÍGUEZ ROMO
 DIRECTORA DE LA FES CUAUTITLÁN
 PRESENTE

ATN: L.A. ARACELI HERRERA HERNÁNDEZ
 Jefa del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el Art. 28 del Reglamento de Exámenes Profesionales nos permitimos comunicar a usted que revisamos LA TESIS:

Modelos: Moprosoft, CMMI e ITIL en la Gestión de la Administración de Cambios

Que presenta la pasante: Naïa Garcia Acuña :
 Con número de cuenta: 09952046-5 para obtener el Título de: Licenciada en Informática

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
 Cuautitlán Izcalli, Méx. a 9 de Octubre de 2012.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	MCC. Valentín Roldán Vázquez	
VOCAL	L.C. Carlos Pineda Muñoz	
SECRETARIO	MCC. María Araceli Nivon Zaghi	
1er SUPLENTE	MGTI. Leonel Gualberto López Salazar	
2do SUPLENTE	DCC. Roberto Murcio Villanueva	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 120).
 HHA/pm

AGRADECIMIENTOS

A MI MADRE, Por su apoyo y todo lo que me ha dado con sacrificio, esfuerzo, amor y comprensión sin pedir nada a cambio.

A MI HERMANO LUIS GARCÍA, Por sus consejos, por su apoyo incondicional y por enseñarme que siempre hay que salir adelante y darme el claro ejemplo de la superación profesional y personal.

A MARCO A. ROMERO FERNÁNDEZ, Por su paciencia, apoyo, comprensión y amor, quien me ha ayudado a crecer en lo personal y en lo profesional y quien no quitaba el dedo del renglón para que concluyera este proyecto. **TE AMO.**

A MI ASESOR L.C. CARLOS PINEDA MUÑOZ, Por su paciencia, apoyo y transferencia de conocimiento para el logro de este proyecto, mil gracias

A LA FESC Y LA UNAM: Por permitirme ser parte de la comunidad PUMA, de la cual me siento orgullosa de pertenecer.

INDICE

Objetivos	3
Introducción	4
1. Moprosoft.....	8
1.1 Antecedentes de Moprosoft.....	8
1.2 Definición y conceptos de MoProsoft.....	10
1.3 Estructura del modelo de procesos.....	14
1.4 MoProSoft norma Mexicana.....	20
1.5 La Administración de Cambios en MoProsoft	26
2. ITIL	29
2.1 ¿Qué es ITIL?.....	29
2.2 Marco de Referencia ITIL	30
2.3 La Administración de Cambios en ITIL.....	39
3. CMMI.....	41
3.1 Historia y Definición de CMMI	41
3.2 Marco de Referencia de CMMI	42
3.3 Estructura del CMMI	46
3.4 En qué nivel se alcanza la Administración de Cambios en CMMI.....	48
4. Mapeo de Conceptos clave utilizados en Moprosoft, CMMI e ITIL.....	49
4.1 Conceptos manejados en los procesos.....	49
4.1.1. ITIL.....	49
4.1.2. CMMI	50
4.1.3. Moprosoft.....	51
4.2. Técnica de análisis y comparación de Modelos	52
4.3. Metodología para el mapeo	53
4.4 Mapeo de Procesos (Moprosoft, ITIL y CMMI).....	54
4.5 Ventajas y Desventajas.....	58
4.6 ¿Cómo elegir una buena metodología?	61
5. Análisis del planteamiento de procesos para la gestión de la Administración de Cambios en las organizaciones	66
6. Conclusiones	84
7. Anexos.....	88

Anexo 1	88
Anexo 2	90
8. Bibliografía	91

Objetivos

Los objetivos de la presente tesis son:

-Dar a conocer la norma mexicana Moprosoft como una alternativa para el mejoramiento de la gestión de la industria del desarrollo del software en México.

-Analizar Moprosoft, CMMI e ITIL, haciendo una comparación de los tres modelos para la gestión de la Administración de Cambios.

-Mapear los conceptos manejados en Moprosoft, CMMI e ITIL en la Administración de Cambios.

Introducción

Hoy en pleno siglo XXI, el principal desafío es mejorar la calidad y reducir el costo de las soluciones basadas en computadoras, soluciones que se implementan con software, y lo que ha hecho que muchas organizaciones piensen en el término de Ingeniería del Software seriamente,

El crecimiento espectacular de la demanda de sistemas de computación cada vez más y más complejos, asociado a la inmadurez del propio sector informático (totalmente ligado al electrónico) y a la falta de métodos, procesos y recursos nos dice que hay un problema crónico en el desarrollo de software.

Esto se origina por una falta de:

- Formalismo y metodología
- Herramientas de soporte
- Administración eficaz

Actualmente está surgiendo una gran expectativa ante la evolución de la Ingeniería del Software, al ir apareciendo nuevos métodos y herramientas formales que van a permitir en el futuro un planteamiento de ingeniería en el proceso de elaboración de software. Dicho planteamiento vendrá a mitigar la demanda creciente por parte de los usuarios, permitiendo dar respuesta a los problemas de:

- Administración
- Calidad
- Productividad
- Fácil mantenimiento

Las nuevas metodologías suponen un enfoque integral del problema, abarcando todas las fases, que en su mayoría no se consideraba en los desarrollos tradicionales. En particular son fundamentales la reducción de costos y plazos, así como la calidad del producto final. Estas tecnologías constituyen la denominada "Ingeniería del Software", que se puede definir como "el tratamiento sistemático de todas las fases del ciclo de vida del software".

A lo largo de la historia de la Ingeniería del Software ha aparecido repetidamente el concepto de *fábrica software* con diferentes matices que se han ido adoptando de acuerdo a la propia evolución de la tecnología y los procesos software. En la actualidad el término ha vuelto a tomar relevancia en el sector de la industria del software, debido a las especiales condiciones socio económico, tecnológico y de madurez de la ingeniería del software.

Encontrando así que una fábrica de software: es una empresa de la industria del software cuya misión es el desarrollo del software para sus clientes de acuerdo a

los requerimientos específicos que aquel le solicita, su principal objetivo es crear un marco para la mejora de procesos software que permitan conseguir un proceso predecible, fiable y auto-mejorable que produzca software de alta calidad, implementado metodologías.

En el año de 1968 Bemer señalaba que es imposible que los programadores hagan buen software simplemente bajo supervisión humana, pero que “una fábrica, sin embargo, tiene más que supervisión humana. Mide y controla la productividad y calidad. Se mantienen registros financieros para coste y planificación”¹.

Aunando al problema de buenas prácticas en el desarrollo del software también nos encontrábamos con problemas para definir la información necesaria para la construcción de un sistema informático, por lo que hoy en años recientes, se ha reconocido cada vez más, que la información es el recurso estratégico más importante que cualquier organización debe administrar. El elemento clave para la recolección, análisis, producción y distribución de información dentro de una organización, es la calidad de los sistemas de Tecnología de Comunicación de Información (TCI, o ICT por sus siglas en inglés) y los servicios de TI que se proveen a la organización o negocio. Por lo que es de suma importancia tener una buena coordinación y trabajo en conjunto con el negocio para satisfacer servicios de calidad; objetivo que las empresas no deben perder de vista y deben enfocarse a lograr la ejecución de procesos correctos y efectivos incluyendo mecanismos de evaluación y de mejora.

Por lo tanto revisaremos que tan importante es considerar en la gestión de un proyecto de software la Administración de cambios, que proveerá procedimientos formales para: registrar solicitudes de cambio; analizar la información del por qué es requerido el cambio, y el impacto que tendrá; y autorizar, rechazar o modificar la solicitud de cambio.

Hoy en día uno de los servicios que las empresas especializadas ofrecen, es el de crear su propio software para soportar líneas de negocio, por lo que las organizaciones tienen que recurrir a la implementación de modelos para la ejecución de procesos adecuados que lleven al mejoramiento de la gestión de la industria del software a través de la incorporación de *las mejores prácticas* para que puedan responder a sus clientes en el menor tiempo y costo posible, lo que los orilla a implementar y rediseñar sus procesos adoptando estándares que permitan la correcta gestión del desarrollo de software y de los procesos informáticos asociados.

En el capítulo 1, Moprosoft, revisaremos el modelo de Moprosoft (Modelo de Procesos para la industria del Software), que rápidamente se ha convertido en Norma Oficial Mexicana para la industria de Desarrollo y Mantenimiento del Software, y que tiene como objetivo proporcionar un patrón de referencia

¹ Garzás, J., & Piattini, M. (2007). *Factorías de software: Experiencias, tecnologías y Organización.*, Ra-ma.

contemplando las mejores prácticas basadas en modelos y estándares reconocidos internacionalmente. Puede aplicarse tanto en organizaciones que no sigan ningún proceso para la creación de software o ajustar el modelo a una organización que ya tenga sus modelos establecidos pero adecuándolos a los lineamientos de Moprosoft. Se hace una introducción del modelo, se menciona su estructura, ventajas, su relación con otras normas y como vemos reflejado el proceso de Administración de Cambios en éste.

En el capítulo 2, ITIL, se muestra un bosquejo de los procesos que maneja el modelo diseñado en Reino Unido y que provee una guía de las mejores prácticas con un enfoque sistemático del servicio TI centrado en los procesos y procedimientos, estableciendo estrategias para la gestión operativa de TI. Así como también su marco de referencia y de qué manera se ve reflejado el proceso de Administración de Cambios dando énfasis en que es un proceso indispensable para llevar a cabo una buena gestión del cambio en el desarrollo de software.

En el capítulo 3, CMMI, se explica que es un modelo norteamericano que provee un conjunto de mejores prácticas orientadas al desarrollo de software con base en procesos, y como dichos procesos pueden ser evaluados de acuerdo a una capacidad y nivel de madurez permitiendo la reusabilidad de componentes, visibilidad de procesos de producción y soporte, así como la disminución de costos y mantenimiento, estableciendo un proceso de gestión para la aplicación de cada cambio o nuevo software generado en la organización.

En el capítulo 4 Se analizará y realizará un mapeo de los tres modelos antes mencionados, como establecen el proceso de desarrollo, control y mantenimiento de software, así como también los conceptos utilizados en cada uno y sus similitudes, ventajas y desventajas comparando la mejor alternativa para el desarrollo de software.

En el capítulo 5, Análisis del planteamiento de procesos para la Gestión de la Administración de Cambios en las organizaciones, se revisará como establecer un proceso con calidad basado en la norma y como atreves de este se va dando un proceso que defina correctamente el objetivo que establece la organización y se podrá administrar de una manera más eficiente.

Revisaremos la importancia de tener un proceso de Administración de cambios donde el objetivo es establecer y mantener la integridad de los productos de software a través del ciclo de vida del proceso de software, teniendo identificados, organizados y controlados las modificaciones que sufre el software.

Cuando se implementa un proceso en la organización es inevitable que no se den los cambios, a TCI, TI o software, ya sea porque se cometieron errores, o simplemente porque el entorno en el que se desenvuelve el producto, evoluciona. La incorporación de esos cambios frecuentemente provoca caos en los proyectos, retrasos en la entrega de los productos y problemas de calidad.

Cualquier organización que desee administrar adecuadamente los cambios, se debe asegurar de que los cambios que se propongan se evalúen cuidadosamente, que las personas indicadas tomen decisiones sobre esos cambios, que los cambios se comuniquen oportunamente a todos los afectados, y que el proyecto incorpore los cambios de una forma disciplinada. Para conseguir esto, es necesario contar con un buen proceso de administración de cambios.

Por lo tanto, las empresas tendrán que empezar a definir sus procesos de fabricación de software que permitan hacerlo en tiempo y forma con el menor costo y mayor calidad de la mejor manera implementando procesos, métodos, técnicas y herramientas adecuadas siguiendo un modelo que sea adecuado para su negocio, y así poder implementar un modelo de proceso donde se requiera una reestructura organizacional, y definición de una nueva forma de trabajo que involucra cambio de cultura y aceptación de patrones a seguir mediante una metodología, y que antes no se realizaba, pulir la forma tradicional de trabajar de todos los colaboradores, por lo que el proceso de cambiar u ordenar los procesos será arduo y requiere tiempo para obtener los resultados esperados.

1. Moprosoft

1.1 Antecedentes de Moprosoft

En 2002 la Secretaría de Economía empezó a organizar mesas de trabajo para definir las estrategias del programa para el desarrollo de la industria de software, hoy conocido bajo el nombre de PROSOFT (**Programa para el Desarrollo de la Industria del Software**). Plan de la Secretaría de Economía de México que formó parte del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. *Alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos* fue una de las estrategias del programa. Hanna Oktaba como presidente, en ese entonces, de la Asociación Mexicana para la Calidad en Ingeniería de Software (AMCIS) empezó a coordinar los trabajos de un grupo interesado en este tema. Primero preguntando por las características básicas de la industria de software mexicana con respecto a su tamaño y las capacidades de sus procesos. Nadie en este momento tenía la respuesta pero se sospechaba, lo que quedó confirmado con los estudios posteriores, que la gran mayoría de las empresas son MYPEs (Micro y Pequeñas Empresas) y que el promedio de capacidades de sus procesos está a nivel 1 (en realidad 0.9 pero prefiero redondear) en una escala de 0 a 5.

Se hicieron entrevistas en unas cuantas empresas con estas características en las cuales preguntaron sobre sus necesidades con respecto a un modelo de procesos y su evaluación. Las respuestas, en pocas palabras, decían: Queremos algo fácil de entender, práctico y barato. En este mismo momento la SE² pidió una norma mexicana. Con esta “especificación de requerimientos” se empezaron a revisar los modelos de procesos disponibles incluyendo ISO9000:2000, CMM[®]-SW, ISO12207, ISO15504 y la versión inicial de CMMI[®]. La conclusión fue: ninguno cumple con los requerimientos³.

En estas circunstancias el grupo propuso a la SE el proyecto, un tanto atrevido, de desarrollar un modelo de procesos y un método de evaluación “a la medida” de la industria mexicana. Se comprometieron a cubrir por lo menos las prácticas de CMM[®]-SW nivel 3 e ISO9000:2000, en el caso del modelo de procesos, y cumplir con los lineamientos de ISO15504, con respecto al método de evaluación.

Algunos de los representantes de la industria expresaron su desacuerdo con este proyecto, sin embargo la SE dio visto bueno y recursos, estos últimos a través de un convenio con la UNAM, entregados con un retraso acostumbrado en este tipo de instituciones. La falta de recursos monetarios no fue un obstáculo porque el reto que ofrecía el proyecto atrajo a los recursos más importantes, recursos humanos. Entre septiembre y diciembre de 2002, Hanna Oktaba logró conjuntar a través de la AMCIS a un equipo de 11 personas, en su mayoría mujeres profesionistas, que aportaron su conocimiento y experiencia para generar

²Secretaría de Economía

³http://www.comunidadmoprosoft.org.mx/COMUNIDAD_MOPROSOFTADM/Articulos/Historia_de_una_norma_parte_1.pdf

MoProSoft (el **M**odelo de **P**rocesos para la Industria de **S**oftware) como documento base para la norma mexicana. En junio de 2003 la SE lo hizo público a través del portal software.net.mx.

Para completar la norma se necesitaba definir el método de evaluación basado en MoProSoft como modelo de procesos. Para tal se conjuntó otro equipo en 2003, en esta ocasión la mayoría fueron hombres, y como consecuencia de su trabajo se definió EvalProSoft (el método de **E**valuación de **P**rocesos de **S**oftware), que fue revisado por los dos únicos *Lead Assessors* con los que se contaba en este momento en México.

Al principio de 2004 ya se tenían los elementos básicos, el modelo de procesos y el método de evaluación, para empezar los trámites de normalización en el subcomité de Software del NYCE (Normalización y Certificación en Electrónica). Sin embargo faltaba un “detalle”, probar que MoProSoft y EvalProSoft sirven en la práctica. Así surgió el tercer proyecto de Pruebas Controladas con cuatro empresas que tenían el perfil promedio de la industria de software.

En julio de 2004 se realizó el proceso de selección de cuatro empresas a las cuales se les aplicó una evaluación inicial para conocer sus niveles de capacidades con respecto al modelo de MoProSoft. Posteriormente, entre agosto y diciembre, con el apoyo de una consultora un día a la semana, las empresas adecuaron los procesos de MoProSoft a sus necesidades, definieron las plantillas de los productos y empezaron a implementar los procesos. El objetivo de las pruebas controladas fue demostrar que, en un lapso de tiempo relativamente corto, las empresas pueden elevar sus niveles de capacidad y “no morir en el intento”. Las evaluaciones finales comprobaron esta hipótesis. Además, se afinaron los detalles de EvalProSoft para lograr mayor objetividad en la evaluación del cumplimiento de los atributos que caracterizan a cada uno de los niveles de capacidad de procesos.

Desde el inicio de 2005 todos los esfuerzos se centraron en convertir los dos modelos en la norma mexicana. El trabajo se realizó dentro del Subcomité de Software del NYCE (Normalización Y Certificación en Electrónica), dirigido por Ernesto Martínez. La norma fue aprobada por el NYCE el 5 de julio y el 15 de agosto de 2005 publicada en el Diario Oficial de la Federación. Su nombre completo es:

“NMX-I-059/04-NYCE-2005 Tecnología de la Información-Software-Modelos de procesos y evaluación para desarrollo y mantenimiento de software”

Parte 01: Definición de conceptos y productos

Parte 02: Requisitos de procesos (MoProSoft)

Parte 03: Guía de implantación de procesos

Parte 04: Directrices para la evaluación (EvalProSoft)

El trabajo creativo de 3 años de varias personas se volvió realidad. Con esto se inició una nueva etapa, mucho más difícil, de acercar la norma a las empresas y de convencerlas que la usen no por la obligación sino por su propio bien⁴.

1.2 Definición y conceptos de MoProsoft

Moprosoft es un modelo para la mejora y evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software.⁵

PROSOFT tiene siete líneas estratégicas, siendo la sexta la que ha dado origen a MoProSoft: "Alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos". Al comenzar el desarrollo de esta línea estratégica se evaluó la adopción de los modelos: ISO 9000, ISO 15504, SW-CMM. El resultado de la evaluación fue: "Ninguno de los estándares o modelos cumple con los requisitos expresados por la industria nacional", y se decidió la elaboración de un modelo adecuado para las características de las empresas mexicanas, que se basaría en los modelos evaluados.

El principal objetivo de Moprosoft es fomentar la estandarización de su operación incorporando mejores prácticas en la gestión de la ingeniería del software y que permita elevar la capacidad de las organizaciones para ofrecer servicios de calidad y niveles de competitividad.

El modelo está enfocado y considera los 3 niveles básicos de la estructura de la organización que son: La Alta dirección, Gestión y Operación. (Ver *Fig.1.1.*) El modelo pretende apoyar a las organizaciones a estandarizar sus prácticas, en la evaluación de su efectividad y en la integración de la mejora continua.

⁴http://www.comunidadmoprosoft.org.mx/COMUNIDAD_MOPROSOFTADM/Articulos/Historia_de_una_norma_parte_1.pdf

⁵<http://es.wikipedia.org/wiki/Moprosoft>

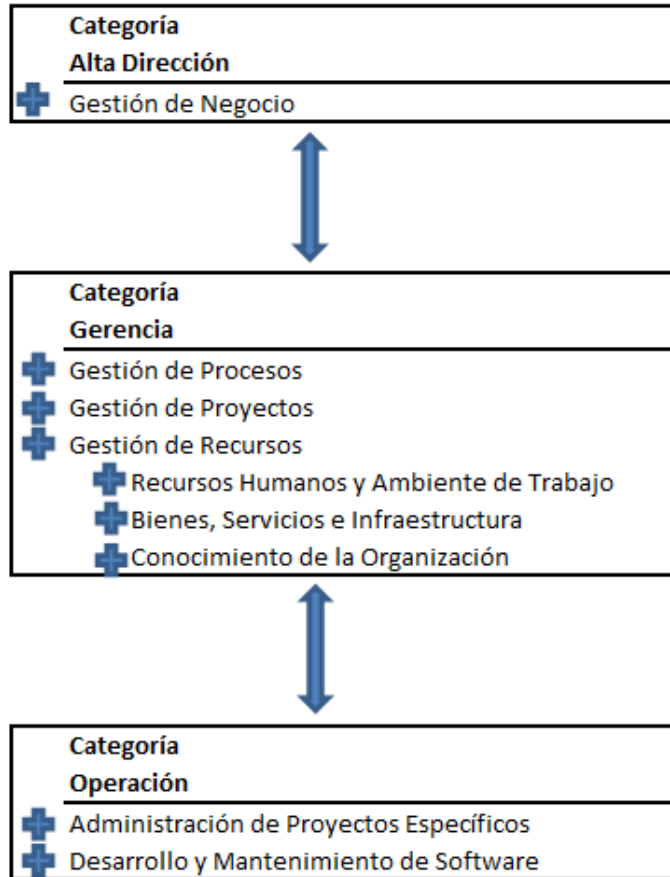


Fig.1.1. Diagrama de Categorías de Procesos

La siguiente tabla (Tabla 1) describe los conceptos básicos que sirven para la descripción del modelo de procesos.

Concepto	Descripción
Categoría de procesos	Un conjunto de procesos que abordan la misma área general de actividad dentro de una organización.
Proceso	Conjunto de prácticas relacionadas entre sí, llevadas a cabo a través de roles y por elementos automatizados, que utilizando recursos y a partir de insumos producen un satisfactor de negocio para el cliente.
Indicador	Mecanismo que sirve para mostrar o significar una cosa con evidencias y hechos.
Rol	Es responsable por un conjunto de actividades de uno o más procesos. Un rol puede ser asumido por una o más personas de tiempo parcial o completo.
Producto	Cualquier elemento que se genera en un proceso.
Práctica	Un conjunto de elementos, tales como actividades, roles, infraestructura y mediciones, que al llevarse a cabo describen la ejecución de un proceso.
Concepto Descripción Actividad	Conjunto de tareas específicas asignadas para su realización a uno o más roles.
Verificación	Actividad para confirmar que el producto refleja propiamente los requerimientos especificados para él.
Validación	Actividad para confirmar que el producto resultante es capaz de satisfacer los requerimientos para su aplicación especificada o uso previsto.
Flujo de trabajo	Esquema que expresa las relaciones entre las actividades de un proceso. Una relación puede ser secuencial, paralela, cíclica, de selección o anidada.
Guía de ajuste	Modificación a las prácticas, entradas y salidas de un proceso, siempre y cuando no afecten al cumplimiento de sus objetivos.
Gestión	Hacer diligencias conducentes al logro de un negocio.
Administración	Organizar trabajo y disponer recursos.
Organización	Empresa o área interna de una organización dedicada al desarrollo y/o mantenimiento de software.
Infraestructura	Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización.

Medición	Acción o efecto de medir.
Base de conocimiento	Es un repositorio de todos los productos tales como productos de software, planes, reportes, registros, lecciones aprendidas y otros documentos.
Situación excepcional	Circunstancia que impide el desarrollo de una actividad.
Lección aprendida	Experiencia positiva o negativa obtenida durante la realización de alguna actividad.
Prospección	Estudio de la potencialidad o de la capacidad que tiene alguna cosa para producir o dar resultados en el futuro, a partir del análisis de los datos reunidos previamente.

Tabla 1. Conceptos para la descripción del Modelo de Procesos

*Fuente: Hanna Oktaba. Et. "Modelo de Procesos para la industria del Software"-Moprosoft
Versión 1.3, 2005*

1.3 Estructura del modelo de procesos

El modelo pretende apoyar a las organizaciones en la estandarización de sus prácticas, en la evaluación de su efectividad y en la integración de la mejora continua. Sintetiza las mejores prácticas en un conjunto pequeño de procesos que abarcan las responsabilidades asociadas a la estructura de una organización que son: la Alta Dirección, Gestión y Operación, como lo muestra la *Fig. 1.2*

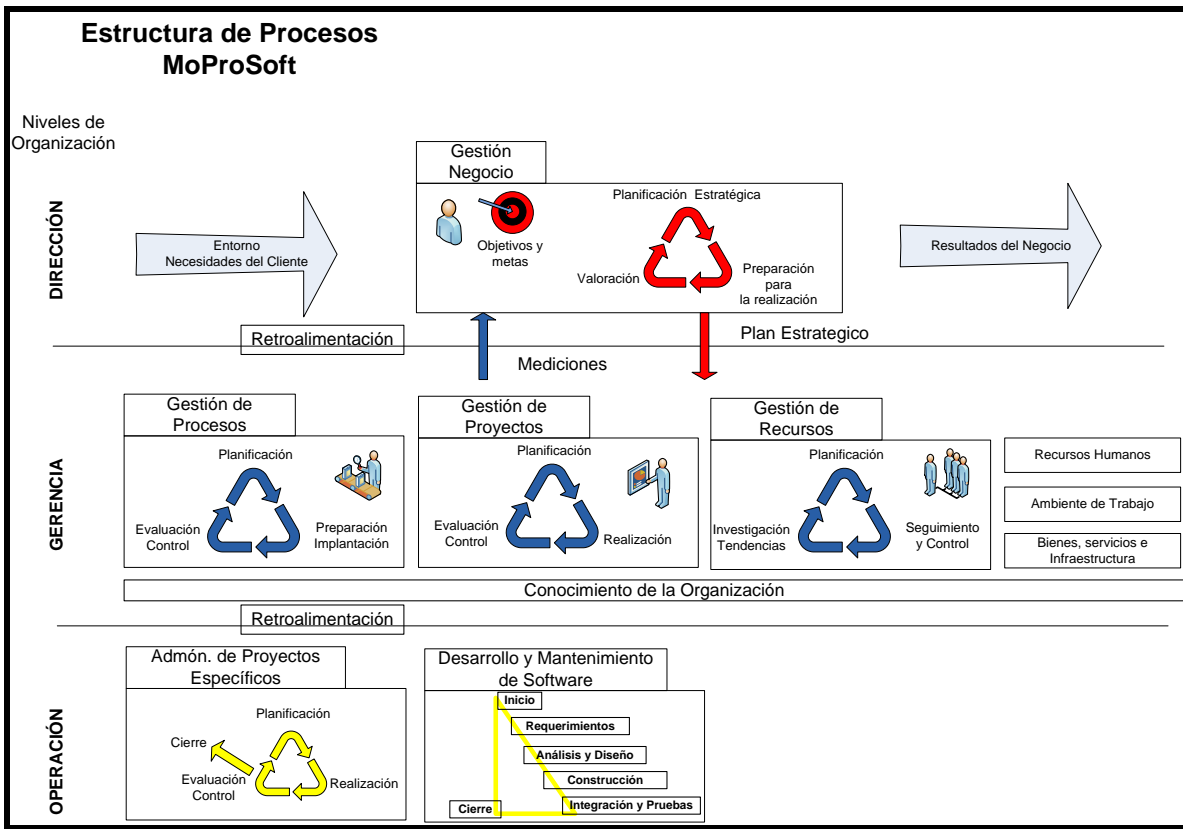


Fig. 1.2. Modelo de Procesos Moprosoft

MoProSoft es un modelo integrado donde las salidas de un proceso están claramente dirigidas como entradas a otros; las prácticas de planeación, seguimiento y evaluación se incluyeron en todos los procesos de gestión y administración; por su parte los objetivos, los indicadores, las mediciones y las metas cuantitativas fueron incorporados de manera congruente y práctica en todos los procesos; las verificaciones, validaciones y pruebas están incluidas de manera explícita dentro de las actividades de los procesos; y existe una base de conocimientos que resguarda todos los documentos y productos generados. Veamos a continuación el propósito de los procesos de MoProSoft:

Categoría Alta Dirección (DIR): Aborda las prácticas de Alta Dirección relacionadas con la gestión de negocios, proporciona los lineamientos a los

procesos de la categoría de gerencia y se retroalimenta de la información generada por ellos.

- **Gestión de Negocio**
Establece la razón de ser de la organización, sus objetivos y las condiciones para lograrlos, para lo cual es necesario considerar las necesidades de los clientes, así como evaluar los resultados para poder proponer cambios que permitan la mejora continua. Adicionalmente habilita a la organización para responder a un ambiente de cambio y a sus miembros para trabajar en función de los objetivos establecidos.

El proceso de Gestión de Negocio se compone de la planificación estratégica, de la preparación para la realización estratégica, y la valoración de la mejora continua de la organización. Ver *Fig. 1.2.1*.

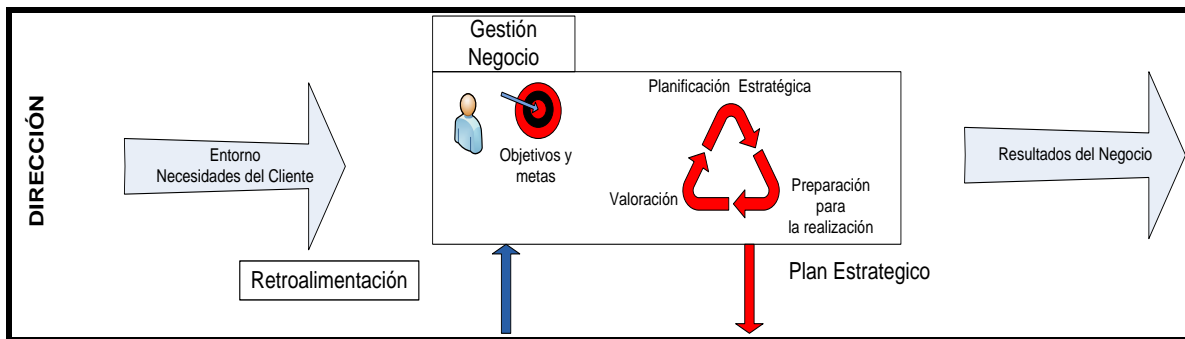


Fig. 1.2.1 Categoría Alta Dirección

Categoría Gerencia (GER): Proporciona los elementos para el funcionamiento de los procesos de la Categoría de Operación, recibe y evalúa la información generada por éstos y comunica los resultados a la Categoría de Alta Dirección.

- **Gestión de Procesos**

El propósito es establecer los procesos en función de los procesos requeridos e identificados en el plan estratégico de la organización. Así como definir, planificar e implantar las actividades de mejora de los mismos, para lo cual se desarrollan las siguientes actividades: la planificación de procesos la preparación a la implantación, y la evaluación y control de procesos.

- **Gestión de Proyectos**

Es asegurar que los proyectos contribuyan al cumplimiento de los objetivos y estrategias de la organización, este proceso se ocupa de los proyectos externos, internos de las oportunidades de proyecto de la organización las que requieren de la presentación de una propuesta y firma de contrato mientras que los internos y externos requieren de una planificación general y asignación de recursos, así como de un seguimiento

y evaluación de desempeño, por lo que se apoya de las siguientes actividades: la planificación, la realización (ejecución de actividades del plan de gestión de proyectos) y la evaluación y control.

- **Gestión de Recursos**

Consigue y provee a la organización de los recursos humanos, infraestructura, ambiente de trabajo y proveedores, así como también mantiene la base de conocimiento de la organización, se componen de las siguientes actividades: la planificación, seguimiento y control de recursos, e investigación de tendencias tecnológicas, las cuales se apoyan de tres subprocesos:

- Recursos humanos y ambiente de trabajo : proporciona los recursos humanos adecuados para cumplir las responsabilidades asignadas a los roles dentro de la organización
- Bienes servicios e infraestructura: proporciona proveedores de bienes, servicios e infraestructura que satisfagan los requisitos de adquisición de los procesos y proyectos
- Conocimiento de la organización: mantener disponibles y administra la base de datos del conocimiento que contiene la información y los productos generados por la organización. Ver *Fig. 1.2.2*

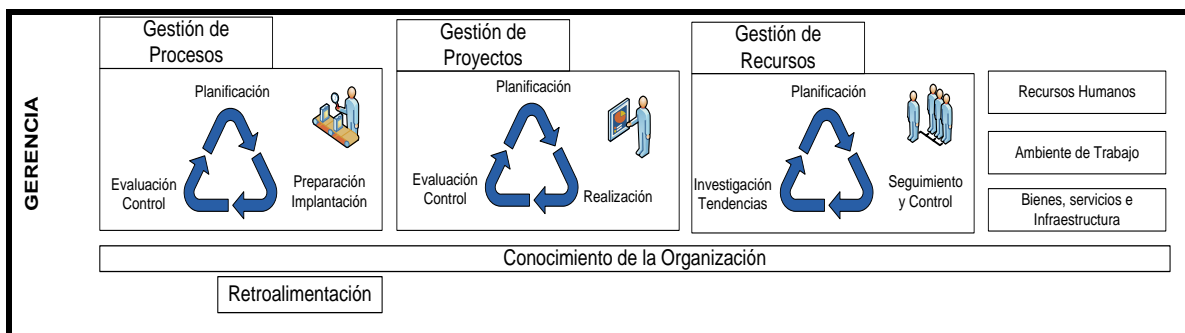


Fig. 1.2.2 Categoría Gerencia

Categoría Operación (OPE): Esta categoría realiza las actividades de acuerdo a los elementos proporcionados por la Categoría de Gerencia y entrega a ésta información y productos generados.

- **Administración de proyectos específicos**

Establece y lleva a cabo sistemáticamente las actividades que permitan cumplir con los objetivos de un proyecto en tiempo y costo esperados, mediante las siguientes actividades: planificación, realización (llevar a cabo las actividades del plan de proyecto), evaluación y control (asegurar que se cumplan los objetivos del proyecto) y cierre.

- **Desarrollo y mantenimiento de software**

Es la realización sistemática de las actividades de análisis, diseño construcción, integración y pruebas de productos de software nuevos o modificados cumpliendo con los requerimientos especificados; el proceso de desarrollo y mantenimiento de software se compone de uno o más ciclos de desarrollo por lo que cada ciclo está compuesto de las siguientes fases: Inicio, Requerimientos Análisis y Diseño, Construcción, Integración y Pruebas y Cierre. Ver Fig. 1.2.3

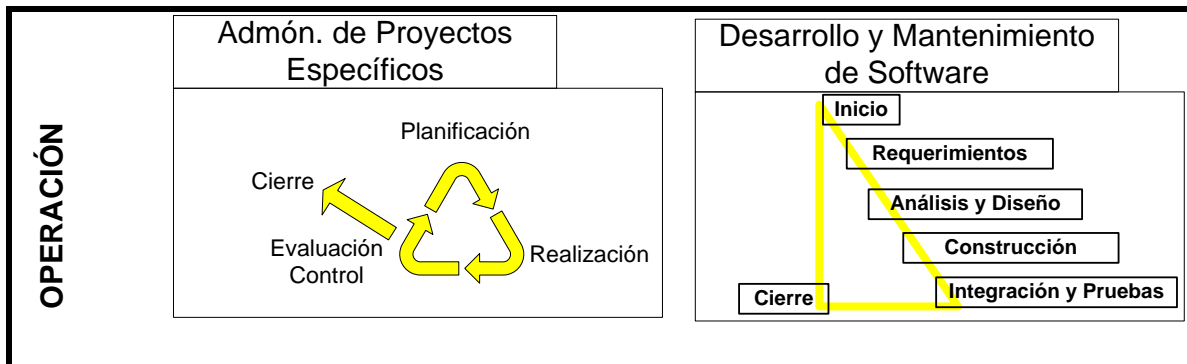


Fig. 1.2.3 Categoría Operación

En cada proceso están definidos los roles responsables por la ejecución de las prácticas. Los roles se asignan al personal de la organización de acuerdo a sus habilidades y capacidad para desempeñarlos. En Moprosoft se clasifican los roles en Grupo Directivo, Responsable del proceso y otros roles involucrados. Además se consideran al cliente y al usuario como roles externos a la organización, como se muestra en la Fig. 1.3.

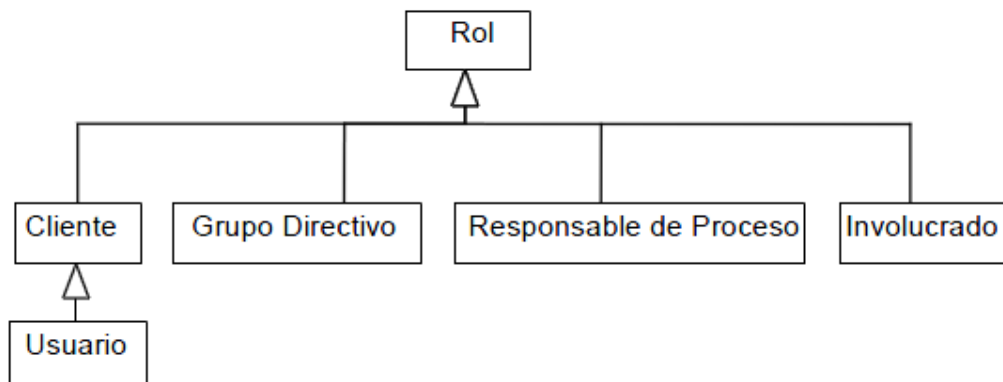


Fig.1.3 Clasificación General de Roles

En Moprosoft también se maneja el concepto productos, uno de estos productos es el producto de software, que se refiere al Producto que se genera en el proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software y se divide de acuerdo a la Fig. 1.4.

Así mismo, también se utiliza el concepto de Configuración de Software que se refiere a un conjunto consistente de productos de software. La relación entre estos dos conceptos también se muestra en la *Fig. 1.4*.

Los productos de software se clasifican de manera general como Especificación de Requerimientos, Análisis y Diseño, Software, Prueba, Registro de Rastreo y Manual. Esta clasificación puede ser especializada según las necesidades de la organización.

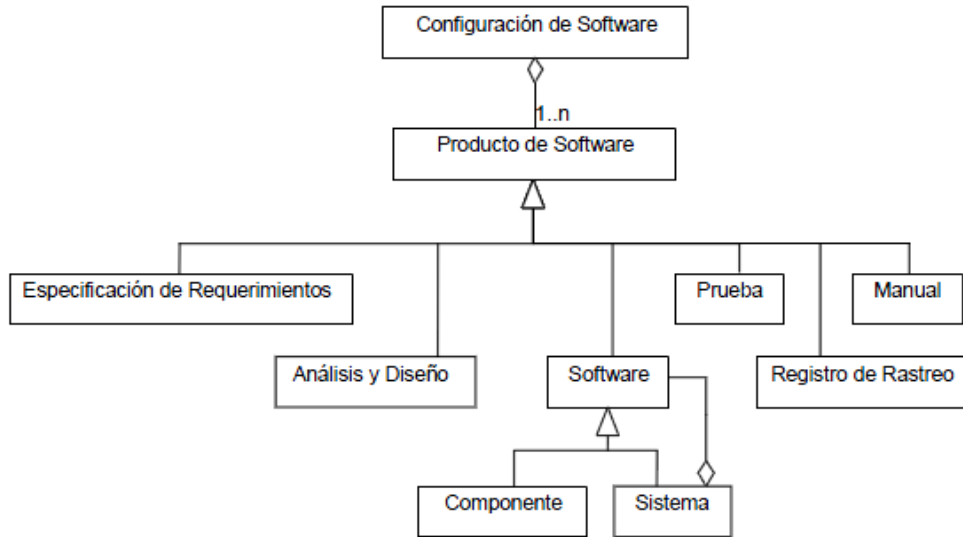


Fig. 1.4 Configuración y Productos de Software

Otros productos incluidos en Moprosoft son⁶:

Plan: Programa detallado de actividades, responsabilidades realizadas, y calendario.

Reporte: Informe del resultado de actividades realizadas.

Registro: evidencia de actividades desempeñadas.

Lección Aprendida: Experiencia positiva o negativa obtenida durante la realización de alguna actividad.

Otro Producto: Producto distinto a los anteriores, que también es generado en los procesos. Por ejemplo, Contrato, Propuestas tecnológicas, etc.

Para la documentación de los procesos contenidos en Moprosoft se utiliza un esquema de documentación llamado Patrón de Procesos, que de manera general

⁶Hanna Oktaba. Et. "Modelo de Procesos para la industria del Software"-Moprosoft Versión 1.3, 2005

está constituido de tres partes: *Definición General de Proceso, Prácticas y Guías de ajuste*. La información contenida en cada una de estas partes es la siguiente:

Definición General de Proceso

- Nombre
- Categoría a la que pertenece (con acrónimo)
- Propósito(objetivos generales)
- Descripción general de sus actividades y productos
- Objetivos (Objetivos específicos, ej. O1, O2.etc.)
- Indicadores (relacionados a los objetivos específicos con numeración ej. I1, I2.etc.)
- Metas cuantitativas(Grado numérico de satisfacción por indicador)
- Responsabilidad y autoridad (roles de ejecución y validación)
- Subprocesos (en caso de tenerlos)
- Proceso relacionados
- Entradas (con origen)
- Salidas (con descripción y destino)
- Productos internos(con descripción)
- Referencias Bibliográficas

Prácticas

- Roles involucrados en el proceso y la capacitación requerida (con abreviatura)
- Descripción de actividades en detalle , asociándolas a los objetivos del proceso y los roles responsables
- Diagrama de flujo de trabajo(en diagramas de actividades de UML)
- Verificaciones y validaciones requeridas (asociados a productos generados en actividades, con rol responsable de realizarla y una descripción)
- Productos que se incorporan a la base de conocimiento (con mecanismo de aprobación)
- Recursos de Infraestructura necesarios para apoyar las actividades
- Mediciones del Proceso (para evaluar los indicadores del proceso)
- Definición de las reglas de capacitación
- Mecanismos para el manejo de situaciones excepcionales
- Uso de lecciones aprendidas (mecanismo para aprovecharlas)

Guías de Ajuste. Descripción de posibles modificaciones del proceso que no deben afectar los objetivos del mismo.

- Identificador
- Descripción

1.4 MoProSoft norma Mexicana

Debido a que los distintos modelos y metodologías que se pudieran utilizar no eran acordes para ser implantados y se ajustaran plenamente a las empresas mexicanas, se analizaron varias normas de la cual se emitió un criterio del cual surge Moprosoft como norma mexicana.

Las normas analizadas son las siguientes:

ISO-9000: Especifica la manera en que una organización opera, sus estándares de calidad, tiempos de entrega y niveles de servicio, está orientada a evaluar la capacidad de la organización para cumplir los requisitos del cliente.

Su implantación, aunque supone un duro trabajo, ofrece numerosas ventajas para las empresas, entre las que se encuentran:

- Estandarizar las actividades del personal que labora dentro de la organización por medio de la documentación
- Incrementar la satisfacción del cliente
- Medir y monitorear el desempeño de los procesos
- Disminuir re-procesos
- Incrementar la eficacia y/o eficiencia de la organización en el logro de sus objetivos
- Mejorar continuamente en los procesos, productos, eficacia, etc.
- Reducir las incidencias de producción o prestación de servicios

Esta norma no está relacionada con el desarrollo del software, pero es fundamental considerar en una organización contar con un sistema de gestión de calidad, por lo cual Moprosoft toma la parte de realizar un proceso con calidad y que pueda medirse.

ISO-15504: Modelo para la mejora y evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software. Estándar internacional que es aplicable a cualquier organización/empresa que quiera conocer y mejorar la capacidad de sus procesos, independientemente del tipo de organización, del modelo del ciclo de vida adoptado, de la metodología de desarrollo y de la tecnología utilizada.

El estándar completo se denomina ISO/IEC 15504 y se divide a su vez en 5 partes:

ISO/IEC 15504-1:2004. Part 1: Concepts and vocabulary.

ISO/IEC 15504-2:2003/Cor 1:2004. Part 2: Performing an assessment.

ISO/IEC 15504-3:2004. Part 3: Guidance on performing an assessment.

ISO/IEC 15504-4:2004. Part 4: Guidance on use for process improvement and process capability determination.

ISO/IEC 15504-5 Part 5: An exemplar Process Assessment Model.

SW-CMM: El Modelo de Madurez de la Capacidad para el desarrollo de Software (Capability Maturity Model for Software, SW-CMM) es un modelo de procesos para el desarrollo y mantenimiento de sistemas de software, diseñado sobre los criterios:

- La calidad de un producto o sistema es consecuencia directa de los procesos empleados en su desarrollo.
- Las organizaciones que desarrollan software presentan un atributo denominado madurez, cuya medida es proporcional a los niveles de capacidad e institucionalización de los procesos que emplean en su trabajo.

Es un modelo extranjero, que no fue pensando para empresas pequeñas y estas son las que más operan aquí en México, la manera de organizar los procesos no se ajustan a este tipo de empresas además de que su evaluación resulta costosa.

Por lo tanto con base a un arduo análisis se propuso un modelo de procesos y un método de evaluación que cumpliera con las necesidades de la industria mexicana. Por lo cual Moprosoft se propuso cubrir las practicas de SW-CMM, e ISO-9000-2000 en el caso del modelo de procesos y cumplir con los lineamientos de ISO-15504, con respecto al método de evaluación.

Una vez definido el proceso para completar MoProsoft como norma hacía falta un modelo de evaluación, por lo cual surge EvalProsoft(Evaluación de Procesos de Software), por lo que para demostrar que Moprosoft era aplicable, se selecciono a un pequeño grupo de empresa mexicanas en el cual se aplicarían estos modelos y así demostrar que en un lapso de tiempo corto las empresas pueden aumentar sus niveles de capacidad y teniendo como resultado de las evaluaciones un resultado favorable para ser aplicado.

La conclusión de los modelos es la creación de la norma mexicana NMX-I-059/01-NYCE-2005 (Tecnología de la Información-Software-Modelos de Procesos y Evaluación para el desarrollo y mantenimiento de Software)

1.4.1 Estructura de la Norma Mexicana Moprosoft

NMX-I-059-NYCE-2005

Donde: NMX = Norma Mexicana

I = Sector T.I. Tecnologías de Información

059 = Número de la norma

NYCE = Organismo creador y certificador de la norma

2005 = Año de publicación de la norma

La norma se conforma de cuatro partes en las que se distribuye el documento de MoProSoft y EvalProSoft:

Parte 1: Definición de Conceptos y Productos

Contiene conceptos y descripciones de productos usados en las otras partes de la norma.

Parte 2: Requisitos de Procesos Moprosoft

Establece los requisitos de los procesos a implantar en la organización a través del modelo de procesos.

Parte 3: Guía de Implantación de Procesos

Contiene una propuesta práctica de implantación de Moprosoft descrito en la Parte 2

Parte 4: Directrices para la Evaluación de Procesos (EvalProsoft)

Hace uso de la Parte 2 Requisitos de Procesos y del capítulo 5 de la NMX- I-006/02- NYCE-2004 Parte 2: Realización de una evaluación para obtener un perfil de nivel de capacidad de los procesos implantados en una organización y un nivel de madurez de capacidades. (Ver Fig. 1.5)

Por lo tanto, la norma según la parte que se defina queda de la siguiente manera:

NMX-I-059/**0?**-NYCE-2005

Donde **/0?** = Parte de la norma

Parte 1. NMX-I-059/**01**-NYCE-2005

Parte 2. NMX-I-059/**02**-NYCE-2005

Parte 3. NMX-I-059/**03**-NYCE-2005

Parte 4. NMX-I-059/**04**-NYCE-2005

Los elementos de la norma son:

Modelos de Proceso. Tienen procesos definidos con un propósito y resultados.

Medición de la capacidad. Se alcanza niveles de capacidad que pueden ser realizados, administrados, establecidos, controlados y optimizados.

Método de Evaluación. Se establecen indicadores de evaluación tanto de desempeño como de capacidad.

En la siguiente figura (*Fig. 1.5*) se muestra la relación de las partes de la Norma con respecto a los elementos que la componen.

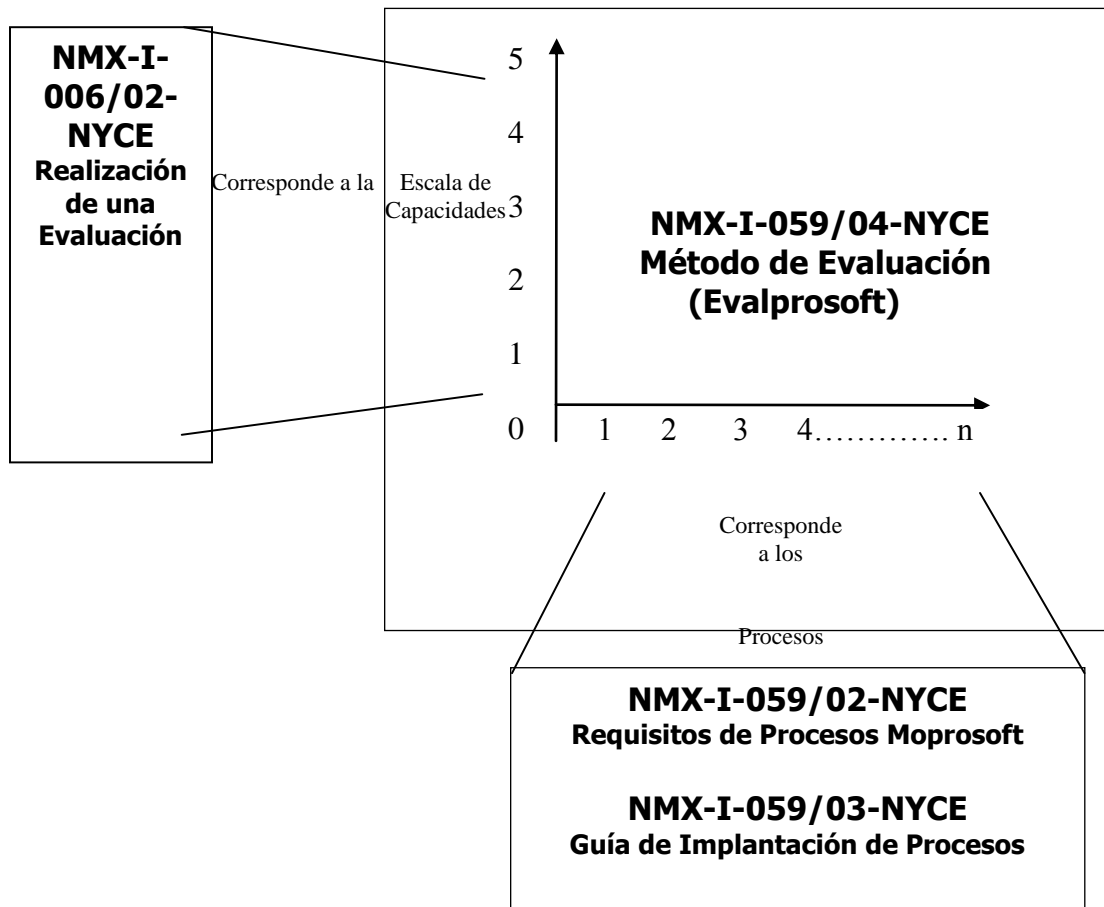


Fig.1.5 Relación de las partes de la Norma
 NMX-I-059-NYCE-2005. Relación de las partes de la Norma. pag.2

1.4.2 Evaluación de los procesos

Al igual que en otros modelos de calidad, MoProsoft tiene un modelo de Evaluación (EvalProsoft), que cumple los requisitos de la ISO/IEC 15504-2 Performing an Assesment, dándonos la certeza de cumplir con estándares internacionales. EvalProsoft, a través de evaluaciones realizadas por el NYCE, otorga a las organizaciones un nivel de madurez de capacidades y se integra de los niveles de capacidad* alcanzados en cada uno de los nueve procesos que lo conforman. MoProsoft cuenta con cinco niveles de capacidad, cada uno con atributos que deben cubrirse en su totalidad para alcanzar el nivel de capacidad deseado.

Nivel 1 **Realizado**, se alcanza cuando se ejecuta el proceso.

Nivel 2 **Gestionado**, se alcanza cuando el proceso se realiza de manera administrada.

Nivel 3 **Establecido**, el proceso administrado es implantado mediante el proceso definido, el cual es capaz de alcanzar los resultados del proceso.

Nivel 4 **Predecible**, el proceso cuenta con objetivos cuantitativos definidos y se cumplen dentro de los límites establecidos, se toman mediciones, se analizan y se toman acciones con base en los resultados.

Nivel 5 **Optimizado**, el proceso se mejora continuamente para lograr las metas de negocio.

La siguiente tabla refleja la correspondencia entre los niveles de capacidad de procesos y los colores marcados por nivel.

Nivel *	Capacidad de proceso	Color
0	Incompleto	blanco
1	Realizado	amarillo
2	Gestionado	azul
3	Establecido	verde
4	Predecible	rosa
5	Optimizado	ninguno

Tabla 2. Moprosoft por Niveles de Capacidad de Procesos versión 1.3, 2005

* El nivel de capacidad es el grado de actitud que tiene un proceso para cumplir con las especificaciones técnicas.

Escala de Calificación de los Atributos de Proceso

0 % - 15% N No Logrado

Existe poca o nula evidencia del cumplimiento del atributo de proceso

15% - 50% P Parcialmente Logrado

Existe evidencia de una aproximación para el cumplimiento del atributo de proceso

50% - 85% A Ampliamente Logrado

Existe evidencia de una aproximación sistemática, ah alcanzado hasta cierto grado el atributo de proceso. Podían existir algunas debilidades

más - 85% C Completamente Logrado

Existe evidencia de una aproximación sistemática y completa de que se ha alcanzado el atributo de proceso. No existen debilidades significativas

Asimismo, el nivel de capacidad alcanzado por proceso se deriva de la calificación de los atributos correspondientes tomando como referencia la siguiente Tabla 3.

Atributo	Nivel	0	1	2	3	4	5
1.1 Realización del proceso			A	C	C	C	C
2.1 Administración de la realización				A	C	C	C
2.2 Administración del producto de trabajo				A	C	C	C
3.1 Definición del proceso					A	C	C
3.2 Implantación del proceso					A	C	C
4.1 Medición del proceso						A	C
4.2 Control del proceso						A	C
5.1 Innovación del proceso							A
5.2 Optimización del proceso							A

Tabla 3. Calificación del nivel de capacidad del proceso

Fuente: EvalProSoft

A medida que los atributos vayan mejorando su calificación, elevarán su nivel de capacidad actual a uno superior.

Como ya se mencionó, cada proceso obtiene un nivel de capacidad con base en el cumplimiento de los atributos, y la organización recibe un nivel de madurez de capacidades, que se toma del nivel de capacidad más bajo de todos los procesos; es decir, aun cuando la mayoría de los procesos estén en el nivel 3 de capacidad, si un proceso se encuentra en nivel 2, el nivel de madurez de capacidades en la empresa será 2.

1.5 La Administración de Cambios en MoProsoft

En el desarrollo de software los cambios, principalmente por modificaciones de requisitos y fallas, son inevitables, por lo que es preciso llevar un control y registro de los mismo con el fin de reducir errores, aumentando la calidad y productividad,

evitando problemas que puede acarrear una incorrecta sincronización en dichos cambios, al afectar a otros elementos del sistema.

La Administración de Cambios es también conocida como Gestión de Configuración del Software que “es el arte de identificar, organizar y controlar modificaciones al software que se construye por medio de un equipo de programación. La meta es maximizar la productividad al minimizar las equivocaciones”⁷. Es mantener la integridad de los productos que se obtienen a lo largo del desarrollo de los sistemas de información, garantizando que no se realizan cambios incontrolados y que todos los participantes en el desarrollo del sistema disponen de la versión adecuada de los productos que manejan. Así, entre los elementos de configuración software, se encuentran no únicamente ejecutables y código fuente, sino también los modelos de datos, modelos de procesos, especificaciones de requisitos, pruebas, etc.

La Administración de Cambios facilita el mantenimiento del sistema, aportando información precisa para valorar el impacto de los cambios solicitados y reduciendo el tiempo de implementación de un cambio, tanto evolutivo como correctivo. Asimismo, permite controlar el sistema como producto global a lo largo de su desarrollo, obtener informes sobre el estado de desarrollo en que se encuentra y reducir el número de errores de adaptación del sistema, lo que se traduce en un aumento de calidad del producto, de la satisfacción del cliente y, en consecuencia, de mejora de la organización.

La Administración de Cambios comienza desde que inicia un proyecto y este trae consigo un nuevo servicio, un nuevo producto o se han realizado cambios a los sistemas o infraestructura que se encuentran definidos actualmente en la organización.

La Administración de Cambios la podemos ver reflejada dentro de Moprosoft en la Categoría de Operación dentro de la Administración de Proyectos específicos, se realiza durante todas las actividades asociadas al desarrollo del sistema, y continúa registrando los cambios hasta que éste deja de utilizarse.

En Moprosoft como ya vimos, la planeación del proyecto inicia en la Categoría de Gerencia que es donde comienza la planeación de un proyecto, desde revisar y detallar la descripción de lo que se pretende realizar hasta que recursos humanos y monetarios se necesitan para llevarlo a cabo, así como también implanta las actividades de mejora en los procesos establecidos de la organización.

Como su nombre lo indica la administración de cambios es un proceso en el cual se organiza, planea, dirige y controla, donde se busca la mejor gestión de proyectos para lograr los objetivos establecidos por la dirección de la empresa.

⁷W. Babich, *Software Configuration Management*, Addison-Wesley, 1986.

La administración de cambios trata de llevar la mejor gestión del proyecto de cambio, ofreciendo mejores alternativas y soluciones para llevar a cabo el proyecto, ya que ésta tiene relación con todas las áreas de la empresa, tanto de dirección, gestión y ejecución, por lo tanto este proceso se verá reflejado en la organización cuando se alcance el nivel 2 de madurez, que es cuando el proceso ya puede ser gestionado.

La Administración de Cambios se puede encontrar ejecutándose en el proceso de Administración de Proyectos específicos que es donde se aplican, conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas a cada una de las actividades de proyecto y como su nombre lo indica de manera específica como son:

- Planificación: cuya finalidad es obtener y mantener el Plan de Proyecto y el Plan de Desarrollo que regirá al proyecto específico con base en la descripción del proyecto general.
- Realización: Lleva a cabo las actividades del Plan del Proyecto.
- Evaluación y Control: Consiste en asegurar que se cumplan los objetivos del proyecto. Se supervisa y evalúa el progreso para identificar y realizar acciones correctivas cuando sea necesario.
- Cierre: Consiste en entregar los productos de acuerdo a un protocolo de entrega y dar por concluido el plan de proyecto.

Como resultado de las actividades se tiene el plan de proyecto y el plan de desarrollo actualizados.

Objetivos: Se atienden las solicitudes de cambio del cliente mediante la recepción y análisis de las mismas.

Indicadores: El mecanismo de recepción y análisis se aplica a todas las solicitudes de cambios.

Como se ha mencionado existen 5 niveles de capacidad de medición de los procesos dentro Moprosoft, encontramos que en nivel 2, sin embargo, no solo basta con que las cosas sucedan, es necesario saber cómo se llegó a ellas, es decir cómo se gestiona. La gestión involucra más cosas que simplemente hacer el documento, involucra saber si se hizo como estaba pensado, se tomo en cuenta el plan estratégico, es viable, se trabajo en conjunto con otros roles, ¿alguien lo verificó, lo validó? A través de la gestión otras personas pueden saber cómo se generan los documentos, que cosas se consideraron para llevarlos a cabo para poder hacerlo mejor en otra oportunidad si es el caso o para saber que se hizo en la forma que estaba planeado.

2. ITIL

2.1 ¿Qué es ITIL?

La Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información (ITIL) es un conjunto de mejores prácticas de la industria recopiladas, desarrolladas y organizadas por la Oficina de Comercio del Gobierno del Reino Unido (OGC), destinadas a facilitar la entrega de servicios de tecnologías de la información (TI) y se ha convertido en el estándar mundial en la gestión de servicios informáticos. Iniciado como una guía, fue creado por la Agencia Central Británica para la Informática y las Telecomunicaciones (CCTA, por sus siglas anglosajonas), que se convirtió en la Office of Government Commerce ('Oficina de comercio gubernamental', OGC), en abril del 2001. ITIL fue publicado como un conjunto de libros, cada uno dedicado a un área específica dentro de la Gestión de TI. Los nombres ITIL e IT Infrastructure Library ('Biblioteca de infraestructura de TI') son marcas registradas de la OGC que es una división del Ministerio de Hacienda del Reino Unido ITIL pertenece a este organismo como marca registrada, actualizándose con carácter regular, aunque es de libre utilización⁸.

ITIL se considera a menudo junto con otros marcos de trabajo de mejores prácticas como la Information Services Procurement Library (ISPL, 'Biblioteca de Adquisición de Servicios de Información'), la Application Services Library (ASL, 'Biblioteca de Servicios de Aplicativos'), el método de desarrollo de sistemas dinámicos (DSDM, Dynamic Systems Development Method), el Modelo de Capacidad y Madurez (CMM/CMMI) y a menudo se relaciona con el gobierno de tecnologías de la información mediante COBIT (Control Objectives for Information and related Technology).

El concepto de gestión de servicios de TI, aunque relacionado con ITIL, no es idéntico: ITIL contiene una sección específicamente titulada «Gestión de Servicios de TI» (la combinación de los volúmenes de Servicio de Soporte y Prestación de Servicios, que son un ejemplo específico de un marco ITSM). Sin embargo es importante señalar que existen otros marcos parecidos. La Gestión de Servicio ITIL está actualmente integrada en el estándar ISO 20000 (anterior BS 15000).

Las mejores prácticas están reflejadas en un conjunto de libros que describen los distintos procesos identificados, cómo pueden ser optimizados y mejorada su coordinación. El cuerpo principal de estas mejores prácticas constituye la Gestión de Servicios de TI.

ITIL fue desarrollada al reconocer que las organizaciones dependen cada vez más de la informática para alcanzar sus objetivos de negocio. Esta dependencia en aumento, ha dado como resultado una necesidad creciente de servicios informáticos de calidad que se correspondan con los objetivos del negocio, y que satisfagan los requisitos y las expectativas del cliente. A través de los años, el

⁸http://es.wikipedia.org/wiki/Information_Technology_Infrastructure_Library#cite_note-1

énfasis pasó de estar sobre el desarrollo de las aplicaciones TI a la gestión de servicios TI. La aplicación TI (a veces nombrada como un sistema de información) sólo contribuye a realizar los objetivos corporativos si el sistema está a disposición de los usuarios y, en caso de fallos o modificaciones necesarias, es soportado por los procesos de mantenimiento y operaciones.

En diciembre de 2005, la OGC emitió un aviso de una actualización a ITIL 2 conocida comúnmente como ITIL V3, que estuvo planificada para ser publicada a finales de 2006; habiendo sido realizada en junio de 2007. Se esperaba que la publicación de ITIL versión 3 incluyera cinco libros principales, concretamente: Diseño de Servicios de TI, Introducción de los Servicios de TI, Operación de los Servicios de TI, Mejora de los Servicios de TI y Estrategias de los Servicios de TI, consolidando buena parte de las prácticas actuales de la versión 2 en torno al Ciclo de Vida de los Servicios (Ver Anexo 1).⁹

Uno de los principales beneficios sustentado por los defensores de ITIL dentro de la comunidad de TI es que proporciona un vocabulario común, consistente en un glosario de términos precisamente definidos y ampliamente aceptados. Un nuevo glosario ampliado ha sido desarrollado como entregable clave de ITIL versión 3.

Los procesos eficaces y eficientes de la gestión de servicios TI se convierten en esenciales para el éxito de los departamentos de TI. Esto se aplica a cualquier tipo de organización: grande o pequeña, pública o privada, con servicios TI centralizados o descentralizados, internos o suministrados por terceros. En todos los casos, el servicio debe ser fiable, consistente, de alta calidad, y de costo aceptable.

Para efectos de análisis se revisara la versión 2.0 de ITIL.

2.2 Marco de Referencia ITIL

La filosofía ITIL está basada en la administración de servicios desde el punto de vista del negocio, y ha crecido en popularidad en la medida en la que los negocios dependen de la tecnología y buscan la mejor forma de aprovechar sus recursos humanos y tecnológicos.¹⁰

El marco de referencia que presenta ITIL ofrece un enfoque común para todas las actividades de los departamentos de TI, como parte de la provisión de servicios basados en la infraestructura informática. Estas actividades se organizan en procesos, que dan un marco eficaz para lograr una Gestión de Servicios de TI más madura. Cada uno de los procesos cubre una o más tareas de los departamentos de TI, tal como el desarrollo del servicio, administración de la infraestructura, provisión y soporte de servicio. En la *Fig. 2.1* se muestra la organización de ITIL

⁹http://es.wikipedia.org/wiki/Information_Technology_Infrastructure_Library

¹⁰ Colin Rudd, Una Introduccion ITIL, itSMF ltd, Abril de 2004

basa en 2 libros centrales: Services Suport y Services Delivery. Este planteamiento de procesos permite describir las mejores prácticas de la Gestión de Servicios de TI independientemente de la estructura de la organización.



Fig. 2.1 Modelo de Gestión de ITIL

Cada organización debe adoptar la aplicación de las mejores prácticas a sus necesidades y posibilidades, a partir de una evaluación de su estado actual y definición de un plan para la implementación o mejora continua de sus procesos de gestión, los que deben ser acompañados por una adecuación de los recursos para satisfacer ese objetivo, debiendo contar con el patrocinio de la Dirección o la Alta Gerencia.

A continuación describiremos cada proceso de los libros principales de ITIL, como lo muestra la siguiente tabla:

Services Suport		Services Delivery
Incidencias	Services Desk	Administración de nivel de Servicio
Problemas		Administración financiera
Administración de Configuraciones		Administración de la Capacidad
Administración de Cambios		Administración de la Continuidad
Administración de Liberaciones		Administración de Disponibilidad

Tabla 4. Procesos de ITIL

Services Desk: Es un grupo de TI o un área estratégica de trabajo operativo, ofrece el principal punto de interacción con el cliente, entre sus principales objetivos están mantener el contacto y comunicación permanente con el cliente y manejar en tiempo real esa relación.

El Services Desk Está facultado para establecer prioridades con base en el impacto o niveles de importancia para el negocio, así como para asegurar una respuesta de TI apropiada para las comunidades de clientes. Es capaz de dirigir el progreso y avance de una solicitud de servicio a lo largo de la organización de TI y garantizar que los grupos de TI respondan ante cualquier falla.

Services Support: es la práctica de aquellos procesos que permiten proveer los servicios de TI, es decir, se concentra en las operaciones cotidianas, y dentro del cual encontramos los siguientes procesos:

- **Incidencias:** El primer objetivo en el proceso de Incident Management es restaurar la operación normal del servicio rápidamente y minimizando el impacto en la operación del negocio, asegurando que se mantenga la calidad en el nivel de servicio. La operación normal del servicio es definida por SLA(Service Level Agreement). Ver Fig.2,2



Fig. 2,2 Incidencias

Los Libros de ITIL definen Incidente como: "cualquier acontecimiento que no es parte de la operación estándar de un servicio y que cause, o puede causar, una interrupción, o una reducción a la calidad de ese servicio."¹¹

Los incidentes que no se pueden resolver rápidamente por el HelpDesk se asignan a un grupo de especialistas. Una solución temporal o "Work-around" debe establecerse lo más rápido posible para restaurar el servicio.

¹¹http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI/gestion_de_incidentes/introduccion_objetivos_gestion_de_incidentes/introduccion_objetivos_gestion_de_incidentes.php

- **Problemas:** El objetivo es minimizar el impacto negativo de los problemas e incidentes en el negocio que son causados por errores en la infraestructura de TI, y prevenir incidentes de los errores cometidos. Ver Fig. 3.3



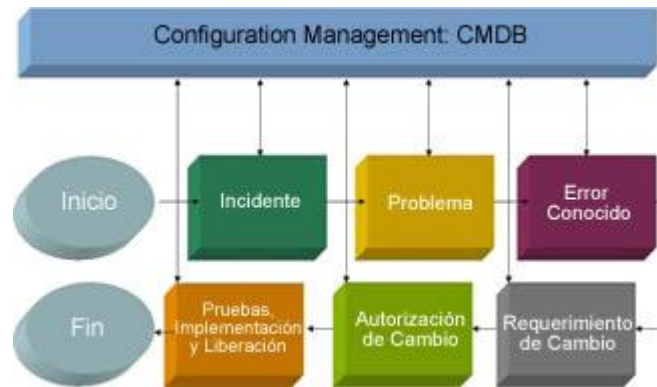
Fig.2,3 Problemas

La OGC (Office of Government Commerce) creadora de ITIL define:

Un **Problema** es una condición a menudo identificada como el resultado de múltiples incidentes que exhiben síntomas comunes. Los Problemas también pueden ser identificados como un solo incidente importante, indicativo de un solo error, por el cual la causa es desconocida pero con un grado de impacto importante.

Un **Error Conocido** es una condición identificada por un diagnóstico exitoso de la raíz que causa el problema y por consecuencia el desarrollo de una solución temporal o "Work-around".

- **Administración de Configuraciones:** Es un proceso que monitorea todos los componentes individuales (CI) de un sistema. Un sistema puede ser tan sencillo como un simple servidor o tan complejo como todo el departamento de TI. Ver. Fig.3.4. La *Administración de Configuraciones* incluye:
 - Creación de una lista de piezas de un CI(Hardware o Software) de sistema
 - Definición de las relaciones de cada CI en el sistema
 - Dar seguimiento a cada CI, tanto como estado actual e historial
 - Seguimiento a todas las solicitudes de cambios en el sistema
 - Verificación y aseguramiento que la listas de piezas de cada CI este completa y correcta



Fi.2,4 Configuración

Actividades básicas de *Administración de Configuraciones*:

Planeación.- El plan de *Administración de Configuraciones* cubre los tres a seis meses próximos detalladamente, y los doce meses siguientes se mantiene a nivel general. Se repasa por lo menos dos veces por año e incluirá una estrategia, la política, el alcance, los objetivos, los roles y las responsabilidades, los procesos de *Administración de Configuraciones*, las actividades y los procedimientos, la CMDB, relaciones con otros procesos y terceros, así como las herramientas y otros requisitos de recursos.

Identificación.- La selección, identificación y etiquetado de todos los CI's. Esto incluye toda la información recopilada acerca de los CI's, incluyendo: dueño, relaciones versión e identificadores únicos. Los CI's se registran en un nivel detallado y justificado por las necesidades del negocio.

Control.- Asegura que solo los CI's autorizados e identificables sean aceptados y registrados.

Estado.- Los reportes de todos los datos actuales e históricos que hace referencia a cada CI a través de su ciclo de vida. Permite cambios a los CI's y a ver sus expedientes con los estados (ordenado, recibidos, a prueba, activo, en reparación, disponible).

Auditoría y Verificación.- Es una serie de revisiones y auditorías que verifican la existencia física de los CI's que fueron registrados correctamente en la CMDB. Incluye el proceso de verificar la documentación de *Release y Configuration Management* antes de que los cambios se realicen en el ambiente vivo.

- **Administración de Cambios** es el que administra la implementación, a costo-efectivo y con el mínimo riesgo, los cambios autorizados sobre los componentes de infraestructura de TI, que soporta los servicios de TI.

Este proceso es responsable de asegurar que:

- Los cambios se registren y que sean validos
 - Se minimice el riesgo de cambios fallidos(con medición)
 - Se minimice la desorganización en los servicios provocada por un cambio
 - Se prevengan contra los cambios no autorizados
 - Se autoricen y se asignen los recursos necesarios de manera oportuna
 - Los cambios sean implementados de manera efectiva en términos de costo
- **Administración de Liberaciones** es utilizado para plataformas independientes y distribuciones automatizadas de software y hardware, incluyendo control de licencias utilizadas en todas las infraestructuras de TI. Un control apropiado de software y hardware asegura la disponibilidad, licenciamiento, verificación y software y hardware original. El control de calidad durante el desarrollo e implementación de un nuevo hardware y software también es responsabilidad de *Administración de Liberaciones*. Esto garantiza que todo el software puede ser conceptualmente optimizado para conocer las demandas en los procesos del negocio.

Los objetivos de *Administración de Liberaciones* son:

- Plan de distribución del software
- Diseño e implementación para la instalación y distribución de cambios en los sistemas de TI
- Control de distribución e instalación de cambios en los sistemas de TI

El enfoque de *Administración de Liberaciones* es la protección del ambiente y servicios a través de revisiones y procedimientos formales.

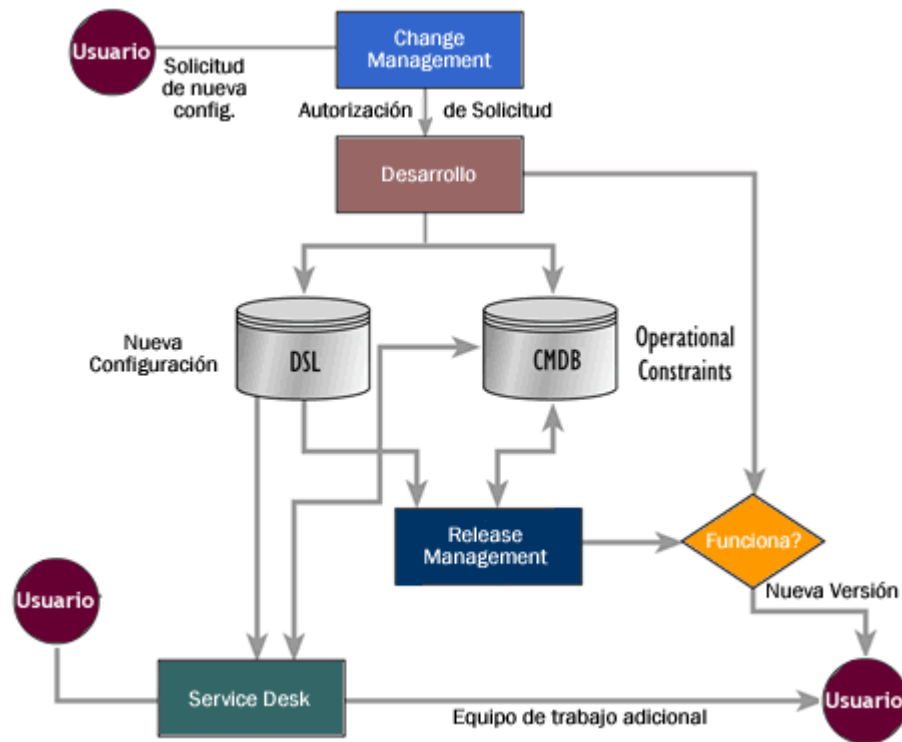


Fig.2,5 Liberaciones

Services Delivery: analiza qué servicio requiere el negocio del proveedor (entendiendo como proveedor la organización interna o externa que provee el servicio de TI), para ofrecer un soporte adecuado a los usuarios y/o clientes de negocio. El libro cubre los siguientes temas:

- **Administración de Servicios:** Es el proceso que contiene los procedimientos que se deben utilizar de manera disciplinada y proactiva para asegurar que se entreguen niveles de servicios a todos los usuarios de TI de acuerdo con las prioridades del negocio y a un costo factible.

Las principales actividades de la Gestión de Niveles de Servicio se resumen en:

Planificación:

- Asignación de recursos.
- Elaboración de un catálogo de servicios.
- Desarrollo de SLAs tipo.
- Herramientas para la monitorización de la calidad del servicio.
- Análisis e identificación de las necesidades del cliente.
- Elaboración de los Requisitos de Nivel de Servicio (SLR), Hojas de Especificación del Servicio y Plan de Calidad del Servicio(SQP).

Implementación de los Acuerdos de Nivel del Servicio:

- Negociación.
- Acuerdos de Nivel de Operación.
- Contratos de Soporte.

Supervisión y revisión de los Acuerdos de Nivel de Servicio:

- Elaboración de informes de rendimiento.
- Control de los proveedores externos.
- Elaboración de Programas de Mejora del Servicio (SIP).

Los principales beneficios de una correcta Gestión de Niveles de Servicio son:

- Los servicios TI son diseñados para cumplir sus auténticos objetivos: cubrir las necesidades del cliente.
 - Se facilita la comunicación con los clientes impidiendo los malentendidos sobre las características y calidad de los servicios ofrecidos.
 - Se establecen objetivos claros y parametrizables.
 - Se establecen claramente las responsabilidades respectivas de los clientes y proveedores del servicio.
 - Los clientes conocen y asumen los niveles de calidad ofrecidos y se establecen claros protocolos de actuación en caso de deterioro del servicio.
 - La constante monitorización del servicio permite detectar los "eslabones más débiles de la cadena" para su mejora.
 - La gestión TI conoce y comprende los servicios ofrecidos lo que facilita los acuerdos con proveedores y subcontratistas.
 - El personal del Service Desk dispone de la documentación necesaria (SLAs, OLAs, etc.) para llevar una relación fluida con clientes y proveedores.
 - Los SLAs ayudan a la Gestión TI tanto para calcular los costos como a justificar su precio ante los clientes.
- **Administración Financiera:** El principal objetivo es el de evaluar y controlar los costos asociados a los servicios TI de forma que se ofrezca un servicio de calidad a los clientes con un uso eficiente de los recursos TI necesarios.

Las principales actividades de la Gestión Financiera se resumen en:

Presupuestos: Predecir y administrar el financiamiento de los servicios

- Análisis de la situación financiera.
- Fijación de políticas financieras.
- Elaboración de presupuestos.

Contabilidad: Calcular el costo total de proveer un servicio

- Identificación de los costos.
- Definición de elementos de costo.
- Monitorización de los costes.

Fijación de precios: Recuperación de costos de manera justa

- Elaboración de una política de fijación de precios.
- Establecimiento de tarifas por los servicios prestados o productos ofrecidos.

- **Administración de la Capacidad:** Asegura que TI cuentan con los recursos suficientes para satisfacer la demanda de servicios definidos por parte de los usuarios del negocio en el presente y en futuro, a un costo óptimo y acordado.

La Administración de la Capacidad es en esencia el acto de equilibrar costo vs capacidad y suministro vs demanda del negocio. Para alcanzar un balance adecuado se deben de investigar y explotar completamente las nuevas tecnologías, conocer las capacidades de TI, y asegurar el uso y rendimiento óptimo de los recursos

Las principales actividades de la Gestión de la Capacidad se resumen en:

- Desarrollo del Plan de Capacidad.
- Modelado y simulación de diferentes escenarios de capacidad.
- Monitorización del uso y rendimiento de la infraestructura TI.
- Gestión de la demanda.
- Creación y mantenimiento de la Base de Datos de Capacidad (CDB).

El proceso de Gestión de la Capacidad puede segmentarse en subprocesos que analizan las necesidades de capacidad TI desde diferentes puntos de vista:

Gestión de la Capacidad del Negocio: Es responsable de garantizar que se tomen en cuenta y se comprendan los requerimientos futuros del negocio sobre capacidad de TI.

Gestión de la Capacidad del Servicio: Es responsable de analizar el rendimiento de los servicios TI con el objetivo de garantizar los niveles de servicio acordados.

Gestión de la Capacidad de Recursos: Es responsable de estudiar tanto el uso de la infraestructura TI como sus tendencias para asegurar que se dispone de los recursos suficientes y que estos se utilizan eficazmente.

- **Administración de la Continuidad.** La misión principal es asegurar la continuidad de las operaciones definidas de la organización, minimizando los efectos de una caída o suspensión inesperada de los servicios de TI.

Las principales actividades de la Gestión de la Continuidad se resumen en:

- Establecer las políticas y alcance de la ITSCM (Administración de la Continuidad del servicio de TI).
- Evaluar el impacto en el negocio de una interrupción de los servicios TI.
- Analizar y prever los riesgos a los que está expuesta la infraestructura TI.
- Establecer las estrategias de continuidad del servicio TI.
- Adoptar medidas proactivas de prevención del riesgo.
- Desarrollar los planes de contingencia.
- Poner a prueba dichos planes.

- Formar al personal sobre los procedimientos necesarios para la pronta recuperación del servicio.
 - Revisar periódicamente los planes para adaptarlos a las necesidades reales del negocio.
- **Administración de la Disponibilidad.** El principal objetivo es diseñar, implementar, administrar y optimizar la disponibilidad y el uso que los clientes hacen de los servicios de TI, en conformidad con los niveles definidos y autorizados en los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLAs).

Las actividades que la Gestión de la Disponibilidad son:

- Determinar cuáles son los *requisitos* de disponibilidad reales del negocio.
- Desarrollar un *plan* de disponibilidad donde se estimen las necesidades de disponibilidad futura a corto y medio plazo.
- *Mantenimiento* del servicio en operación y recuperación del mismo en caso de fallo.
- Realizar *diagnósticos* periódicos sobre la disponibilidad de los sistemas y servicios.
- *Evaluar* la capacidad de servicio de los proveedores internos y externos.
- *Monitorizar* la disponibilidad de los servicios TI.
- Elaborar informes de seguimiento con la información recopilada sobre disponibilidad, fiabilidad, mantenibilidad y cumplimiento de OLAs y UCs.
- Evaluar el impacto de las políticas de seguridad en la disponibilidad.
- Asesorar a la Gestión del Cambio sobre el posible impacto de un cambio en la disponibilidad.

2.3 La Administración de Cambios en ITIL

El principal objetivo de la Administración de Cambios en ITIL es la evaluación y planificación del proceso de cambio para asegurar que, si éste se lleva a cabo, se haga de la forma más eficiente, siguiendo los procedimientos establecidos y asegurando en todo momento la calidad y continuidad del servicio TI.¹²

La Administración de Cambios debe asegurar que los cambios:

- Estén justificados.
- Se llevan a cabo sin perjuicio de la calidad del servicio TI.
- Están convenientemente registrados, clasificados y documentados.
- Han sido cuidadosamente testeados en un entorno de prueba.
- Se ven reflejados en la CMDB.

¹² Administración de Cambios, IT Service Management Institute, 2008

- Pueden deshacerse mediante planes de "retirada del cambio" (back-outs) en caso de un incorrecto funcionamiento tras su implementación.

Las actividades principales de la Administración de Cambios se resumen en la siguiente figura (Fig 2.6):

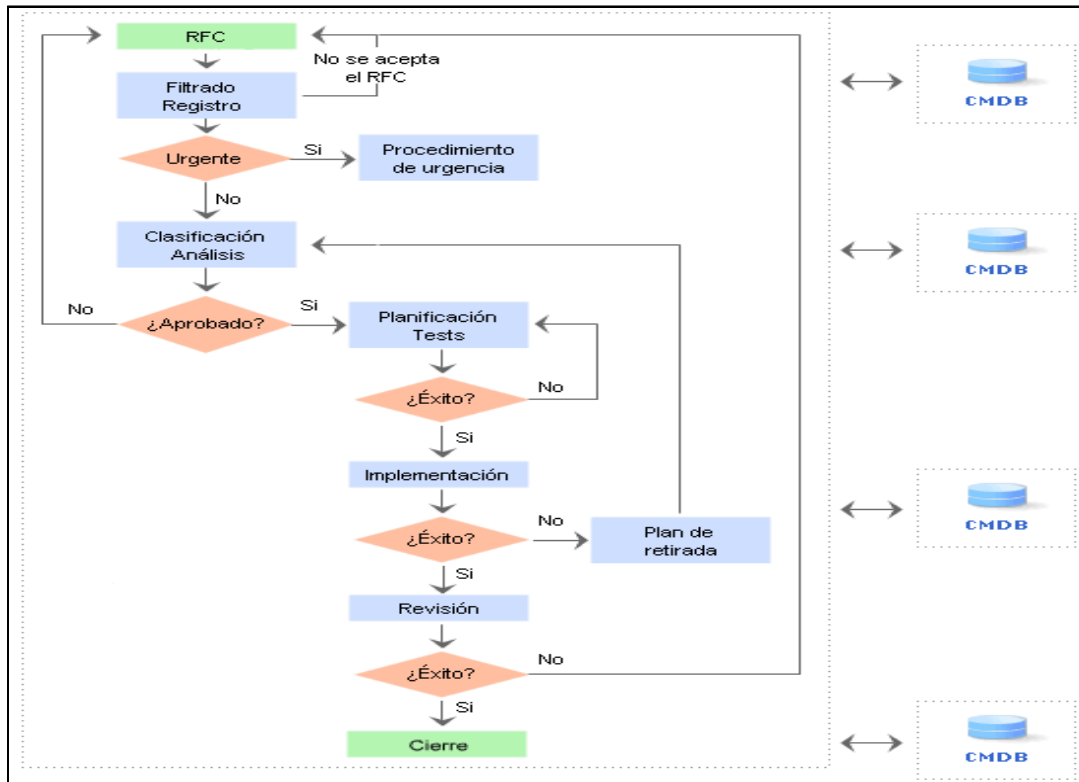


Fig. 2.6 Flujo de Cambios

Actividades básicas dentro del proceso de la Administración de Cambios:

- Monitorizar y dirigir todo el proceso de cambio.
- Registrar, evaluar y aceptar o rechazar las RFCs recibidas.
- Convocar reuniones del CAB, excepto en el caso de cambios menores, para la aprobación de las RFCs y la elaboración del FSC.
- Coordinar el desarrollo e implementación del cambio.
- Evaluar los resultados del cambio y proceder a su cierre en caso de éxito.

3. CMMI

3.1 Historia y Definición de CMMI

El departamento de defensa de los Estados Unidos tenía muchos problemas con el software que encargaba desarrollar a otras empresas, los presupuestos se disparaban, las fechas se alargaban cada vez más y había baja calidad en los productos de software que se entregaban. Como esta situación les parecía intolerable se convocó un comité de expertos para que solucionara estos problemas. Dicho comité concluyó que se "Tenía que crear un Instituto de Ingeniería de Software, dedicado exclusivamente a los problemas del software, y a ayudar así al Departamento de Defensa"¹³.

Como respuesta a esta crisis percibida en el desarrollo de software relacionado con problemas de costo y calidad de software, el Departamento de Defensa fundó el Instituto de Ingeniería de Software (SEI) en la Universidad Carnegie Mellon en Pittsburgh, Pennsylvania a principios de los 1980.

EL SEI desarrolló una primera definición de un modelo de madurez de procesos en el desarrollo de software, que se publicó en septiembre de 1987. Este trabajo evolucionó al modelo CMM o SW-CMM (CMM for Software).

El SEI (Software Engineering Institute) es el Instituto que desarrollo y mantiene el modelo de calidad CMM - CMMI. Este modelo surge como una alternativa para dar solución a los siguientes cuestionamientos:

- ✓ Productos más complejos que requieren de un mejor desarrollo más rápido y a menor costo.
- ✓ Metodologías y guías orientadas a áreas específicas.
- ✓ Cobertura para diferentes tipos de empresas y proyectos.

¹³CMMI(R): Guidelines for Process Integration and Product Improvement, Mary Beth Chrissis, Mike Konrad Addison-Wesley, 2004.

- ✓ Cobertura completa del diseño y producto.

CMMI representa la fusión de un conjunto de modelos orientados a la mejora de procesos de ingeniería del software, ingeniería de sistemas, desarrollo de productos y adquisición de aplicaciones. Creado en 1991 por el Software Engineering Institute (SEI) como CMM y posteriormente actualizado como CMMI en 2002 versión 1.1, luego en agosto de 2006 siguió la versión 1.2, está orientado a la garantía de calidad del software, y a la acreditación de empresas desarrolladoras de software en función del nivel de madurez de sus procesos de producción.

CMMI (capability Maturity Model Integration) es un modelo que provee un conjunto de mejores prácticas orientadas al desarrollo de software con base en procesos. Su propósito es evaluar la capacidad que tiene una empresa de definir e implantar dichos procesos de acuerdo a una escala de madurez de 5 niveles. Cada uno de los niveles contiene los elementos esenciales de procesos efectivos para una o más disciplinas y describe el camino para evolucionar y mejorar partiendo de procesos inmaduros a procesos maduros, disciplinados, con calidad y eficiencia mejorada y aprobada. CMMI Integra los procesos y las mediciones de la calidad en su modelo y fomenta el uso de las prácticas óptimas.

La implementación de CMMI aumenta la fiabilidad del software producido, la visibilidad de los procesos de producción y soporte, la reusabilidad de componentes, y como resultado de la combinación de este tipo de mejoras, disminuye los costos de producción y mantenimiento de las aplicaciones.

3.2 Marco de Referencia de CMMI

En la actualidad hay tres áreas de interés cubiertas por los modelos de CMMI: Desarrollo, Adquisición y Servicios.

La versión actual de CMMI es la versión 1.3 Liberada en Noviembre de 2010. Hay tres constelaciones de la versión 1.2 disponible:

- *CMMI para el Desarrollo* (CMMI-DEV o CMMI for Development), Versión 1.2 fue liberado en agosto de 2006. En él se tratan procesos de desarrollo de productos y servicios.
- *CMMI para la adquisición* (CMMI-ACQ o CMMI for Acquisition), Versión 1.2 fue liberado en noviembre de 2007. En él se tratan la gestión de la cadena de suministro, adquisición y contratación externa en los procesos del gobierno y la industria.
- *CMMI para servicios* (CMMI-SVC o CMMI for Services), está diseñado para cubrir todas las actividades que requieren gestionar, establecer y entregar Servicios¹⁴.

¹⁴http://es.wikipedia.org/wiki/Capability_Maturity_Model_Integration

Dentro de la constelación CMMI-DEV, existen dos modelos:

- CMMI-DEV
- CMMI-DEV + IPPD (Integrated Product and Process Development)

El modelo CMMI-DEV establece 5 Niveles de Madurez (Maturity Level) en su representación por etapas o escalonada para clasificar a las organizaciones, en función de qué áreas de procesos consiguen sus objetivos. Es lo que se denomina un modelo escalonado, por etapas, o centrado en la madurez de la organización. La selección de los Áreas de Proceso (PA) está prefijado, habiendo 6 o 7 (si aplica SAM) PA para el nivel de madurez 2 (ML2), 11 para el ML3, 2 para el ML4 y 2 más para el ML5, en el Nivel de Madurez 5 (ML5) debes cumplir en todas las áreas de proceso de los otros niveles (al menos hasta nivel de capacidad 3) que son 21 o 22 (si aplica SAM).

El modelo para ingeniería de sistemas (SE-CMM) establece 6 Niveles de Capacidad posibles para cada una de las 22 áreas de proceso implicadas en la ingeniería de sistemas. La organización puede decidir cuáles son las Áreas de Proceso (PA) que quiere mejorar determinando así su perfil de capacidad.

En el equipo de desarrollo de CMMI había defensores de ambos tipos de representaciones. El resultado fue la publicación del modelo con dos representaciones: continua y escalonada. (Tabla 5)

No son equivalentes, y cada organización puede optar por adoptar la que se adapte a sus características y prioridades de mejora. Si existe una "staggering" equivalente que nos dice que un Nivel de Madurez equivale a tener en un conjunto de PA determinado, determinando el Nivel de Capacidad.

	<i>Representación Continua</i>	<i>Representación Escalonada</i>
	Nivel de Capacidad	Nivel de Madurez
Nivel 0	Incompleto	-
Nivel 1	Realizado	Inicial
Nivel 2	Manejado	Manejado
Nivel 3	Definido	Definido
Nivel 4	Manejado cuantitativamente	Manejado cuantitativamente
Nivel 5	Optimizando	Optimizando

Tabla 5 Niveles de Representación Continua y Escalonada

La representación continua de una organización mostrará la representación de nivel de capacidad de cada una de las áreas de proceso del modelo. Se focaliza en la mejora de un proceso o un conjunto de ellos relacionados estrechamente a un área de proceso en que una organización desea mejorar, por lo tanto una

organización puede ser certificada para un área de proceso en cierto nivel de capacidad. Existen seis niveles de capacidad por donde transitan los procesos asociados a un área de proceso y cada nivel es construido sobre el nivel anterior, es decir para que un proceso alcance un nivel de capacidad necesariamente debe haber alcanzado el nivel anterior.

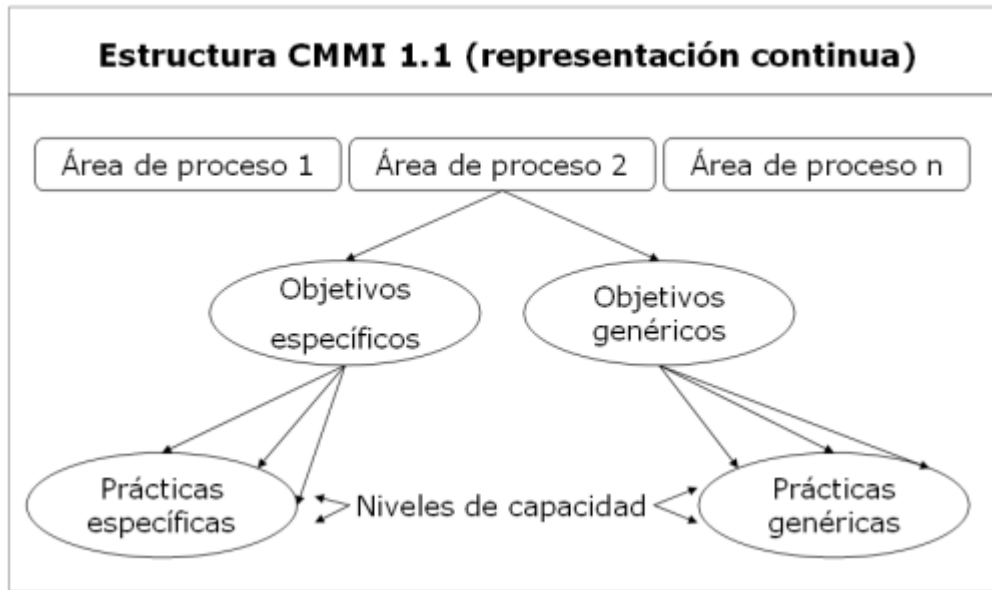


Fig. 3.1. Representación Continua

La representación escalonada definirá a la organización dándole en su conjunto un nivel de madurez del 1 al 5. Se ofrece un método estructurado y sistemático de mejoramiento de procesos, que implica mejorar por etapas o niveles. Al alcanzar un nivel, la organización se asegura de contar con una infraestructura robusta en términos de procesos para optar a alcanzar el nivel siguiente. Por lo tanto es una organización la que puede ser certificada bajo un nivel, en este caso llamado nivel de madurez. Según esta representación un nivel de madurez está compuesto por áreas de procesos (ver Tabla 5) en donde los objetivos asociados a ese nivel deben ser cumplidos para que la organización pueda certificarse en aquel nivel de madurez.

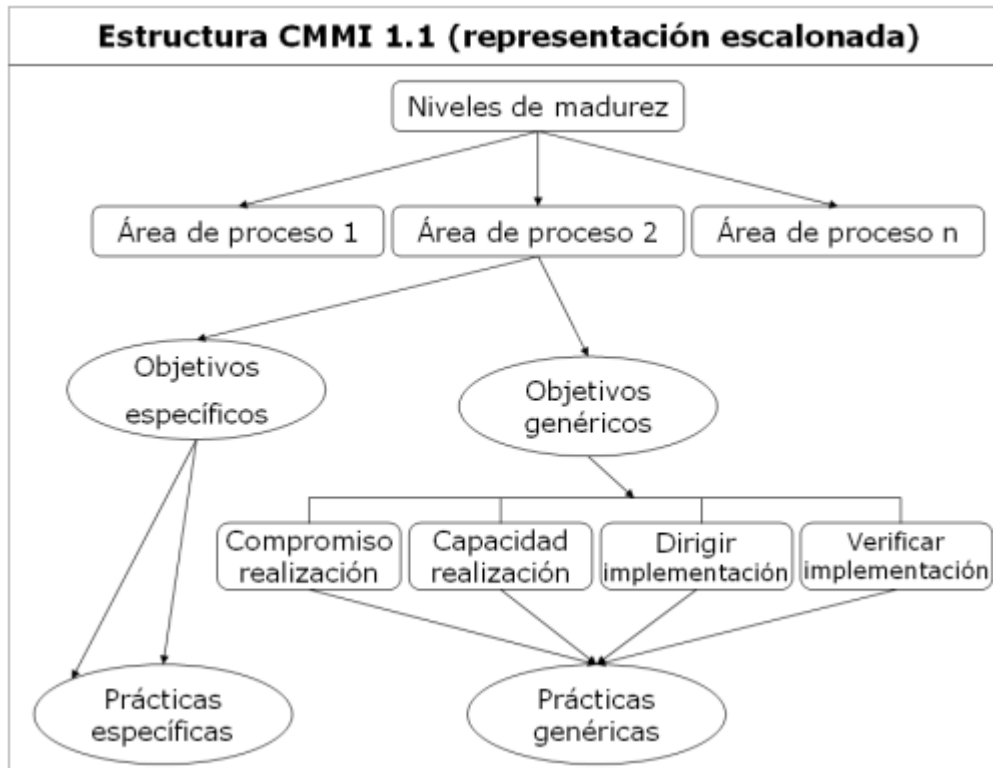


Fig. 3.2. Representación escalonada

Niveles de Capacidad de los Procesos

Los 6 niveles definidos en CMMI para medir la capacidad de los procesos son:

- 0.- *Incompleto*: El proceso no se realiza, o no se consiguen sus objetivos.
- 1.- *Ejecutado*: El proceso se ejecuta y se logra su objetivo.
- 2.- *Gestionado*: Además de ejecutarse, el proceso se planifica, se revisa y se evalúa para comprobar que cumple los requisitos.
- 3.- *Definido*: Además de ser un proceso gestionado se ajusta a la política de procesos que existe en la organización, alineada con las directivas de la empresa.
- 4.- *Cuantitativamente gestionado*: Además de ser un proceso definido se controla utilizando técnicas cuantitativas.
- 5.- *Optimizado*: Además de ser un proceso cuantitativamente gestionado, de forma sistemática se revisa y modifica o cambia para adaptarlo a los objetivos del negocio.

Niveles de Madurez de los Procesos

Existen 5 niveles de madurez, siendo cada uno de ellos una capa de cimentación de la mejora de procesos en curso y que son:

1.- *Inicial*: Los procesos son generalmente ad-hoc y caóticos. La organización generalmente no proporciona un entorno estable para dar soporte a los procesos. El éxito en estas organizaciones depende de la competencia y heroicidad del personal de la organización y no del uso de procesos probados.

2.- *Gestionado*: Los proyectos de la organización han asegurado que los procesos se planifican y realizan de acuerdo a políticas; los proyectos emplean personal con habilidad que dispone de recursos adecuados para producir resultados controlados; involucran a las partes interesadas relevantes; se monitorizan, controlan y revisan; y se evalúan en cuanto a su adherencia a sus descripciones de proceso.

3.- *Definido*: Los procesos son bien caracterizados y comprendidos, y se describen en estándares, procedimientos, herramientas y método.

4.- *Gestionado Cuantitativamente*: La organización y los proyectos establecen objetivos cuantitativos en cuanto al rendimiento de calidad y del proceso, y los utilizan como criterios en la gestión de los procesos

5.- *En optimización*: Se centra en mejorar continuamente el rendimiento de procesos mediante mejoras incrementales e innovadoras de proceso y tecnológicas. Los objetivos cuantitativos de mejora de procesos para una organización se establecen, se revisan continuamente para reflejar el cambio a los objetivos del negocio, y se utilizan como criterios para gestionar la mejora de procesos.

3.3 Estructura del CMMI

Un área de proceso es un conjunto de prácticas relacionadas que cuando son implementadas colectivamente, satisfacen un conjunto de objetivos considerados importantes para mejorar esa área¹⁵. Las áreas de proceso del modelo son 22. En la Tabla 6 se indica los nombres de las áreas de proceso junto con su abreviación. Cada una de ellas es implementada para alcanzar el nivel de madurez correspondiente y se agrupan de acuerdo a cuatro categorías:

- Gestión de Procesos
- Gestión de Proyectos
- Ingeniería
- Soporte.

¹⁵CMMI(R): Guidelines for Process Integration and Product Improvement, Mary Beth Chrissis, Mike Konrad Addison-Wesley, 2004

Este agrupamiento es realizado para mostrar cómo se relaciona cada área de proceso dentro de una categoría. Sin embargo, áreas de procesos de distintas categorías pueden encontrarse relacionadas.

Área de proceso	Categoría	Nivel de Madurez
Análisis y Resolución Causales (CAR)	Soporte	5
Análisis y Resolución de Decisiones (DAR)	Soporte	3
Aseguramiento de la Calidad de Procesos y Productos (PPQA)	Soporte	2
Definición de Procesos Organizacionales +IPPD(OPD +IPPD)	Gestión de procesos	3
Desarrollo de Requerimientos (RD)	Ingeniería	3
Entrenamiento Organizacional (OT)	Gestión de procesos	3
Administración Cuantitativa de Proyectos (QPM)	Gestión de proyectos	3
Administración de Acuerdos con Proveedores (SAM)	Ingeniería	2
Administración de Requerimientos (REQM)	Gestión de proyectos	3
Administración de Riesgos (RSKM)	Soporte	2
Administración de la Configuración (CM)	Gestión de proyectos	3
Administración Integral de Proyecto + IPD (IPM+IPPD)	Gestión de proyectos	3
Innovación y Despliegue Organizacional (OID)	Gestión de procesos	5
Integración de Producto (PI)	Ingeniería	3
Medición y Análisis (MA)	Soporte	2
Monitoreo y Control de Proyecto (PMC)	Gestión de proyectos	2
Planificación de Proyecto (PP)	Gestión de proyectos	2
Procesos Orientados a la Organizacionales (OPF)	Gestión de procesos	3
Rendimiento de Procesos Organizacionales (OPP)	Gestión de procesos	4
Solución Técnica (TS)	Ingeniería	3
Validación (VAL)	Ingeniería	3
Verificación (VER)	Ingeniería	3

Tabla 6: Áreas de Proceso

3.4 En qué nivel se alcanza la Administración de Cambios en CMMI

Como se ha revisado el modelo anteriormente, lo que busca CMMI es que los procesos estén bien establecidos y bajo métodos de calidad, para lograr los objetivos en común de las áreas y el principal, el de la organización.

Por lo que encontramos que en el nivel 2, una vez que se pueden definir áreas de procesos se pueden desarrollar proyectos dentro de una planificación y presupuesto establecidos. Por estas razones, las áreas de procesos incluidas abarcan la Administración de Cambios a los requerimientos, la planificación de los proyectos, el seguimiento de los proyectos y la administración de los proveedores. Estas áreas tienen como objetivo central establecer acuerdos. El resto de las áreas de este nivel son de soporte y buscan crear el ambiente de desarrollo apropiado para que estos acuerdos sean factibles.

En el área de proceso establecida en CMMI como administración de la configuración o Gestión de la Configuración vemos que el propósito de esta área es establecer y mantener la integridad de los productos de trabajo, mediante la identificación de configuración, control de configuración, lo que representa el estado de configuración, y auditorías de configuración.

El área de proceso de Gestión de la Configuración consiste en lo siguiente:

- La identificación de la configuración de productos de trabajo seleccionados que componen las líneas base en los puntos que figuran en el tiempo
- Control de cambios en los elementos de configuración
- Construcción o las especificaciones para construir proporcionar productos de trabajo del sistema de gestión de configuración
- Mantener la integridad de las líneas de base
- Proporcionar el estado exacto y los datos actuales de configuración para desarrolladores, usuarios finales y clientes

Los productos de trabajo bajo la gestión de configuración incluyen los productos que se entregan al cliente, los productos designados de trabajo internos, los productos adquiridos, herramientas y otros elementos que se utilizan en la creación y la descripción de estos productos de trabajo. Ejemplos de productos de trabajo que pueden ser objeto de gestión de la configuración son los siguientes:

- Planes
- Proceso de las descripciones
- Requisitos
- Diseño de datos
- Dibujos
- Las especificaciones del producto
- Código
- Compiladores

- Archivos de datos del producto
- Publicaciones técnicas del producto
- Servidores
- Infraestructura tecnológica

En CMMI cuando se establece el área de procesos de Gestión de la configuración se debe de establecer un sistema de la gestión de la configuración y gestión del cambio para el control de los productos.

El sistema de gestión de la configuración incluye el soporte de almacenamiento, los procedimientos y las herramientas para acceder a la configuración del sistema.

El sistema de gestión de cambios incluye el soporte de almacenamiento, los procedimientos y herramientas para el registro y consulta de las solicitudes de cambio.

Entonces podemos decir que cuando ya se ha establecido o se identifica bien esta área en la organización ya podemos evaluar e identificar en qué nivel de madurez y de capacidad se encuentra, ya que puede controlarse y mejorar.

4. Mapeo de Conceptos clave utilizados en Moprosoft, CMMI e ITIL

4.1 Conceptos manejados en los procesos

4.1.1. ITIL

ITIL (InformationTechnologyInfrastructure Library) es el conjunto de buenas prácticas más aceptado y utilizado en el mundo, extraído de organismos del sector público y privado que están a la vanguardia tecnológica a nivel internacional. ITIL es aplicable a cualquier tipo de organización en todo el mundo debido a que los negocios han experimentado una creciente dependencia en los servicios informáticos de calidad.

Este conjunto de guías fue desarrollado por la oficina de comercio del gobierno británico (Office of Government Commerce – OGC) durante los años ochenta. ITIL propone una terminología estándar independiente de la industria y la tecnología, que define “qué hacer” y “qué no hacer” al interior de una organización que aplica la administración de servicios de las TI.

ITIL se centra en el usuario, no en la tecnología; por ello, introduce el concepto de Gestión del Servicio (Service Management), cuyo objetivo es garantizar que las TI estén en línea con las necesidades del negocio. En la siguiente figura (Fig.4,1) podemos observar la biblioteca completa de ITIL



Fig. 4.1 Marco de Referencia ITIL

Proceso según ITIL

Conjunto estructurado de Actividades diseñado para la consecución de un Objetivo determinado. Los Procesos requieren de una o más entradas y producen una serie de salidas, ambas previamente definidas. Un Proceso suele incorporar la definición de los Roles que intervienen, las responsabilidades, herramientas y Controles de gestión necesarios para obtener las salidas de forma eficaz.

4.1.2. CMMI

CMMI (Capability Maturity Model Integration) es una “aproximación a la mejora de procesos que proporciona a las organizaciones los elementos esenciales para desarrollar unos procesos efectivos”.

CMMI es una metodología muy orientada sobre todo a desarrollo de software mientras que ITIL abarca todos los ámbitos de las Tecnologías de la Información y ni siquiera es una metodología, es un “framework” o marco de trabajo y un conjunto de bestpractices y documentación. Se podría decir que CMMI engancha con ITIL en el proceso de Release Management (gestión de versionado o liberaciones).

En la siguiente figura (Fig. 4,2) se puede ver la relación entre las diferentes áreas que abarcan CMMI y su actor principal.

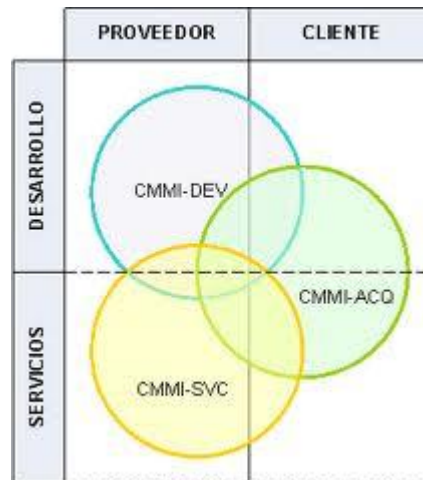


Fig.4,2 Estructura de CMMI

Proceso según CMMI

Es un conjunto de actividades que se ejecutan para alcanzar un objetivo determinado. Dichas actividades incluyen herramientas, métodos, materiales y/o personas

4.1.3. Moprosoft

Modelo de Procesos para la Industria del Software en la industria del software. Modelo para la mejora y evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software. Desarrollado por la Asociación Mexicana para la Calidad en Ingeniería de Software a través de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y a solicitud de la Secretaría de Economía para obtener una norma mexicana que resulte apropiada a las características de tamaño de la gran mayoría de empresas mexicanas de desarrollo y mantenimiento de software. Moprosoft es el nombre del modelo en la comunidad universitaria y profesional, y la norma técnica a la que da contenido es la NMX-059/01-NYCE-2005 que fue declarada Norma Mexicana el 15 de agosto de 2005 con la publicación de su declaratoria en el Diario de la Federación.

Moprosoft considera que los modelos de evaluación y mejora CMMI e ISO/IEC 15504 no resultan apropiados para empresas pequeñas y medianas de desarrollo y mantenimiento de software. Sobre las áreas de procesos de los niveles 2 y 3 del modelo SW-CMM e inspirándose en el marco de ISO/IEC 15504 se ha desarrollado este modelo.

Proceso según Moprosoft

Conjunto de prácticas relacionadas entre sí, llevadas a cabo a través de roles y por elementos automatizados, que utilizando recursos y a partir de insumos, producen un satisfactor de negocio para el cliente.

4.2. Técnica de análisis y comparación de Modelos

Cada organización requiere fomentar el uso de estándares y prácticas que se adapten a sus requerimientos individuales, bajo un marco de Gobernabilidad que ayude a definir ¿qué?, debiera hacerse e ITIL, CMM y MoproSoft proporcionan el ¿Cómo?, desde el aspecto de gestión de procesos y servicios.

La creciente adopción de buenas prácticas de IT ha derivado por requerimientos de la industria de TI un mejor manejo de la calidad y confiabilidad de las tecnologías en los negocios, así como el cumplimiento a un creciente número de requerimientos regulatorios y contractuales.

Existe un riesgo, sin embargo, la implementación de estas potencialmente útiles buenas prácticas puede ser costosas y carecer de un enfoque si son tratadas como solo guías técnicas. Para ser más efectivas, las buenas prácticas deberán aplicarse dentro del contexto de negocio, enfocándose en donde su aplicación será de mayor beneficio a la organización. La alta dirección, las áreas encargadas de la gestión de negocio, auditores, administradores de TI y gestores de cumplimiento regulatorio, deberán de trabajar en conjunto para asegurar que las buenas prácticas de TI lleven a una entrega costo efectiva y bien controlada de las Tecnologías de Información.

- Las buenas prácticas de TI habilitan y soportan:
 - Una mejor gestión de las TI, lo cual es crítico para el éxito de la estrategia de negocio.
 - Un efectivo gobierno de las actividades de TI
 - Una marco de referencia efectivo de políticas, controles internos y prácticas definidas, necesarios para que todos sepan qué hacer

La implementación de buenas prácticas deberá ser consistente con la gestión de riesgos y el marco de control de la organización. La efectividad de los estándares y buenas prácticas dependerán de la forma en que sean implementados y mantenidos actualizados. Siendo más útiles cuando son aplicados como un conjunto de principios y comenzando como un punto de inicio para apuntalar procedimientos específicos. Para evitar que las prácticas se conviertan en “silos”, las áreas de gestión y el staff deberán comprender ¿qué hacer?, ¿cómo hacerlo?, y ¿por qué es importante hacerlo?

La implementación deberá ser monitoreada, priorizada y planeada para lograr un uso efectivo. Para lograr una alineación o mapeo de las buenas prácticas a los requerimientos específicos de negocio, se deberá hacer uso de un proceso formal de Gobernabilidad de TI. Como ejemplo y recomendación, la OGC ofrece una guía en su Successful Delivery Toolkit, así como marcos de referencia de buenas

prácticas para la gestión de proyectos (PRINCE2), MSP (Managing Successful Programmes), y M_o_R (Management of Risk).

Al más alto nivel de gobernabilidad de TI, se deberá contar con un marco de control general basado en un modelo de procesos de TI que esté enfocado a ajustarse genéricamente a cualquier empresa. Practicas y estándares específicos como ITIL, CMM y MoproSoft, cubren áreas específicas y pueden ser mapeadas al marco de Gobernabilidad de TI, proporcionando así una jerarquía que sirva como guía.

4.3. Metodología para el mapeo

El mapeo se realiza en dos niveles. Un mapeo de alto nivel que compara los componentes de ITIL y CMMI con los componentes de MoproSoft y muestra la cobertura de las áreas de gobernabilidad de TI.

Proceso Detallado de Mapeo	
Paso	Descripción
1	La información de control clave fue identificada de cada proceso de ITIL y CMMI, los cuales fueron mapeados a uno o más puntos de control de MoproSoft. Esas piezas de información se denominan “requerimientos de información”
2	Los requerimientos de información fueron mapeados a los puntos de Control de MoproSoft, de la siguiente manera: <ol style="list-style-type: none"> a. Un mapeo 1:1 fue realizado para los requerimientos de información que cubrían un solo objetivo de control b. Un mapeo 1:n fue realizado para los requerimientos de información que cubrían más de un objetivo de control c. Si el requerimiento de información cubría un proceso completo de MoproSoft, se mapeaba al proceso de MoproSoft respectivo d. Si, a, b y c no se realizaban, entonces MoproSoft no cubría el requerimiento de esta información específica, en cuyo caso se seleccionaba el proceso más apropiado y el requerimiento de información se mapeaba a un “control no existente”

4.4 Mapeo de Procesos (Moprosoft, ITIL y CMMI)

Moprosoft			ITSM ITIL V2			CMMi		
Categoría	Procesos	Propósito	Procesos	Propósito	Nivel y Practica	Propósito		
Alta Dirección	Gestión de Negocio	Establecer la razón de ser de la organización, sus objetivos y las condiciones para lograrlos, para lo cual es necesario considerar las necesidades de los clientes, así como evaluar los resultados para poder proponer cambios que permitan la mejora continua. Adicionalmente habilita a la organización para responder a un ambiente de cambio y a sus miembros para trabajar en función de los objetivos establecidos.	Finacial Management Capacity Management Service Level Management	<p>Financial Management - evaluar y controlar los costes asociados a los servicios TI de forma que se ofrezca un servicio de calidad a los clientes con un uso eficiente de los recursos TI necesarios.</p> <p>Capacity Management - encargada de que todos los servicios TI se vean respaldados por una capacidad de proceso y almacenamiento suficiente y correctamente dimensionada.</p> <p>Service Level Management - velar por la calidad de los servicios TI alineando tecnología con procesos de negocio y todo ello a unos costes razonables.</p>	L2 SPP Actividad 11, 14 L2 RM Actividad 1 L3 SPE Actividad 2 L3 IC Actividad 7	<p>SPP - Establecer y mantener los planes que definen las actividades del proyecto</p> <p>RM - Gestionar los requerimientos de los productos del proyecto y sus componentes</p> <p>SPE - Desempeñar de manera consistente un procesos de ingeniería bien definido que integre todas las actividades para producir productos de manera correcta y consistente</p> <p>IC - Establecer los medios para que el grupo de desarrollo participe activamente en otros grupos para satisfacer las necesidades del cliente eficaz y efectivamente</p>		
Gestión	Gestión de Procesos	Establecer los procesos de la organización, en función de los procesos requeridos identificados en el Plan Estratégico. Así como definir, planificar e implantar las actividades de mejora en los mismos.	Configuration Management Change Management	<p>Configuration Management - Llevar el control de todos los elementos de configuración de la infraestructura TI con el adecuado nivel de detalle y gestionar dicha información a través de la Base de Datos de Configuración. Proporcionar información precisa sobre la configuración TI a todos los diferentes procesos de gestión. Interactuar con las Gestiones de Incidentes, Problemas , Cambios y Versiones de manera que estas puedan resolver más eficientemente las incidencias, encontrar rápidamente la causa de los problemas, realizar los cambios necesarios para su resolución y mantener actualizada en todo momento la CMDB.Monitorizar periódicamente la configuración de los sistemas en el entorno de producción y contrastarla con la almacenada en la CMDB para subsanar discrepancias</p> <p>Change Management - evaluación y planificación del proceso de cambio para asegurar que, si éste se lleva a cabo, se haga de la forma más eficiente, siguiendo los procedimientos establecidos y asegurando en todo momento la calidad y continuidad del servicio TI.</p>	L2 SCM Actividad 1,3, 4,5,6,8 L2 RM Actividad 3 L2 SPTO Actividad 2 L3 SPE Actividad 10	<p>SCM - Establecer y mantener la integridad de los productos de software a lo largo del ciclo de vida del proyecto</p> <p>RM - Gestionar los requerimientos de los productos del proyecto y sus componentes</p> <p>SPTO - Ofrecer una adecuada visión del progreso actual de forma que el administrador pueda tomar acciones efectivas al momento de una desviación significativa</p> <p>SPE - Desempeñar de manera consistente un procesos de ingeniería bien definido que integre todas las actividades para producir productos de manera correcta y consistente</p>		

Gestión	Gestión de Proyectos	Asegurar que los proyectos contribuyan al cumplimiento de los objetivos y estrategias de la organización.	<p>Change Management - evaluación y planificación del proceso de cambio para asegurar que, si éste se lleva a cabo, se haga de la forma más eficiente, siguiendo los procedimientos establecidos y asegurando en todo momento la calidad y continuidad del servicio TI.</p> <p>Capacity Management - encargada de que todos los servicios TI se vean respaldados por una capacidad de proceso y almacenamiento suficiente y correctamente dimensionada.</p> <p>Financial Management - evaluar y controlar los costes asociados a los servicios TI de forma que se ofrezca un servicio de calidad a los clientes con un uso eficiente de los recursos TI necesarios.</p> <p>Configuration Management - Llevar el control de todos los elementos de configuración de la infraestructura TI con el adecuado nivel de detalle y gestionar dicha información a través de la Base de Datos de Configuración. Proporcionar información precisa sobre la configuración TI a todos los diferentes procesos de gestión. Interactuar con las Gestiones de Incidentes, Problemas, Cambios y Versiones de manera que estas puedan resolver más eficientemente las incidencias, encontrar rápidamente la causa de los problemas, realizar los cambios</p>	<p>L2 RM Actividad 1,3</p> <p>L2 SCM Actividad 1,2,3,4,5,6,7,8</p> <p>L2 SPTO Actividad 2</p> <p>L3 SPE Actividad 2,8,10</p> <p>L2 SPP Actividad 11,14</p> <p>L3 IC Actividad 7</p>	<p>RM - Gestionar los requerimientos de los productos del proyecto y sus componentes</p> <p>SCM - Establecer y mantener la integridad de los productos de software a lo largo del ciclo de vida del proyecto</p> <p>SPTO - Ofrecer una adecuada visión del progreso actual de forma que el administrador pueda tomar acciones efectivas al momento de una desviación significativa</p> <p>SPE - Desempeñar de manera consistente un procesos de ingeniería bien definido que integre todas las actividades para producir productos de manera correcta y consistente</p> <p>SPP - Establecer y mantener los planes que definen las actividades del proyecto</p> <p>IC - Establecer los medios para que el grupo de desarrollo participe activamente en otros grupos para satisfacer las necesidades del cliente eficaz y efectivamente</p>
---------	----------------------	---	---	---	---

Gestión	Gestión de Recursos	<p>Conseguir y dotar a la organización de los recursos humanos, infraestructura, ambiente de trabajo y proveedores, así como crear y mantener la Base de Conocimiento de la organización. La finalidad es apoyar el cumplimiento de los objetivos del Plan Estratégico de la organización. Las actividades de este proceso se apoyan en tres subprocesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recursos humanos y ambiente de trabajo. - Bienes, servicios e infraestructura. - Conocimiento de la organización. 	<p>Configuration Management Financial management Problem Management Incident Management Change Management</p>	<p>Configuration Management - Llevar el control de todos los elementos de configuración de la infraestructura TI con el adecuado nivel de detalle y gestionar dicha información a través de la Base de Datos de Configuración. Proporcionar información precisa sobre la configuración TI a todos los diferentes procesos de gestión. Interactuar con las Gestiones de Incidentes, Problemas, Cambios y Versiones de manera que estas puedan resolver más eficientemente las incidencias, encontrar rápidamente la causa de los problemas, realizar los cambios necesarios para su resolución y mantener actualizada en todo momento la CMDB. Monitorizar periódicamente la configuración de los sistemas en el entorno de producción y contrastarla con la almacenada en la CMDB para subsanar discrepancias</p> <p>Financial Management - evaluar y controlar los costes asociados a los servicios TI de forma que se ofrezca un servicio de calidad a los clientes con un uso eficiente de los recursos TI necesarios.</p> <p>Problem Management - Investigar las causas subyacentes a toda alteración, real o potencial, del servicio TI. Determinar posibles soluciones a las mismas. Proponer las peticiones de cambio (RFC) necesarias para</p>	<p>L2 SCM Actividad 1,3,4,5,6,8 L2 SPTO Actividad 2,9 L2 RM Actividad 3 L3 SPE Actividad 10</p>	<p>SCM - Establecer y mantener la integridad de los productos de software a lo largo del ciclo de vida del proyecto</p> <p>SPTO - Ofrecer una adecuada visión del progreso actual de forma que el administrador pueda tomar acciones efectivas al momento de una desviación significativa</p> <p>RM - Gestionar los requerimientos de los productos del proyecto y sus componentes</p> <p>SPE - Desempeñar de manera consistente un procesos de ingeniería bien definido que integre todas las actividades para producir productos de manera correcta y consistente</p>
Operación	Administración de Proyectos Específicos	<p>Establecer y llevar a cabo sistemáticamente las actividades que permitan cumplir con los objetivos de un proyecto en tiempo y costo esperados.</p>	<p>Financial Management Capacity Management Service Level Management</p>	<p>Financial Management - evaluar y controlar los costes asociados a los servicios TI de forma que se ofrezca un servicio de calidad a los clientes con un uso eficiente de los recursos TI necesarios.</p> <p>Capacity Management - encargada de que todos los servicios TI se vean respaldados por una capacidad de proceso y almacenamiento suficiente y correctamente dimensionada</p> <p>Service Level Management - velar por la calidad de los servicios TI alineando tecnología con procesos de negocio y todo ello a unos costes razonables.</p>	<p>L2 SPP Actividad 11,14 L2 RM Actividad 1 L3 SPE Actividad 2 L3 IC Actividad 7</p>	<p>SPP - Establecer y mantener los planes que definen las actividades del proyecto</p> <p>RM - Gestionar los requerimientos de los productos del proyecto y sus componentes</p> <p>SPE - Desempeñar de manera consistente un procesos de ingeniería bien definido que integre todas las actividades para producir productos de manera correcta y consistente</p> <p>IC - Establecer los medios para que el grupo de desarrollo participe activamente en otros grupos para satisfacer las necesidades del cliente eficaz y efectivamente</p>

Operación	Desarrollo y Mantenimiento de Software	Realización sistemática de las actividades de análisis, diseño, construcción, integración y pruebas de productos de software nuevos o modificados cumpliendo con los requerimientos especificados.	<p>IT Service Continuity Management</p> <p>Capacity Management</p> <p>Availability Management</p> <p>Change Management</p> <p>Release Management</p>	<p>IT Service Continuity Management - se preocupa de impedir que una imprevista y grave interrupción de los servicios TI, debido a desastres naturales u otras fuerzas de causa mayor, tenga consecuencias catastróficas para el negocio</p> <p>Capacity Management - encargada de que todos los servicios TI se vean respaldados por una capacidad de proceso y almacenamiento suficiente y correctamente dimensionada.</p> <p>Availability Management - es responsable de optimizar y monitorizar los servicios TI para que estos funcionen ininterrumpidamente y de manera fiable, cumpliendo los SLAs y todo ello a un coste razonable. La satisfacción del cliente y la rentabilidad de los servicios TI dependen en gran medida de su éxito.</p> <p>Change Management - evaluación y planificación del proceso de cambio para asegurar que, si éste se lleva a cabo, se haga de la forma más eficiente, siguiendo los procedimientos establecidos y asegurando en todo momento la calidad y continuidad del servicio TI.</p> <p>Release Management - diseñar, poner a prueba e instalar en el entorno de producción los cambios preestablecidos.</p>	<p>L2 SPP Actividad 11, 14</p> <p>L2 RM Actividad 1,3</p> <p>L2 SCM Actividad 1,2,5,6,7</p> <p>L2 SPTO Actividad 2</p> <p>L3 SPE Actividad 8,10</p>	<p>SPP - Establecer y mantener los planes que definen las actividades del proyecto</p> <p>RM - Gestionar los requerimientos de los productos del proyecto y sus componentes</p> <p>SCM - Establecer y mantener la integridad de los productos de software a lo largo del ciclo de vida del proyecto</p> <p>SPTO - Ofrecer una adecuada visión del progreso actual de forma que el administrador pueda tomar acciones efectivas al momento de una desviación significativa</p> <p>SPE - Desempeñar de manera consistente un procesos de ingeniería bien definido que integre todas las actividades para producir productos de manera correcta y consistente</p>
-----------	--	--	--	---	---	--

4.5 Ventajas y Desventajas

Analizando los tres modelos, podemos observar que CMMI se centra en garantizar la calidad en el desarrollo de software mientras que ITIL garantiza la explotación del producto software y Moprosoft a mejorar los procesos, para contribuir a los objetivos de negocio, y no simplemente ser un marco de referencia o certificación. Por ello, muchas empresas consideran que ITIL y CMMI no son excluyentes, sino complementarias, embarcándose en proyectos de análisis y definición de procesos que permitan encajar ambas filosofías de trabajo. Mientras que Moprosoft permite elevar la capacidad de las organizaciones que desarrollan o mantienen software para ofrecer servicios con calidad y alcanzar niveles internacionales de competitividad.

ITIL por medio de procedimientos, roles, tareas, y responsabilidades que se pueden adaptar a cualquier organización de TI, genera una descripción detallada de mejores prácticas, que permitirán tener mejor comunicación y administración en la organización de TI. Proporciona los elementos necesarios para determinar objetivos de mejora y metas que ayuden a la organización a madurar y crecer.

➤ **Las ventajas de ITIL para los clientes y usuarios**

- Mejora la comunicación con los clientes y usuarios finales a través de los diversos puntos de contacto acordados.
- Los servicios se detallan en lenguaje del cliente y con más detalles.
- Se maneja mejor la calidad y los costos de los servicios.
- La entrega de servicios se enfoca más al cliente, mejorando con ello la calidad de los mismos y relación entre el cliente y el departamento de TI.
- Una mayor flexibilidad y adaptabilidad de los servicios.

➤ **Ventajas de ITIL para TI**

- La organización TI desarrolla una estructura más clara, se vuelve más eficaz, y se centra más en los objetivos de la organización.
- La administración tiene un mayor control, se estandarizan e identifican los procedimientos, y los cambios resultan más fáciles de manejar.
- La estructura de procesos en TI proporciona un marco para concretar de manera más adecuada los servicios de outsourcing.

- A través de las mejores prácticas de ITIL se apoya al cambio en la cultura de TI y su orientación hacia el servicio, y se facilita la introducción de un sistema de administración de calidad.
- ITIL proporciona un marco de referencia uniforme para la comunicación interna y con proveedores.

➤ **Desventajas de ITIL**

- Tiempo y esfuerzo necesario para su implementación.
- Que no se dé el cambio en la cultura de las áreas involucradas.
- Que no se vea reflejada una mejora, por falta de entendimiento sobre procesos, indicadores y como pueden ser controlados.
- Que el personal no se involucre y se comprometa.
- La mejora del servicio y la reducción de costos puede no ser visible.
- Que la inversión en herramientas de soporte sea escasa. Los procesos podrán parecer inútiles y no se alcancen las mejoras en los servicios.

➤ **Ventajas para CMMI**

- Mejora la visibilidad sobre los Proyectos: En el sentido de que el equipo y cada integrante sabe en qué trabaja, así como la Gerencia y la Dirección. Cada uno sabe el estado de cada uno de los proyectos, se tienen datos.
- Mejora la comunicación: Cada participante, en su rol, sabe cuáles son sus responsabilidades y compromisos en los proyectos en los que participa, y tiene la información para hacer sus tareas.
- Mejora la planificación: Permite que se establezcan planes más realistas y de acuerdo a lo que la empresa es capaz de hacer. Toma tiempo aceptar la realidad (sobre todo al jefe), pero beneficia mucho a los proyectos y a la organización para, a partir de esa base, mejorar la productividad, eficiencia y calidad.
- Reduce el Re-trabajo: Reduce el re-trabajo al mejorar la planificación y seguimiento, la comunicación, las responsabilidades, y la detección temprana de errores.
- Mejora la calidad del producto: Con una apropiada obtención de requerimientos, la detección temprana de errores, uso de inspecciones y pruebas, la rastreabilidad de los requerimientos, la implementación de prácticas de ingeniería de software, la planificación y seguimiento, y la capacitación adecuada de los participantes.

- **Conocimiento de la organización:** Al contar con más información (métricas) la organización es más predecible y sabe de lo que es capaz de hacer (retroalimenta al proceso y a la planificación). Esto beneficia también al área de ventas ya que conoce los márgenes de maniobra a la hora de vender un proyecto.
- **Mejora el ambiente de trabajo:** Si bien al principio hay tensión por la implementación de las nuevas prácticas, cuando todos trabajan con el proceso se genera una política de puertas abiertas, cada uno sabe qué hacer, se aceptan ideas, se generan discusiones con sentido, se participa en mejorar el proceso, el producto y la relación con el cliente.
- **Mejor comunicación.**
- **Se genera una Base de Conocimiento:** Con la ejecución de los procesos y los proyectos se genera una base de conocimiento muy rica e importante para la organización. Procesos, planes, ejemplos, métricas, estimaciones, lecciones aprendidas, capacitaciones, historia; accesible y que puede ser utilizada. El tiempo de incorporación de una persona es más rápido al tener acceso a esta base.
- **Se tiene una visión compartida:** Se genera un ambiente de equipo al contar con una visión compartida de lo que quiere la organización, de sus objetivos y de cómo cada uno participa y aporta al logro de estos objetivos.
- **Un cliente más informado:** El cliente participa más en el proyecto, conoce el estado de su proyecto y sabe cuáles son sus responsabilidades.

➤ **Desventajas de CMMI**

- Tamaño y complejidad mucho mayor que modelos vigentes
- El proceso de evaluación es más costoso en tiempo y esfuerzo
- La complejidad de la evaluación continua puede atentar contra la definición de objetivos concretos de madurez
- Arquitectura del modelo más robusta y con mayor nivel de detalle

➤ **Ventajas de Moprosoft**

- Enfocado a procesos
- Orientado a mejorar los procesos, para contribuir a los objetivos de negocio, y no simplemente ser un marco de referencia o certificación.
- Bajo costo, tanto para su adopción como para su evaluación.

- Mejora la calidad del software producido por la empresa que adopta el modelo.
- Eleva la capacidad de las organizaciones para ofrecer servicios con calidad y alcanzar niveles internacionales de competitividad.
- Integra todos los procesos de la organización y mantiene la alineación con los objetivos estratégicos.
- Inicia el camino a la adopción de los modelos ISO 9000 o CMMI.
- Sirve para implantar un programa de mejora continua.
- Permite reconocer a las organizaciones mexicanas por su nivel de madurez de procesos.
- Permite obtener acceso a las prácticas de ingeniería de software de clase mundial.
- Aplicable como Norma Mexicana.

➤ **Desventajas de Moprosoft**

- Define Actividades de manera muy general
- Para asegurar la calidad de un producto y un proceso se requiere de CMMI

4.6 ¿Cómo elegir una buena metodología?

La importancia que las TI han alcanzado hoy en día es enorme. Han dejado de ser una herramienta de soporte y/o un área accesoria para convertirse en algo totalmente necesario para cualquier empresa.

Hoy en día es impensable concebir una empresa que no use las tecnologías de la información para la gestión del día a día; desde las formas más básicas como el uso de una hoja Excel o del correo electrónico hasta implantaciones de inteligencia de negocios y minería de datos.

Pero de cualquier modo, son muchos los problemas que se presentan al gestionar estas Tecnologías de la Información, principalmente en el sentido de cómo lograr que las TI conlleven a una ventaja para la organización, como hacer que las TI sean una inversión con retorno y no solamente un gasto necesario.

Es por ello que se han creado en la industria diversos marcos de trabajo y mejores prácticas que buscan eliminar estas problemáticas. Estas mejores prácticas se

han convertido en estándares de la industria, tal es así que su implantación se ha convertido en los últimos años en una necesidad para aquellas empresas que deseen gestionar las TI adecuadamente y lograr ventajas de negocio de las mismas.

Debido a la existencia de los diversos marcos de trabajo y mejores prácticas se debe decidir cuál es la mejor metodología para implementar en la organización, considerando que no hay una receta de cocina que seguir, por lo que primero se deberá realizar un análisis minucioso sobre los problemas que existen al gestionar las TI los cuales son diversos y en distintas materias. De ellos, se rescatan los principales a continuación:

Mala Gestión de proyectos

Toda iniciativa o proyecto que se desee implementar se debe gestionar como un proyecto, es decir: bajo un cronograma, presupuesto y recursos determinados. Sin embargo, no siempre estos proyectos acaban según lo esperado o planificado.

Para tener una idea de la problemática a la que nos enfrentamos en la gestión de proyectos, se tienen los siguientes datos (Fuente: Chaos):

- Más de 16 millones de personas están involucradas en proyectos en el mundo
- Solamente el 16.2% de los proyectos son exitosos
- El 31% de los proyectos son cancelados antes de su terminación, costando millones de dólares

Lo que nos muestra estos datos es la falta de cultura de gestión de proyectos; es decir: a pesar de las grandes inversiones que se ponen sobre la mesa para la ejecución de proyectos, no se ha tomado total conciencia aun de la importancia de una adecuada gestión de proyectos.

Para poder resolver esta problemática hay que primero identificar el porqué del fracaso de estos proyectos:

- Falta de compromiso y apoyo de la alta dirección

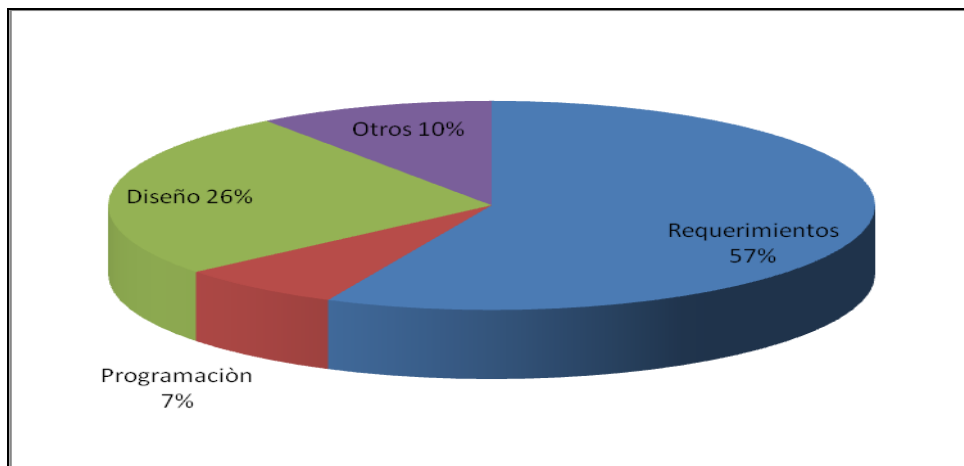
Si la Alta Dirección no brinda el soporte necesario para la consecución de un proyecto estratégico para la compañía, este estará destinado al fracaso. Tal vez pueda terminarse dentro de costos y tiempo especificados y logrando los entregables con el nivel de calidad requerido, pero sin la involucración de la Alta Gerencia se corre el riesgo de que el producto final de dicho proyecto se conviertan en un “elefante blanco”, es decir, que nunca nadie los use o que no se ajusten a las necesidades reales de la organización.

Esto se da justamente por la falta de involucramiento de la Alta Gerencia. Es recomendable que al menos un miembro de la Alta Gerencia esté involucrado ya sea como sponsor o como un stakeholder principal dentro del proyecto. Esto garantizaría que el proyecto se adecue a los lineamientos y necesidades de la compañía.

- Toma de requerimientos y definición de alcance equivocado o incompleto

Un paso que muchas veces se obvia o que no se le brinda la debida importancia es la toma de requerimientos, lo cual es la actividad central para la posterior definición del alcance del proyecto.

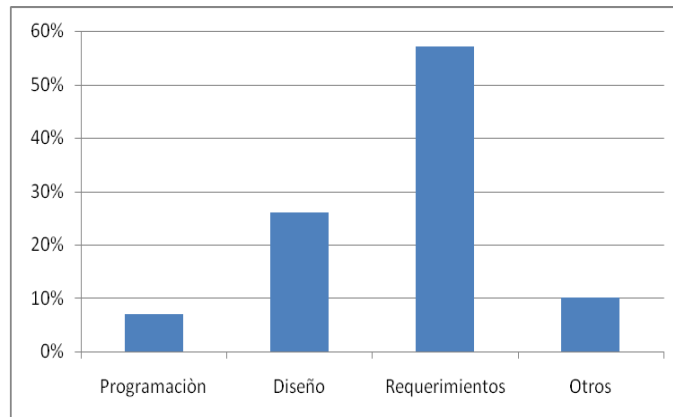
Según un estudio realizado por Clive Finkelstein (el padre de la Ingeniería de la Información), más del 65% de los problemas que se presentan los proyectos de desarrollo de software, se deben a la mala recopilación de los requerimientos.



Fuente: An Introduction to Information Engineering by Clive Finkelstein

Más aún, una vez implantado y terminado el desarrollo de un nuevo sistema, más del 80% de los recursos de mantenimiento se destinan también a corregir problemas ocasionados por la mala gestión de requerimientos.

La falta de un adecuado proceso para recopilar los requerimientos y delimitar el alcance (en base a dichos requerimientos), hace que esto suceda.



Otro motivo son las malas interpretaciones de los informes, mensajes o conversaciones entre cliente, usuario, analista, jefe de proyectos, sponsor y programador. Esto es algo común también, debido a que estas comunicaciones se realizan de manera informal y empírica, sin un modelo adecuado.

- Carencia de un sistema de control de cambios

Durante la ejecución de todo proyecto, se solicitarán cambios en el alcance. Es responsabilidad del Jefe de proyectos valorar dichas peticiones de cambios desde el punto de vista de la triple restricción (costo, tiempo y alcance) y determinar si el cambio se implantará. Cada cambio se debe analizar al detalle para determinar el impacto que tendrá en el proyecto.

Sin embargo muy pocas veces los cambios son registrados, mucho menos analizados debidamente. Y lógicamente esto conlleva posteriormente a inconsistencias en los requerimientos, requerimientos contradictorios, etc.

- Jefes de proyecto improvisados (skills inadecuados)

No todo buen programador es un buen Jefe de proyectos. Cada uno requiere de habilidades distintas. A pesar de ello, algo muy común que suele pasar en las compañías es ascender a Jefe de proyectos al programador estrella de la compañía.

Esta acción no es descabellada siempre y cuando dicho programador haya tenido previamente la experiencia necesario gestionando proyectos y se le haya capacitado adecuadamente al respecto. Pero lo que suele ocurrir normalmente es colocar como Jefe de proyectos a excelentes programadores pero con poca o ninguna experiencia en gestión de proyectos.

Esto muestra claramente un indicador de la falta de cultura y compromiso respecto a la dirección de los proyectos de TI. No se le da la importancia debida al Jefe de proyectos respecto al papel que juega en el éxito o fracaso de un proyecto.

Falta de procesos de control y monitorización

La única manera de conocer si la infraestructura de TI está siendo bien gestionada es midiendo su rendimiento en relación a metas previamente definidas. No medición de cumplimiento de metas técnicas de TI sino también valorando como estas medición colaboran para el cumplimiento de los objetivos de negocio de la compañía.

Métodos de desarrollo de software inadecuados

Como se mencionó anteriormente, la mala gestión de los requerimientos de un proyecto de software representan alrededor del 65% de los problemas en gestión de proyectos. Pero no solo hay que gestionar correctamente el proyecto para lograr un resultado positivo para la empresa, sino que también hay que aplicar las técnicas adecuadas para el desarrollo de software.

La falta de compromiso del equipo con la metodología elegida hace la tarea más difícil y genera mayores dificultades, ya que los involucrados no harán lo que se supone deben hacer. Muchas veces esto se da por una falta de entrenamiento adecuado o por una resistencia al cambio de las personas.

De cualquier manera, estos problemas se deben resolver teniendo un modelo de gestión del software adecuado que sea aplicado por todos y que sea lo suficientemente flexible para soportar proyectos de distinta envergadura.

Gestión de servicios inadecuada

La infraestructura de TI (hardware y aplicaciones de software) de toda empresa tiene una sola finalidad: dar el soporte necesario para poder obtener beneficios tangibles, basados en la información. Por ello los servicios que dicha infraestructura ofrezca ya sea a los empleados de la organización o a los clientes externos de la misma, deben brindarse de la manera más óptima posible, en términos de velocidad, calidad y disponibilidad.

Por ejemplo: las aplicaciones empresariales usadas por las distintas áreas de la compañía deben estar disponibles cuando estas se necesiten. De no ser así, el problema debe resolverse lo más rápido posible para minimizar las consecuencias de dicho problema.

Cabe recalcar que para cada uno de los problemas expuestos, hay más de un modelo aplicable para gestionar dichas problemáticas. Es decisión de cada compañía determina el que mejor se adapte a sus necesidades y políticas empresariales.

Conocidos entonces los problemas, se debe determinar ahora como éstos pueden ser resueltos con los diversos modelos y estándares que existen hoy en día y que ya se revisaron previamente en el capítulo anterior.

Por lo tanto se deberá incorporar una estrategia donde se definan los procesos, los métodos, herramientas y fases genéricas, la cual se llama Modelo de Procesos, que es una guía que permite realizar mejores prácticas, para desarrollo del producto en cuestión y que ayuda a las organizaciones en la selección de estrategias de mejora, determinando la madurez del proceso actual e identificando puntos importantes a atacar para mejorar tanto el proceso como la calidad del producto o servicio, y estos son:

La naturaleza del proyecto

Recursos disponibles

Métodos a emplear

Herramientas a utilizar

Planeación de actividades

Controles

Entrega de productos que se requieran del proceso

5. Análisis del planteamiento de procesos para la gestión de la Administración de Cambios en las organizaciones

En la actualidad , es una cuestión innegable el hecho de que las organizaciones se encuentren inmersas en entornos y mercados competitivos y globalizados ; entornos en los que toda organización que desee tener éxito tiene la necesidad de alcanzar “buenos resultados “ empresariales .

Para alcanzar estos “buenos resultados” las organizaciones necesitan gestionar sus actividades y recursos con la finalidad de orientarlos hacia la consecución de los mismos, lo que a su vez se ha derivado en la necesidad de adoptar herramientas y metodologías que permitan a las organizaciones configurar o adaptar su sistema de gestión.

Un sistema de Gestión por tanto ayudad a una organización a establecer las metodologías , las responsabilidades , los recursos, las actividades que permitan una gestión orientada hacia la obtención de esos “buenos resultados” que desea o lo que es lo mismo la obtención de los objetivos establecidos, lo que se puede reflejar en la siguiente figura. *Fig.5.1.*

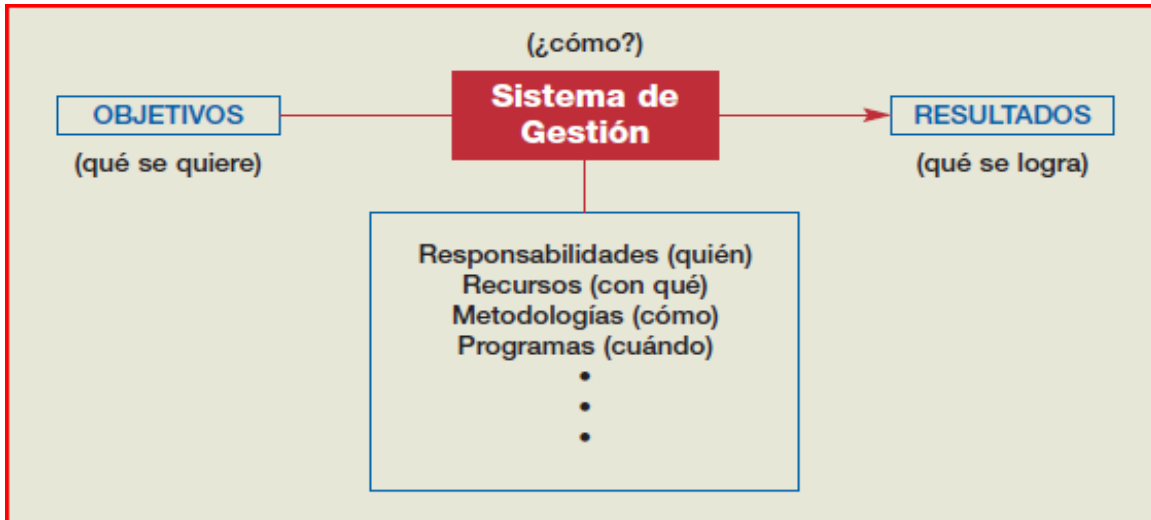


Fig 5.1. El Sistema de Gestión como herramienta para alcanzar los objetivos

Con esta finalidad , muchas organizaciones utilizan modelos o normas de referencia reconocidos para establecer , documentar y mantener sistemas de gestión que le permitan dirigir y controlar sus respectivas organizaciones.

Los modelos o normas de referencia como ISO 9000 promueven la adopción de un enfoque basado en procesos en el sistema de gestión como principio básico para la obtención de manera eficiente de resultados relativos a la satisfacción del cliente y de las restantes partes interesadas .

En este sentido las organizaciones que desee implantar un sistema de gestión o ir más allá tratando de adoptar modelos de calidad total o excelencia empresarial deben reflexionar sobre este enfoque y trasladarlo de manera efectiva a su documentación, metodologías y al control de sus actividades y recursos sin perder la idea que todo ello debe de servir para alcanzar los resultados deseados.
Fig.5.2.

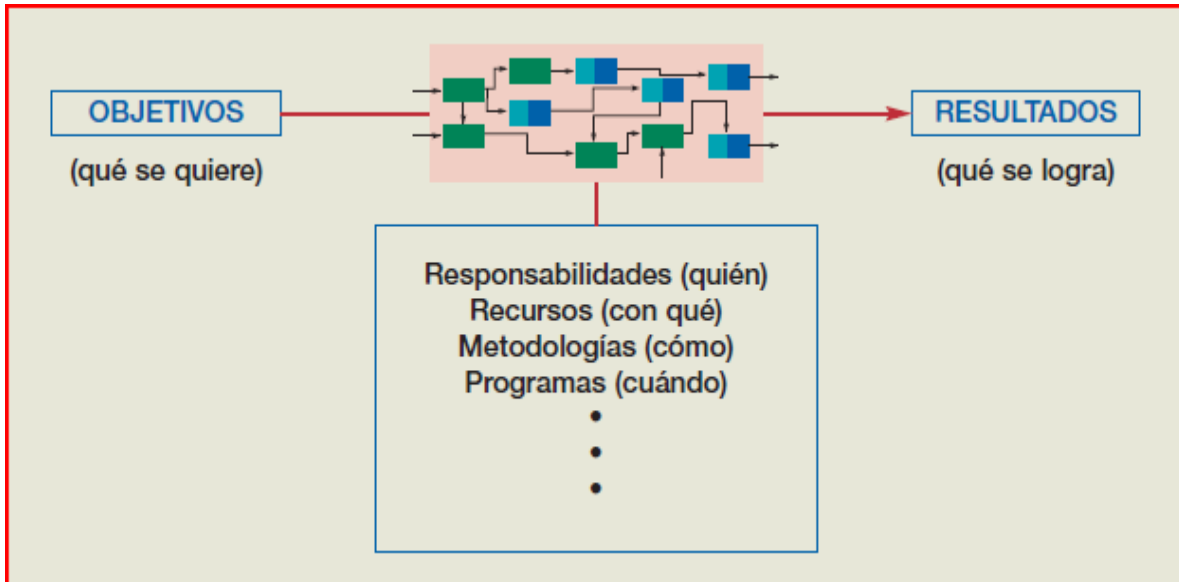


Fig. 5.2. El Sistema de Gestión basado en procesos para la obtención de resultados

El enfoque basado en procesos es un principio de gestión básico y fundamental para la obtención de resultados

La Gestión por Procesos es la forma de gestionar toda la organización basándose en los Procesos. Entendiendo estos como una secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una ENTRADA para conseguir un resultado, y una SALIDA que a su vez satisfaga los requerimientos del Cliente.

Revisemos como la norma ISO 9000 define un Proceso

ISO 9000 define: Proceso como “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”

Se habla realmente de Proceso si cumple las siguientes características o condiciones:

Se pueden describir las ENTRADAS y las SALIDAS, como lo podemos ver en la Fig. 5.3.

- El Proceso cruza uno o varios límites organizativos funcionales.
- Una de las características significativas de los procesos es que son capaces de cruzar verticalmente y horizontalmente la organización.
- Se requiere hablar de metas y fines en vez de acciones y medios. Un proceso responde a la pregunta "QUE", no al "COMO".

- El proceso tiene que ser fácilmente comprendido por cualquier persona de la organización.
- El nombre asignado a cada proceso debe ser sugerente de los conceptos y actividades incluidos en el mismo.

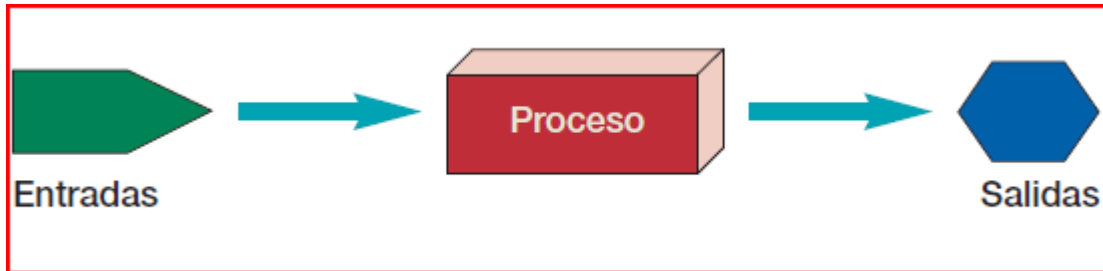


Fig.5,3 Definición de Proceso

Requisitos básicos de un proceso

Todos los procesos tienen que tener un Responsable designado que asegure su cumplimiento y eficacia continua.

Todos los procesos tienen que tener indicadores que permitan visualizar de forma gráfica la evolución de los mismos. Tienen que ser planificados en la fase P, tienen que asegurarse su cumplimiento en la fase D, tienen que servir para realizar el seguimiento en la fase C y tiene que utilizarse en la fase A para ajustar y/o establecer objetivos.

Este modelo por excelencia soporta un ciclo iterativo y de mejora continua en la implantación de mejores prácticas y procesos y es llamado el Ciclo de Deming (también llamado ciclo PDCA). Está basado en 4 fases: **P**lanificar, **H**acer, **C**hequear y **A**ctuar

Todos los procesos tienen que ser capaces de satisfacer los ciclos P, D, C, A del gráfico adjunto. *Fig.5.4*

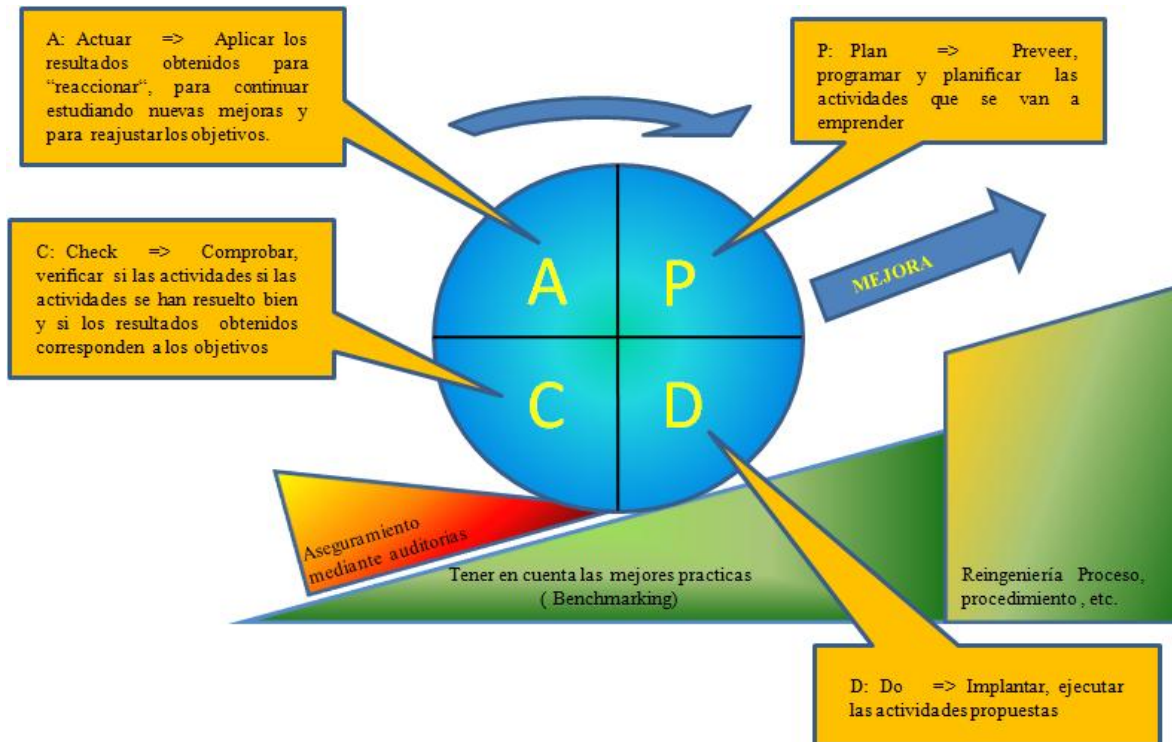


Fig. 5.4 Requisitos básicos de un Proceso

Este ciclo permite 3 cosas fundamentales:

- Posibilita la mejora continua

En otras palabras, con cada iteración dentro del ciclo, se mejora algún aspecto dentro de los procesos

- Lecciones aprendidas

Aprender de los errores y experiencias adquiridas en cada iteración posibilita incrementar el nivel de conocimiento de la compañía. Este conocimiento es el input principal necesario para la mejora continua.

- Estandarización gradual

En cada iteración se implanta nuevos procedimientos o se afinan o entonan procedimientos ya existentes, lo cual conlleva a una institucionalización gradual de las mejores prácticas para los procesos a implantar. La estandarización gradual permite implementar de a pocos procesos un modelo, para evitar tiempo y costos elevados y para evitar la resistencia al cambio que devendría de una implantación total tipo "shock".

Este modelo de implantación y mejora de proceso se enfoca también en posibilitar la mejora continua y la estandarización gradual, pero esta vez en cinco fases:

- Iniciar

Es la fase donde se toma la decisión de implantación, se eligen el procedimiento detallado de implantación y se asegura el compromiso y apoyo de la Alta Gerencia con dicha implantación.

- Diagnosticar

En esta fase, se hace una lluvia de ideas por cada proceso y/o estándar a implantar, para poder identificar la situación actual de los procesos e identificar sus problemas.

Se incorporan además mediciones para evaluar el comportamiento de los procesos.

- Establecer

En esta fase, se selecciona por dónde empezar, es decir: se prioriza la acción. Se deben revisar las buenas prácticas que ayuden a eliminar los problemas priorizados y se debe establecer un conjunto de acciones específicas para solucionar dichos problemas en esta iteración de la mejora.

Es recomendable que estas iteraciones sean cortas y no duren más de un mes por ejemplo, para obtener así una visibilidad gradual de cada mejora implantada.

- Actuar

En esta fase, se debe definir las herramientas necesarias para ejecutar las acciones previamente definidas. Es aquí donde se debe involucrar a la gente con mayor experiencia en el campo para ejecutar los procesos implantados.

Sin embargo, no se debe apuntar a un proceso perfecto la primera vez, esto se irá mejorando en cada iteración. Cabe recalcar la importancia de la documentación que debe realizarse para poder posteriormente aprender de las acciones ejecutadas.

- Lecciones aprendidas

En esta última fase, se debe recolectar los problemas relacionados al proceso u otros procesos que serán direccionados en la siguiente iteración de mejora. Se debe recurrir a la documentación de las acciones ejecutadas

y los resultados de dichas acciones. Este es el factor que genera un aprendizaje continuo en la organización y que sirve como base de la mejora continua.

Con base en la definición del ciclo PDCA, podemos realizar un mapeo de cómo lo llevan a cabo cada modelo en Revisión (Anexo 2).

Una vez teniendo definido que es un proceso e identificados los procesos con los que cuenta la organización se podrá administrar de una manera más eficiente, por lo que vayamos al tema de la Administración de Cambios, este como ya se vio es un proceso donde están inmerso la relación de varios procesos dentro de la organización y por la cual sabemos que existe o se da para controlar todos los cambios que pueda haber dentro de la configuración y recursos de TI.

El proceso de Administración del Cambio es también llamado Gestión de la configuración del software (GCS o GC) la cual es aplicada a lo largo del proceso del software. Los cambios dentro del desarrollo del software pueden ocurrir en cualquier momento y se debe estar preparado, por lo que las actividades del GCS sirven para:

Identificar el cambio de nuestro software: Se necesita definir un esquema de identificación para reflejar la estructura del producto, esto involucra identificar la estructura y clases de componentes, dando a cada uno un nombre, una identificación de versión y una identificación de Configuración.

Controlar el cambio: Se deben controlar los cambios que se le hacen a través del ciclo de vida, asegurando que el software sea consistente a través de la creación de una línea base del producto.

Garantizar que el cambio quede bien implantado: Se debe validar que el producto este completo y se así mantener la consistencia entre los componentes, asegurando que estén en un estado apropiado a través de todo el ciclo de vida del producto y que el mismo sea una colección bien definida de componentes

Informar del cambio: Se debe registrar y reportar el estado de los componentes y solicitudes de cambio

El propósito de la Gestión de Configuración del Software es establecer y mantener la integridad de los productos de software a través del ciclo de vida del proceso de software.

La Gestión de Configuración es un proceso donde se identifica, organiza y controlan las modificaciones que sufre el software que construye un equipo de programación y los resultados son elementos que se denominan colectivamente configuración del software. Origen de los cambios, nuevas condiciones en el

negocio o mercado (cambios en los requisitos del producto o reglas del negocio) como:

- Nuevas necesidades del cliente (modificación de los datos que producen los sistemas, funcionalidad que entregan los productos o los servicios)
- La reorganización o el crecimiento o reducción del negocio (cambios en las prioridades del proyecto o estructura del equipo de ingeniería del software)
- Restricciones presupuestales o de calendarización (redefinición del sistema o producto)

Un escenario de GCS

Involucrado	Actividad	Metas
Gestor del proyecto	A cargo de un grupo de software	Garantizar que el producto se entregue dentro de cierto período
Gestor de configuración	A cargo de los procedimientos y políticas de GC	Garantizar el cumplimiento de procedimientos y políticas: crear, cambiar y poner a prueba el código Posibilitar el acceso a la información acerca del proyecto
Ingenieros del Software	Responsables del desarrollo y mantenimiento del producto de software	Trabajar con eficiencia
Cliente	Emplea el producto, sigue procedimientos formales para solicitar cambios e indicar los bugs en el producto	Emplea el producto

Tabla 6. Típico escenario operativo

Los elementos de un sistema de gestión de la configuración según Susan Dart identifica cuatro elementos que deben estar presentes en el momento de desarrollar un sistema de gestión de la configuración eficaz:

1. Elementos de componentes: conjunto de herramientas acopladas dentro de un sistema de gestión de archivos (ej.: Base de datos), que permiten el acceso y la gestión de cada elemento de configuración del software
2. Elementos de proceso: serie de procedimientos y tareas que definen un enfoque eficaz con el cual gestionar el cambio
3. Elementos de construcción: conjunto de herramientas que automatizan la construcción del software al asegurar que se ha ensamblado un conjunto adecuado de componentes validados
4. Elementos humanos: la implementación de una GCS eficaz requiere que el equipo de software utilice un conjunto de herramientas y características de procesos

Líneas base

- Se definen como un punto del ciclo de vida del software en el cual se aplica el control de configuraciones a un elemento específico de la configuración.
- Es un concepto de gestión de la configuración del software que nos ayuda a controlar los cambios sin impedir seriamente los cambios justificados.
- El IEEE (IEEE Std. No. 610.12-1990) define una línea base como: “Una especificación o producto que se ha revisado formalmente y se está de acuerdo con los resultados, y que a partir de ahí sirve como la base para el desarrollo ulterior y que puede cambiarse sólo por medio de procedimientos formales de control de cambio.”
- Antes de que un elemento de configuración del software se convierta en línea base, es posible realizar el cambio rápida e informalmente. Sin embargo, una vez establecida una línea base, metafóricamente se pasa a través de una puerta giratoria de una sola dirección. Si los pasos sucesivos generan cambios en el documento después de una línea base, se requerirá una revisión formal y una justificación de todas las modificaciones del documento (control de cambios).
- La figura 5.4 nos indica que cada documento que resulta del proceso de software, se convierte en Línea Base, una vez que dicho documento se haya revisado, corregido y aprobado.

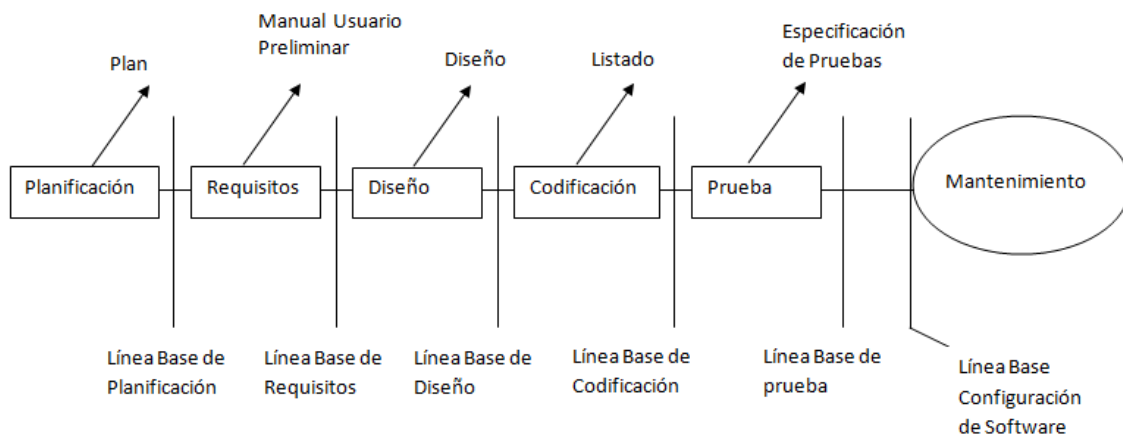


Fig. 5.5 Definición de Línea Base

Elementos de configuración del software

- Un elemento de configuración del software (ECS) es la información que se crea como parte del proceso de ingeniería del software.
- Un ECS es un documento, un conjunto completo de casos de prueba o un componente de un programa dado (ej.: función C++ o un applet de Java).
- Los ECS están organizados para formar objetos de configuración susceptibles de catalogar en la base de datos del proyecto con un solo

nombre. Un objeto de configuración tiene un nombre, atributos y está “conectado” con otros objetos por medio de relaciones.

- Los siguientes ECS son el objeto de las técnicas de gestión de configuraciones y forman un conjunto de líneas base:

1. Especificación del sistema
2. Plan del proyecto software
3. a. Especificación de requerimientos del software b. Prototipo ejecutable o en papel
4. Manual de usuario preliminar
5. Especificación de diseño: a. Diseño preliminar b. Diseño detallado
6. Listados del código fuente
7. a. Planificación y procedimiento de prueba b. Casos de prueba y resultados registrados
8. Manuales de operación y de instalación
9. Programas ejecutables
10. Manual de usuario
11. a. Documentos de mantenimiento a. Informes de problemas del software b. Peticiones de mantenimiento c. Órdenes de cambios de ingeniería
12. Estándares y procedimientos de ingeniería del software

EL DEPÓSITO DE ECS

Al inicio de la ingeniería del software los elementos de configuración eran documentos de papel que se almacenaban físicamente, esto dio muchos problemas: difícil de encontrar; no saber realmente cuál elemento fue cambiado, cuándo y por quién; la construcción de nuevas versiones consumía mucho tiempo y era proclive al error; etc. En la actualidad, los ECS se conservan en una base de datos o depósito del proyecto. El diccionario Webster define la palabra depósito como: *“cualquier cosa o persona que se considera como centro de acumulación o almacenamiento”*. Al inicio el depósito era el programador, él tenía que recordar la ubicación de toda la información del proyecto, recuperar la información que nunca se había respaldado por escrito y reconstruir la información perdida. Emplear una persona como “centro de acumulación y almacenamiento” no funciona muy bien. El papel de la persona (ingeniera de software) es interactuar con el depósito mediante las herramientas que tiene integradas. El papel del depósito El depósito ECS es el conjunto de mecanismos y estructuras de datos que permiten que el equipo de software maneje el cambio en una manera eficaz (ej.: sistema de gestión de base de datos).El depósito cumple con las siguientes funciones:

- Integridad de los datos: validar las entradas al depósito, garantizar consistencia entre objetos relacionados y realizar modificaciones.
- Compartir información: distribuir información entre múltiples desarrolladores y herramientas, manejar y controlar los accesos a los datos por parte de múltiples usuarios y, cerrar y abrir los objetos para que los cambios no sean trasladados inadvertidamente hacia otros.

- Integración de herramientas: establecer un modelo de datos al que se puede tener acceso mediante muchas herramientas de ingeniería del software, controlar el acceso a los datos y realizar funciones adecuadas de GC.
- Integración de los datos: brinda funciones de base de datos que permiten que varias tareas de GCS se realicen en uno o más ECS.
- Fortalecimiento de la metodología: define un modelo entidad-relación guardado en el depósito que implica un modelo de proceso específico para la ingeniería del software (el modelo va a definir un conjunto de pasos que se deben llevar a cabo para construir los contenidos del depósito).
- Estandarización de los documentos: definición de los objetos en la base de datos que conduce a un enfoque estándar para crear documentos de ingeniería del software.

El depósito se define en función de un metamodelo. Para lograr estas funciones el metamodelo determina:

- ¿Cómo se guarda la información en el depósito?
- ¿Cómo se accede a los datos mediante las herramientas?
- ¿Cómo visualizan los datos los ingenieros de software?
- ¿Cómo se da la seguridad e integridad de los datos y la estabilidad (surgimiento de nuevas necesidades)?

Características de la GCS El apoyo a la GCS requiere que el almacén o depósito debe tener un conjunto de herramientas que ofrezca soporte para las siguientes características:

- Versiones: El depósito debe ser capaz de guardar todas las versiones para permitir la gestión eficaz de las liberaciones de producto y permitir que los desarrolladores regresen a versiones anteriores.
- Gestión del seguimiento de la dependencia y del cambio: El depósito gestiona las relaciones entre los objetos de configuración que guarda. Es crucial la habilidad con que se da seguimiento a estas relaciones, para la integridad de la información y la generación de productos basados en ella. Por ejemplo: Modificación de un diagrama de clase UML; el depósito puede detectar si las clases relacionadas, definiciones de interfaz y componentes de código también requieren modificación y pueden colocar en la atención del desarrollador los ECS afectados.
- Seguimiento de requisitos: Habilidad de seguir todos los componentes, entregables de diseño y construcción que resulten de una determinación específica de requisitos; también debe identificar qué requisitos generaron algún producto de trabajo dado.
- Gestión de la configuración: Facilita la conservación de una serie de configuraciones que representan hitos del proyecto o liberaciones de producción.

- Rutas de auditoría: Información adicional acerca de cuándo, por qué y por quién se hicieron los cambios.

EL PROCESO DE GCS

Define una serie de tareas que persigue los siguientes objetivos:

- Identificar los elementos que colectivamente definen la configuración del software
- Gestionar los cambios a uno o más de dichos elementos
- Facilitar la construcción de diferentes versiones de una aplicación
- Garantizar que la calidad del software se conserva conforme la configuración evoluciona a lo largo del tiempo



Fig. 5.6. Procesos básicos de GCS

Existen una serie de preguntas que conducen a la definición de las cinco tareas de la GCS. En la Figura 5.7 se describe el proceso o las actividades que realiza la GCS.

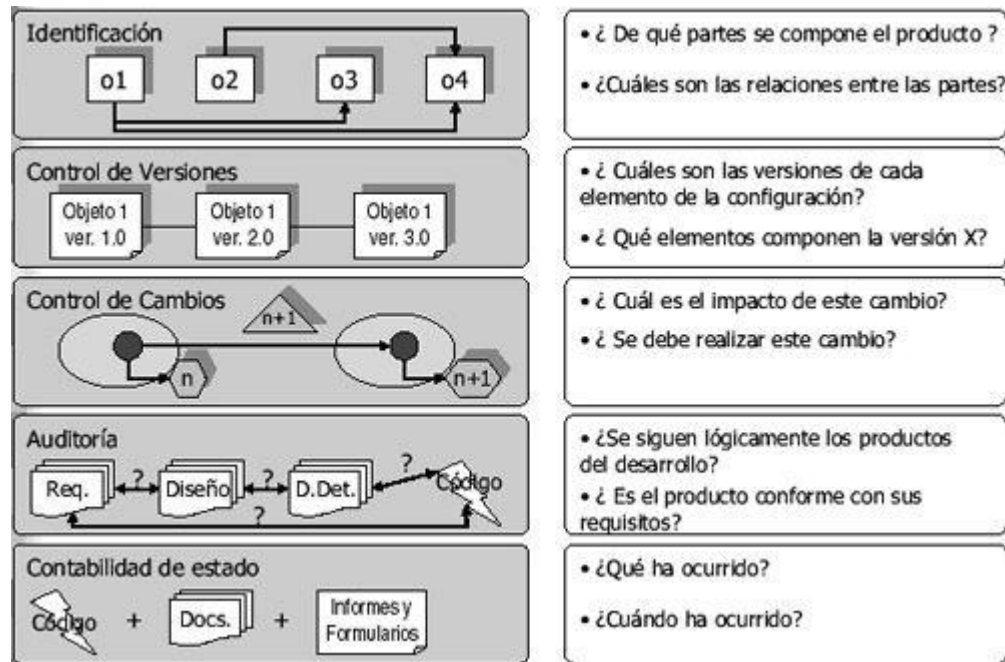


Fig. 5.7. Descripción de los Procesos de GCS

Identificación de objetos en la configuración del software. Esta tarea de identificación establece estándares de documentación y un esquema de identificación de documentos. El control y la gestión de elementos de configuración del software requieren:

1. Nombrar cada uno de los elementos por separado
2. Organizarlo mediante un enfoque orientado a objetos

Es posible identificar dos tipos de objetos:

1. Básicos: Unidad de información creada durante: análisis, diseño, código o pruebas. Por ejemplo: una sección de una especificación de requisitos, parte de un modelo de diseño, código fuente para un componente, o un conjunto de casos de prueba.
2. Agregados: Colección de objetos básicos y otros objetos agregados. Es un mecanismo para representar una versión completa de una configuración de software.

Cada objeto o elemento tiene un conjunto de características distintivas que lo identifican de manera exclusiva:

1. Identificador (número, letra, ambos. No ambiguo)
2. Nombre (descriptivo)
3. Tipo (documento, código, producto de terceros, etc.)
4. Localización
5. Fecha

6. Versión (mayor, menor, revisión)
7. Estado (Ej. Para un documento En elaboración, finalizado, revisado, aceptado)
8. Proyecto/producto

Control de la versión. Combina procedimientos y herramientas para gestionar diferentes versiones de objetos de configuración que se crean durante el proceso del software. Un sistema de control de la versión implementa cuatro grandes capacidades:

1. Base de datos del proyecto: guarda los objetos de configuración relevantes.
2. Capacidad de gestión de la versión: almacena todas las versiones de un objeto de configuración.
3. Facilidad de hechura que permita al ingeniero de software recopilar todos los objetos de configuración relevantes y construir una versión específica del software.
4. Seguimiento de conflictos (seguimiento de bugs): permiten al equipo registrar y hacer seguimiento del estado de todos los conflictos destacados – asociados con cada objeto de configuración.

Control del cambio. Es la evaluación y registro de todos los cambios que se hacen durante la configuración del software. James Bach lo define de la siguiente manera: “El control del cambio es vital. Pero las fuerzas que lo hacen necesario también lo tornan irritante. Nos preocupamos por los cambios porque una pequeña perturbación en el código puede crear una gran falla en el producto. Pero también puede resolver una gran falla o permitir maravillosas nuevas capacidades. Nos preocupamos por los cambios porque un solo desarrollador solitario podría hundir el proyecto; aunque en las mentes de dichos solitarios se originan ideas brillantes, y un proceso de control del cambio gravoso podría desalentarlos efectivamente de realizar trabajo creativo.” Bach reconoce que se enfrenta un acto de equilibrio. Demasiado control y se crean problemas; poco, y se crean otros problemas. En la Figura 5,7 se ilustra el proceso: Se emite una solicitud de cambio; la solicitud debe ser registrada correctamente para poder realizar el seguimiento de todo el proceso; la solicitud debe ser aceptada por la Autoridad de control del cambio (ACC), los mismos que van a determinar el impacto y categoría del mismo; es necesario clasificarlo de acuerdo a la prioridad y categoría para su correcto procesamiento. Cuando ha sido aprobado se genera una orden de cambio en la ingeniería (OCI). La OCI describe la modificación que se debe realizar, las restricciones y los criterios de revisión y auditoría.

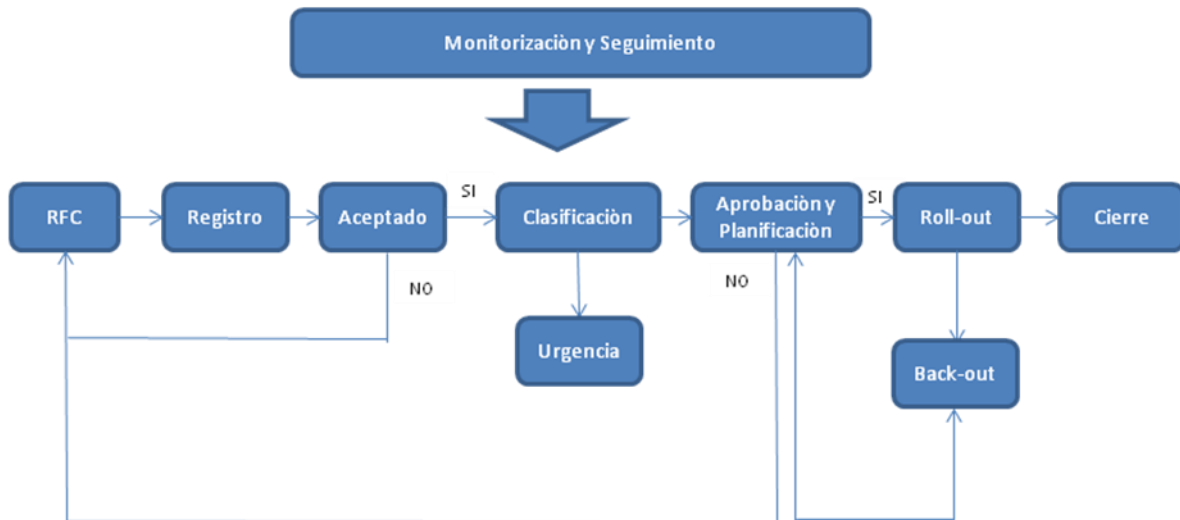


Figura 5.8. Proceso de Gestión del cambio

La ACC puede estar compuesta de una persona (el gestor del proyecto) o varias personas (representantes de hardware, software, ingeniería de bases de datos, soporte, mercadotecnia). El papel de la ACC es: evaluar el impacto del cambio más allá del ECS en cuestión. Algunas de las interrogantes que aborda esta autoridad son:

- ¿Cómo afectará el cambio al hardware?
- ¿Cómo afectará al desempeño?
- ¿Cómo modificará la percepción del cliente acerca del producto?
- ¿Cómo afectará la calidad y fiabilidad del producto?

Auditoria de configuración. La auditoria garantiza que el cambio se ha implementado correctamente. ¿Cómo se puede garantizar que el cambio se ha implementado con propiedad? A través de:

- Revisiones técnicas formales: corrección técnica del objeto de configuración que se ha modificado; se la debe realizar en casi la mayoría de los cambios triviales.
- Auditoria de la configuración del software: complementa la revisión técnica formal.
 - Cuando la GCS es una actividad formal, la auditoria la lleva a cabo por separado el grupo de aseguramiento de la calidad.
- La auditoria de la configuración asegura que los ECS correctos se han incorporado en una construcción específica y que la documentación está actualizada y es consistente con la versión que se ha construido.
- La auditoria de configuración del software aborda las siguientes preguntas:
 1. ¿Se ha realizado el cambio especificado en la orden de cambio de ingeniería (OCI)? ¿Se han incorporado modificaciones adicionales?

2. ¿Se ha realizado una revisión técnica formal para evaluar la corrección técnica?
3. ¿Se ha seguido el proceso de software? ¿Se han aplicado adecuadamente los estándares de ingeniería del software?
4. ¿El cambio se ha resaltado en el ECS? ¿Se han especificado la fecha y el autor del cambio? ¿Los atributos del objeto de configuración reflejan el cambio?
5. ¿Se han seguido los procedimientos de GCS para destacar el cambio, registrarlo e informar de él?
6. ¿Todos los ECS relacionados se han actualizado de manera adecuada?

Informe de estado

El informe de estado de la configuración (IEC), es también llamado contabilidad de estado. El IEC es una tarea de GCS que responde las siguientes interrogantes:

- ¿Qué ocurrió?
- ¿Quién lo hizo?
- ¿Cuándo ocurrió?
- ¿Qué otra cosa será afectada?

El flujo de información del proceso de IEC lo observamos en la Figura 5.7. Al asignarse una identificación nueva a un ECS se efectúa una entrada de IEC. Cada vez que la ACC aprueba un cambio (se expide una OCI) se genera una entrada en el IEC. Al realizarse una auditoria los resultados se reportan como parte de la tarea de IEC. El resultado del IEC es posible colocarlo en una base de datos. Por último se genera un IEC con regularidad y su finalidad es mantener a los gestores y profesionales alertas ante los cambios importantes.

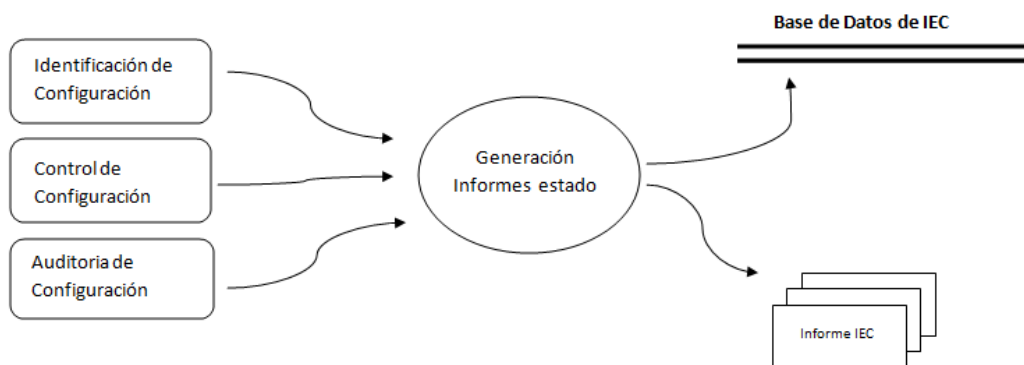


Figura 5.9. Proceso IEC (Informe de Estado de la Configuración)

Herramientas utilizadas para la GCS

A lo largo del ciclo de vida del proceso de software, los productos de software evolucionan. Desde la concepción del producto y la captura de requisitos inicial hasta la puesta en producción del mismo, y posteriormente desde el inicio del mantenimiento hasta su retiro, se van realizando una serie de cambios, tanto en el código como en la documentación asociada.

Cuando se reúne los conocimientos específicos en la disciplina de Configuración del Software y experiencia implementando y aplicando estos conceptos en diferentes organizaciones. Estos conocimientos se complementan y enriquecen utilizando las herramientas específicas y un framework metodológico adecuado al proyecto y al cliente.

La suma de estos aspectos posibilita la implementación de una solución de Gestión Automatizada de Configuración del Software, amalgamando funciones y disciplinas a herramientas y procesos automáticos.

Como todo proceso, la Gestión de Configuración también puede ser sistematizada y automatizada, lo que se denomina un Sistema de Gestión de Configuración (SGC). Actualmente existen en el mercado diversas herramientas que permiten apoyar una o más actividades de la Gestión de Configuración

Ejemplos

Las Suites de productos **IBM Rational** abarcan todo el ciclo de vida del desarrollo del software, pero quizá la empresa sólo requiera eficientar una de las etapas del mismo.

Cambio de software y gestión de la configuración le permiten administrar y controlar eficazmente los activos del proyecto a través del ciclo de vida del software y sistemas. Proporciona solución de gestión de seguimiento de defectos y del cambio, la automatización de procesos, generación de informes y la trazabilidad del ciclo de vida permite un mejor conocimiento, la previsibilidad y el control de desarrollo de software y sistemas.

La solución de IBM de la gestión del cambio cuenta con un acceso transparente a los archivos y el desarrollo paralelo de apoyo para que los miembros del equipo tengan acceso instantáneo y controlado a los activos del proyecto que necesitan para crear, actualizar, reutilizar y mantener.

Las últimas versiones de la familia IBM Racional de los cambios de software y soluciones de gestión de la configuración ayuda a los equipos a:

Aumentar la productividad con los clientes enriquecidos y los modelos centralizados de despliegue

Acelerar la entrega de software utilizando el soporte de proceso ágil

Mejorar la productividad con las capacidades de seguimiento de los proyectos más potentes

Simplificar y reducir la administración

Telelogic Synergy: es gestión del cambio y gestión de la configuración para mejorar la calidad aumentando la comunicación y la colaboración. Proporciona el control del ciclo de vida de su empresa activos digitales, lo que le permite evaluar y autorizar las solicitudes de cambio, tanto de fuentes internas y externas, con un cambio de control de flujo de trabajo personalizado a sus necesidades.

CASE Spec es innovador, fácil de utilizar requisitos de seguimiento y gestión de ciclo de vida herramienta. Esta muy sencilla herramienta permite el seguimiento eficaz de las necesidades, análisis de base, la colaboración, la interconexión con otras herramientas del sistema y la creación de planos. CASE Spec innovadoras características de una matriz de trazabilidad que ilustra las relaciones entre los requisitos, sistemas y componentes de software. Con esta información al alcance de sus manos, los administradores de proyectos, arquitectos de software y los desarrolladores pueden ver claramente cómo afectan los cambios en las necesidades de software y sistemas de procesos de desarrollo.

Es la herramienta empresarial más asequible y fácil de usar para la especificación, análisis, diseño y prueba de sistemas.

También permite a las necesidades efectivas, comunicados y gestión de proyectos.

Esta herramienta unificada es útil para los proyectos de software Agile / no Agile, así como aquellos que tienen estrictos requisitos de trazabilidad, como la industria regulada, por ejemplo dispositivos médicos y los sistemas de misión crítica (por ejemplo, los cohetes) de proyectos.

6. Conclusiones

Las dimensiones críticas de una empresa son: la gente, los procedimientos, métodos, las herramientas y equipo. Los procesos son los encargados de unir tales dimensiones con el propósito de alcanzar los objetivos del negocio. El enfoque en los procesos ayuda a construir una plataforma de mejora continua, ya que se está de acuerdo en que la gente y la tecnología cambian y son sólo los procesos los que trascienden en el tiempo, adaptándose a nuevas personas y tecnologías

La Gestión del Cambio es uno de los temas más importantes dentro de la gestión de proyectos de software, trata de los cambios que se requieran realizar al software durante todo su ciclo de vida. En este campo los cambios están a la orden del día y deben ser tratados de manera formal, no se debe realizar un cambio a la ligera, se debe analizar, aprobar, desarrollar, implementar y documentar el cambio requerido.

Algunos problemas comunes que conllevan a la adopción de GC son:

- No se encuentra la última versión del código fuente
- Errores corregidos en versiones previas aparecen nuevamente
- No se conoce qué módulos comprende el sistema entregado al cliente
- La integración del sistema toma demasiado tiempo
- Los programadores están trabajando en una versión incorrecta del código
- Versiones incorrectas del código son probadas
- No existe seguimiento de los requerimientos, documentos y códigos

¿Por qué se debe de implementar un proceso de gestión del cambio en la organización?

-El cambio incontrolado en un proyecto de ingeniería de software conduce rápidamente al caos.

-La identificación, el control de la versión y del cambio, la auditoria y generación de reportes ayudan al grupo de software a mantener el orden.

-Los informes de estado mantienen a los gestores y profesionales alertas ante cambios importantes.

-Un proceso de gestión de cambios proporciona un rastreo completo y preciso de todos los cambios que son pertinentes al proyecto.

En la medida de que se contemple tener un proceso de gestión de cambio eficiente y con las herramientas adecuadas en las organizaciones se tendrá un mejor desarrollo del software con calidad y se solucionaran los problemas más comunes que se tienen sin una buena Gestión de Cambios.

Por la importancia que tiene el proceso de Administración de Cambios dentro de la ingeniería de software no debe pasar desapercibida, los alumnos de la comunidad informática de hoy en día deben incluir en sus estudios la administración de la configuración, de que no solo programar o desarrollar es tirar líneas de código con un objetivo en particular, desde las escuelas los alumnos deben conocer la existencia del proceso de Administración de Configuración o Administración del cambio, lo que implica realizar un proyecto de software completo, ya que en la actualidad un porcentaje muy alto de proyectos de software fracasan, entre otros factores, debido a que la gestión de los mismos es deficiente, lo cual ocasiona que los costos imputables al esfuerzo en el desarrollo del proyecto se eleven de manera exponencial.

Esta razón me lleva a pensar que en la medida de que los profesores tomen conciencia de que el desarrollo de software en el ámbito laboral, es un proceso tecnológico de alta complejidad, en el que se requiere invertir mucho tiempo y horas hombre como recursos finitos, será más fácil transmitir a los alumnos que el éxito de un proyecto de software se mide en función de tres variables fundamentales: Costo, Tiempo y Calidad.

Lo que significa que un proyecto exitoso, es aquel que se entrega a tiempo, dentro del presupuesto asignado y que cumpla con los criterios de aceptación especificados (Calidad del Software) por el usuario solicitante, es entonces cuando se tendrán a los próximos ingenieros de Software, quienes contarán con la formación necesaria para manejar las tres variables fundamentales de los proyectos de software, empleando modelos actuales, procesos y técnicas gerenciales para el control y seguimiento de los mismos.

Por lo tanto, las Universidades tienen el reto de formar ingenieros de software que puedan afrontar los grandes retos del mercado y ser competitivos para cubrir las diversas necesidades y expectativas de los clientes que existen hoy en día.

Por lo anterior se tendrá la capacidad de analizar que no siempre las metodologías internacionales en México son la mejor solución a los problemas de las organizaciones ya que encontramos algunas muy robustas que lejos de ayudar entorpecen los procesos de gestión y que no siempre se cumplen en los mejores escenarios, porque debemos de buscar en las metodologías mexicanas si son mejor adaptables a nuestra organización y si cumplen con los objetivos planteados, para no hacer gastos innecesarios que nos lleven a replantear y reorganizar.

Al realizar un plan de proyecto se debe evaluar que metodología es más adecuada y que ofrezca realizar productos de valor agregado para poder competir en el mercado, como ya hemos visto anteriormente en estas páginas, el Modelo de Procesos para la Industria de Software (MoProSoft) es un modelo de calidad que permite a la pequeña y mediana empresa de desarrollo de software el acceso a las mejores prácticas de Ingeniería de Software y Administración de Proyectos. MoProSoft está basado en el modelo SW-CMM, en el estándar ISO

9000 y el reporte técnico ISO/IEC TR 15504. El propósito de la norma NMX-I-059/02-NYCE es proporcionar una guía de implantación para el modelo MoProSoft, ya que en nuestro país 85% de las empresas dedicadas al Desarrollo y Mantenimiento de Software son PyMES. Por su estructura, diseño, fácil comprensión y aplicación, esta norma es adecuada para implantar un programa de mejora.

MoProSoft ha sido reconocido internacionalmente, siendo utilizado como base de diferentes normas y modelos. Las empresas mexicanas deben aprovechar que este modelo ha sido creado en México y tomar ventaja para lograr una industria más competitiva.

Tenemos que capitalizar el hecho de que México fue pionero en proponer un modelo de procesos distinto, dirigido principalmente a las pequeñas empresas de desarrollo de software. Por lo tanto necesitamos pensar en dos objetivos a futuro:

- Alinear nuestra norma MNX-I-059- NYCE-2005 con la ISO/IEC29110 para tener el reconocimiento internacional de nuestras evaluaciones y aprovechar el tiempo de tenerla ya vigente en México.
- Organizar a todos los interesados en el uso apropiado de MoPro- Soft y otros estándares para elevar la competitividad de la industria de software en México.

Una vez que ya adoptamos un modelo de proceso o metodología para gestión de un proyecto de software se debe adoptar o tomar en cuenta un buen control de versiones el cual nos permita la gestión de los diversos cambios que se realizan sobre los elementos de algún producto o una configuración del mismo.

Aunque un sistema de control de versiones puede realizarse de forma manual, es muy aconsejable disponer de herramientas que faciliten esta gestión dando lugar a los llamados sistemas de control de versiones o SVC (del inglés System Version Control). Estos sistemas facilitan la administración de las distintas versiones de cada producto desarrollado, así como las posibles especializaciones realizadas (por ejemplo, para algún cliente específico). Ejemplos de este tipo de herramientas son entre otros: CVS, Subversion, SourceSafe, TortoiseSVN, ClearCase, Darcs, Bazaar , Plastic SCM, Git, Mercurial, Perforce.

El control de versiones es universal porque ayuda virtualmente en todos los aspectos al dirigir un proyecto: comunicación entre los desarrolladores, manejo de los lanzamientos, administración de fallos, estabilidad entre el código y los esfuerzos de desarrollo experimental y atribución y autorización en los cambios de los desarrolladores. El sistema de control de versiones permite a una fuerza coordinadora central abarcar todas estas áreas. El núcleo del sistema es la gestión de cambios: identificar cada cambio a los ficheros del proyecto, anotar cada cambio con meta-data como la fecha y el autor de la modificación y disponer esta información para quien sea y como sea. Es un mecanismo de comunicación donde el cambio es la unidad básica de información.

Así podemos seguir analizando los disyuntiva en la que se encuentra la industria mexicana del software en la decisión de que metodología, estándares, modelos de procesos adoptar para realizar una mejor gestión de desarrollo de software y lo que involucra realizar para poder sobresalir en el mercado.

Existen un sin número de estándares y marcos de trabajo para el gobierno de las TI. La idea no es usar todos ellos en todo momento. Se debe saber analizar y seleccionar aquellos que mejor se adapten a cada organización. Recuerde que estos estándares no siempre encajan el uno con el otro. Cada uno de ellos fue creado por personas diferentes, en tiempos distintos, en lugares distintos y con propósitos distintos. Por ello, a pesar de que pueda haber varios estándares que den solución a determinada problemática, cada uno de ellos fue creado para resolver un matiz específico de dicha problemática, con un enfoque específico y con un nivel de granularidad distinto. El reto se encuentra en saber que partes de cada estándar o modelo puede ser para cada compañía.

Como se puede observar el presente trabajo analiza 3 tipos de modelos de proceso que ayudan a gestionar un proyecto de software empleando el concepto de mejores prácticas por lo que también se puede seguir analizando bajo que metodología de gobierno se regirá el modelo de proceso que se haya adoptado, como organizaremos los recursos tecnológicos, los servicios, la bases del conocimiento , etc. para lograr que la organización este inmersa en la aplicación de estas mejores prácticas y que puedan competir en el mercado.

7. Anexos

Anexo 1

ITIL V.3

En ITIL v3 reestructura el manejo de los temas para consolidar el modelo de "ciclo de vida del servicio" separando y ampliando algunos subprocesos hasta convertirlos en procesos especializados. Esta modificación responde a un enfoque empresarial para grandes corporaciones que utilizan ampliamente ITIL en sus operaciones y aspira a consolidar el modelo para conseguir aún mejores resultados. Es por ello que los especialistas recomiendan que empresas emergentes o medianas no utilicen ITIL v3 si no cuentan con un modelo ITIL consolidado y aspiran a una expansión a muy largo plazo. ITIL v3 consta de 5 libros basados en el ciclo de vida del servicio:

1. Estrategia del Servicio
2. Diseño del Servicio
3. Transición del Servicio
4. Operación del Servicio
5. Mejora Continua del Servicio

Estrategia del Servicio

Se enfoca en el estudio de mercado y posibilidades mediante la búsqueda de servicios innovadores que satisfagan al cliente tomando en cuenta la real factibilidad de su puesta en marcha. Así mismo se analizan posibles mejoras para servicios ya existentes. Se verifican los contratos con base en las nuevas ofertas de proveedores antiguos y posibles nuevos proveedores, lo que incluye la renovación o revocación de los contratos vigentes. **Procesos:** Gestión Financiera, Gestión del Portafolio y Gestión de la Demanda

Diseño del Servicio

Una vez identificado un posible servicio el siguiente paso consiste en analizar su viabilidad. Para ello se toman factores tales como infraestructura disponible, capacitación del personal y se planifican aspectos como seguridad y prevención ante desastres. Para la puesta en marcha se toman en consideración la reasignación de cargos (contratación, despidos, ascensos, jubilaciones, etc.), la infraestructura y software a implementar. **Procesos:** Gestión del Catálogo de Servicios, Gestión de Niveles de Servicio, Gestión de la Disponibilidad, Gestión de la Capacidad, Gestión de la Continuidad de los Servicios de TI, Gestión de Proveedores, Gestión de la Seguridad de Información y Coordinación del Diseño (nuevo en la versión 2011)

Transición del Servicio

Antes de poner en marcha el servicio se deben realizar pruebas. Para ello se analiza la información disponible acerca del nivel real de capacitación de los usuarios, estado de la infraestructura, recursos IT disponibles, entre otros. Luego se prepara un escenario para realizar pruebas; se replican las bases de datos, se preparan planes de rollback (reversión) y se realizan las pruebas. Luego de ello se limpia el escenario hasta el punto de partida y se analizan los resultados, de los cuales dependerá la implementación del servicio. En la evaluación se comparan las expectativas con los resultados reales. **Procesos:** Gestión de la Configuración y Activos, Gestión del Cambio, Gestión del Conocimiento, Planificación y Apoyo a la Transición, Gestión de Release y Despliegue, Gestión Validación y Pruebas y Evaluación (Evaluación del cambio)

Operación del Servicio

En este punto se monitoriza activa y pasivamente el funcionamiento del servicio, se registran eventos, incidencias, problemas, peticiones y accesos al servicio. **Procesos:** Gestión de Incidentes, Gestión de Problemas, Cumplimiento de Solicitudes, Gestión de Eventos, Gestión de Accesos,

Mejora Continua del Servicio

Se utilizan herramientas de medición y feedback para documentar la información referente al funcionamiento del servicio, los resultados obtenidos, problemas ocasionados, soluciones implementadas, etc. Para ello se debe verificar el nivel de conocimiento de los usuarios respecto al nuevo servicio, fomentar el registro e investigación referentes al servicio y disponer de la información al resto de los usuarios.



Anexo 2

Deming de Mapeo de Procesos

Deming	ITIL V2 Service Support	ITIL V2 Service Delivery	Moprosoft	CMMI
Plan	Change Management (Pruebas, calendario, Categorización, Priorización, Análisis RFC) Management Elaborar	Finacial Management (Establecer prioridades de negocio, Gastos. Costos) IT Service Continuity Management (Determinar vulnerabilidades, Evaluar Riesgos) Service Level Management (Cumplimiento de los requerimientos de Negocio)	Plan Estratégico Plan de Procesos Plan de Ventas Plan Operativo Plan de Proyecto Plan de Mediciones Indicadores y Metas	Planificación de Proyecto Administración Cuantitativa de Proyectos Administración de Acuerdos con Proveedores Administración Integral de Proyecto
Do	Release Management (Aceptar Nuevo HW/SW) Change Management (CAB, Calendario de cambios, Ejecución de Cambios)	IT Service Continuity Management (Evaluar Riesgos, Especificar Requerimientos de Continuidad) Capacity Management (Monitoreo de Demanda, Análisis) Availability Management (Monitoreo, Registro de Impactos, Análisis)	Ejecución de los Planes	Administración de Requerimientos Administración de la Configuración Innovación y despliegue Organizacional Entrenamiento Organizacional Integración del Producto Desarrollo de Requerimientos Procesos Orientados a la Organización
Check	Configuration Management (Controlar y Verificar, Auditar, Mantener Activos) Incident Management (Detectar, Registrar, Investigar) Problem Management (Restaurar)	IT Service Continuity Management (Evaluación, Mantener Servicios de Negocio) Capacity Management (Monitoreo de desempeño, Pronóstico de desempeño, Mantener desempeño, Pruebas de carga de trabajo, Ajustes, Entrega de los recursos necesarios)	Reporte Mediciones Reporte Cuantitativo y Cualitativo	Verificación Validación Análisis y Resolución Causales Análisis y Resolución de Decisiones Medición y Análisis Aseguramiento de la calidad de Procesos y Productos Innovación y Despliegue Organizacional
Act	Incident Management (Investigar, Diagnosticar, Escalar, Resolver, Restaurar Servicio) Problem Management (Gestión proactiva) Configuration Management (Mantener CMDB, Mantener Relaciones, Asignar Cis) Release Management (Gestionar y Construir las liberaciones)	Service Level Management (Solicitud de servicio, Negociar OLA, Negociar SLA, Acuerdos de Monitoreo, Elaborar catálogo de servicios) Availability Management (Optimizar disponibilidad) Financial Management (Gestionar inversiones)	Aplicación de las acciones correctivas Lecciones aprendidas Plan de Mejora Plan de Acciones	Monitoreo y Control de Proyecto Rendimiento de Procesos Organizacionales Administración de Riesgos

8. Bibliografía

PRESSMAN, R. (2005): Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. (Sexta edición). McGrawHill Interamericana México.

PRESSMAN, R. Ingeniería del Software, 3ª edición, McGraw-Hill, 1993

CABRERA, Armando. (2006): Guía Didáctica, Ingeniería del Software. (Primera Edición). Universidad Técnica Particular de Loja. Loja – Ecuador.

S.J. Ayer, F.S. Patrinostro, Software Configuration Management: Identification, Accounting, Control, and Management, McGraw-Hill, 1992

Beltrán Sanz Jaime, Carmona Miguel A., Carrasco Remigo y Rivas Miguel A.: Guía para una gestión basada en Procesos, Instituto Andaluz de Tecnología

Oktaba Hanna, Alquicira Esquivel Claudia: Modelo de Procesos para la Industria del Software Moprosoft por niveles de Capacidad de Procesos, Versión 1.3 Agosto 2005

Adler, Paul. "Adapting Your Technological Base: The Organizational Challenge." In Sloan Management Review, Fall 1990

IT Service Management: An Introduction Based on ITIL. Van Haren Publishing. 240 pages. Molenwal, Zaltbommel, The Netherlands. Van Bon, Jan (editor), 2005

The Guide to IT Service Management, Volume I. Addison-Wesley London, England. Van Bon, Jan, Georges Kemmerling, and Dick Pondman (eds., 2002)

CMMI(R): Guidelines for Process Integration and Product Improvement ,Mary Beth Chrissis, Mike Konrad Addison-Wesley, 2004

Gonzalo Cuevas Agustín: Una Guía del CMM. Para Comprender el Modelo de Madurez de Capacidad del Software. Traducción del Inglés "A Guide to the CMM" de Kenneth M. Dymond. 1998.

Course ITIL Services Management Essentials, the ITIL Experts Impartido por PINK ELEPHANT, 2004

Administracion de Cambios, IT Service Management Institute, 2008

Implementing ITIL Configuration Management Klosterboer IBM PREEs, 2007

CMM vs. CMMI: From Conventional to Modern Software Management Walker Royce The Rational Edge, 2002

Colin Rudd, Una Introducción a ITIL, itSMF Ltd , Abril de 2004

CMMI® for Development, Version 1.3, Software Engineering Institute, 2010

Referencias de Internet

<http://es.wikipedia.org/wiki/Moprosoft>

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2006/marzo/moprosoft.htm>

<http://www.software.net.mx>

<http://www.softwareguru.com.mx>

http://www.comunidadmoprosoft.org.mx/COMUNIDAD_MOPROSOFTADM/Documentos/V1.3_MoProSoft.pdf

<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2006/marzo/moprosoft.htm>

<http://www.ingenierosoftware.com/calidad/cmm-cmmi.php>

<http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=cmmi>

<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/tools/cmmiv1-3/upload/CMMI-DEV-v1-3-compare.pdf>

http://es.wikipedia.org/wiki/Information_Technology_Infrastructure_Library

<http://www.qualitrain.com.mx/CMMI-Primera-parte/Page-3.html>

http://www.wikilearning.com/curso_gratis/metodologias_usadas_en_ingenieria_del_software/3618-1

<http://es.scribd.com/doc/8255409/Metodologias-para-la-geston-y-desarrollo-de-Software>

http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI/fundamentos_de_la_gestion_TI/que_es_ITIL/que_es_ITIL.php

http://itservicemngmt.blogspot.mx/2007_05_01_archive.html }