

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD**  
**CATÓLICA**  
DEL PERÚ

**MEJORA DEL PROCESO DE UNA PEQUEÑA EMPRESA  
DESARROLLADORA DE SOFTWARE: CASO COMPETISOFT-  
PERÚ - LIM.LAMBDA, SEGUNDO CICLO**

Tesis para optar el Título de Ingeniero Informático, que presenta el bachiller:

**Marco Antonio Ibsen Palomino Vasquez**

**ASESOR: Abraham Eliseo Dávila Ramón**  
**CO-ASESORA: Carla Basurto**

Lima, noviembre del 2011

## RESUMEN

En los últimos años la industria del software viene alcanzando niveles de crecimiento considerables en diversos países. Estas tasas de crecimiento plantean la necesidad de implementar metodologías enfocadas en procesos para garantizar un ordenado y correcto crecimiento. Entre los principales modelos de referencia para el mejoramiento de procesos de la industria de software encontramos a CMMI, ISO 9001:2008, MoProSoft y MPS.BR.

Este proyecto de fin de carrera, comprende la implementación de un segundo ciclo de mejora de procesos de software basado en el marco COMPETISOFT (MoProSoft, EvalProSoft, PMCompetisoft). La implementación se realiza en una PYME de Perú perteneciente a la industria de software que ya ha sido partícipe de un primer ciclo de mejora. Entre sus principales características se encontró la dedicación al desarrollo de soluciones de TI en diversos giros de negocio y el Outsourcing de Procesos integrados a Tecnologías de Información.

El marco COMPETISOFT está compuesto por una evaluación inicial del nivel de capacidades de los procesos. Del cual, se obtiene un Plan de Mejora de Procesos que se ejecuta de manera coordinada por el equipo de mejora de la organización y el consultor COMPETISOFT-PUCP. La participación del autor de este proyecto de fin de carrera comprende la asistencia y asesoramiento en la implementación del proceso de mejora al equipo de mejora de la organización. Finalmente, se incluye una evaluación de capacidades al concluir el ciclo de mejora. Estas evaluaciones (inicial y final) de capacidades de los procesos toman como modelo de referencia a MoProSoft y están basadas en la norma ISO/IEC 15504.

Al finalizar el ciclo, se observó que se cumplió el desarrollo, en su totalidad, del Plan de Mejora propuesto. Teniendo como resultado, el cumplimiento de los objetivos principales y la implantación de una metodología basada en el modelo de referencia MoProSoft.

En síntesis, este trabajo presenta la ejecución de un ciclo de mejora realizada en una empresa de desarrollo de software bajo el contexto del proyecto COMPETISOFT Perú 2da Fase donde participan empresas, universidades y GIDIS-PUCP.

FACULTAD DE  
**CIENCIAS E  
INGENIERÍA**  
ESPECIALIDAD DE  
INGENIERÍA INFORMÁTICA



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA**  
DEL PERÚ

**TEMA DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INFORMÁTICO**

**TÍTULO:** MEJORA DEL PROCESO DE UNA PEQUEÑA EMPRESA  
DESARROLLADORA DE SOFTWARE: CASO COMPETISOFT –  
PERÚ - LIM.LAMBDA, SEGUNDO CICLO

**ÁREA:** INGENIERÍA DE SOFTWARE

**PROPONENTE:** Ing. Abraham Dávila

**ASESORES:** Ing. Abraham Dávila  
Ing. Carla Basurto

**ALUMNO:** PALOMINO VASQUEZ, Marco Antonio Ibsen

**CÓDIGO:** 20050507

**TEMA N°:** 395

**FECHA:** San Miguel, 2 de marzo de 2011

**DESCRIPCIÓN**

En el Perú, la industria de software está creciendo de manera rápida, como consecuencia de las necesidades, cada vez mayor, de soluciones usando tecnologías de información. Sin embargo, las empresas han crecido de manera desordenada, sin un plan o estrategia que oriente su camino. Esta situación ha generado que sus costos de producción de soluciones sean muy altos y su proceso de desarrollo de software muy propenso a errores; situación que le afecta significativamente como organización. Así mismo, la falta de conocimientos formales en el campo de la Ingeniería de Software ha provocado que las empresas tengan procesos totalmente impredecibles.

Los problemas en las empresas desarrolladoras de software no es una situación nueva y se han realizado diversos esfuerzos para corregir dicha situación. Para el caso de las grandes empresas se percibe un posible camino de solución a través de los modelos de capacidad de procesos y madurez organizacional. Para el caso de las pequeñas y medianas empresas los modelos existentes más representativos resultan difíciles de implementar.

Uno de los modelos mejor posicionados en el mundo es el Modelo de Capacidad y Madurez Integrado (CMMI) desarrollado por el Instituto de Ingeniería de Software (SEI); sin embargo, a una pequeña empresa le toma mucho esfuerzo en adoptar el modelo y adaptarlo a su realidad. Por lo antes indicado, varios países han desarrollado modelos propios que toman en cuenta el tamaño de las empresas desarrolladoras de software de su país; ejemplos de estos modelos son: MPS de Brasil y MoProSoft de México, entre otros. La característica común de todos estos modelos es que están elaborados en un nivel que indique qué se debe cumplir, pero no ofrece información de cómo se debe hacer; debido a que eso les permite ser genéricos para las empresas.

Av. Universitaria 1801  
San Miguel, Lima – Perú

Apartado Postal 1761  
Lima 100 – Perú

Teléfono:  
(511) 626 2000 Anexo 4801

FACULTAD DE  
**CIENCIAS E  
INGENIERIA**  
ESPECIALIDAD DE  
INGENIERIA INFORMÁTICA



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA**  
DEL PERÚ

COMPETISOFT es un esfuerzo internacional que buscó establecer un esquema de mejora continua de lo procesos de software para pequeñas y medianas empresas desarrolladoras de software. COMPETISOFT está basado en MoProSoft para la definición del modelo de referencia, pero no se limita a ella. Se utiliza también EvalProSoft y AgilSPI como el modelo de evaluación de procesos y el modelo de mejorar de procesos, respectivamente. El proyecto COMPETISOFT-PERÚ tiene previsto un periodo de pruebas controladas de los modelos en las empresas, a través de ciclos de mejora. Las pruebas controladas se desarrollarán bajo el esquema de Investigación-Acción en donde los investigadores y las empresas hacen aportes al modelo de acuerdo a las experiencias que les toque vivir.

El presente proyecto propone la realización de un segundo ciclo de mejora de procesos en una empresa bajo el esquema de pruebas controladas dentro del Proyecto COMPETISOFT-PERÚ. La organización participante pertenecerá al rubro de las pequeñas y medianas empresas desarrolladoras de software.

#### OBJETIVO GENERAL

Ejecutar un ciclo de mejora de procesos en una empresa desarrolladora de software del mercado peruano.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Son objetivos específicos de este proyecto:

- Realizar la evaluación inicial de la empresa desarrolladora de software basada en el proyecto COMPETISOFT.
- Realizar la planificación de la mejora en la organización.
- Ejecutar un ciclo de mejora de acuerdo al plan de trabajo establecido.
- Realizar una evaluación final de la mejora realizada.

#### ALCANCE

El proceso de mejora se aplicará a una empresa pequeña desarrolladora de software comprometida con el proyecto y que ya completó un ciclo de mejora. La empresa representa el caso LIM.OMEGA de una lista mayor de empresas pequeñas desarrolladoras de software. El Proyecto cubre desde el análisis de la situación actual y concluye con el reporte técnico que incluye la evaluación final y las directrices para iniciar un nuevo ciclo de mejora. Adicionalmente se presentan las lecciones aprendidas en el proceso del ciclo de mejora seguido y la evaluación del esfuerzo desarrollado en la mejora de procesos.

El ciclo de mejora se implementará en la empresa "LIM.LAMBDA", identificada con esta letra griega para mantener la confidencialidad del caso.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
Av. Universitaria 1801  
San Miguel, Lima - Perú

*[Handwritten signature]*  
Apartado Postal 1761  
Lima 100 - Perú

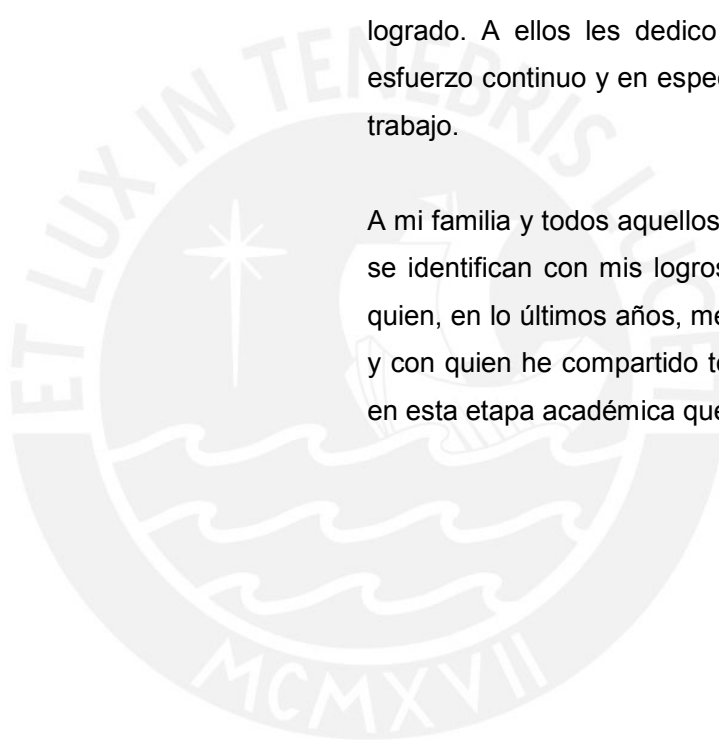
*Maximo: 100 paginas*  
*[Handwritten signature]*  
Teléfono:  
(511) 626 2000 Anexo 4801

## DEDICATORIA

A Dios, por ser parte importante de mi vida e iluminar mi camino al brindarme una maravillosa familia y amigos.

A mi papá, mamá y hermano, que sin su amor, guía y apoyo constante no hubiera podido cumplir las metas que hasta ahora he logrado. A ellos les dedico mis logros y mi esfuerzo continuo y en especial este presente trabajo.

A mi familia y todos aquellos que comparten y se identifican con mis logros y en especial a quien, en lo últimos años, me ha acompañado y con quien he compartido todas mis alegrías en esta etapa académica que culmina.



## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por su infinita consideración al darme unos maravillosos padres y hermano y por darme la salud para alcanzar los objetivos que me he propuesto.

A mi papá, mamá, hermano, familia, amigos y todas aquellas personas que comparten mis logros y alegrías.

A mi asesor Abraham Dávila por su constante guía y apoyo en la elaboración de este proyecto. De igual manera, un agradecimiento a mi co-Asesora Carla Basurto por todo su apoyo y aporte en el desarrollo de este trabajo.

El presente trabajo está enmarcado dentro del Proyecto DGI-008-2009-PUCP "pymeSoft. Incremento de la productividad de pymes desarrolladoras de software: mejora, evaluación y preparación para la certificación de empresas del Proyecto" financiado parcialmente por la Dirección de Gestión de la Investigación (DGI-PUCP), el Departamento de Ingeniería (DI-PUCP) y el Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software (GIDIS-PUCP).



## TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
INDICE DE FIGURAS.....	ix
INDICE DE TABLAS.....	x
INTRODUCCION.....	1
1. Marco General.....	3
1.1. Conceptos.....	3
1.2. Modelo de Referencia de Procesos.....	4
1.2.1. ISO 9001:2008.....	4
1.2.2. CMMI.....	6
1.2.3. MoProSoft.....	8
1.2.4. MPS. BR.....	9
1.2.5. SIMEP-SW.....	11
1.3. Modelos de Evaluación de Procesos.....	12
1.3.1. ISO/IEC 15504.....	12
1.3.2. SCAMPI.....	14
1.3.3. EvalProSoft.....	15
1.4. Modelos de Mejora de Procesos.....	17
1.4.1. Agile SPI.....	17
1.4.2. IDEAL.....	19
1.4.3. PmCompetisoft.....	20
1.5. Empresas Desarrolladoras de Software en el Perú.....	21
1.6. Proyecto COMPETISOFT.....	22
1.7. Proyecto COMPETISOFT-PUCP.....	24
1.7.1. Gestión del Proyecto en la Empresa.....	24
2. Empresa de Estudio.....	26
2.1. Descripción.....	26
2.2. Diagnóstico Inicial.....	28
2.2.1. Gestión de Negocios.....	29
2.2.2. Gestión de Procesos.....	30
2.2.3. Gestión de Proyectos.....	32
2.2.4. Gestión de Recursos.....	33
2.2.5. Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo.....	34
2.2.6. Bienes, Servicio e Infraestructura.....	35
2.2.7. Conocimiento de la Organización.....	37
2.2.8. Administración de Proyectos Específicos.....	38
2.2.9. Desarrollo y Mantenimiento de Software.....	39
3. Mejora del Proceso.....	41
3.1. Propuesta del Plan de Mejora de Procesos.....	41
3.2. Proceso Gestión de Negocios (GNeg).....	48
3.2.1. Situación Actual.....	48
3.2.2. Propuesta de cambio.....	48
3.2.3. Lecciones Aprendidas.....	55
3.2.4. Resumen del proceso de mejora de Gestión de Negocios.....	56
3.3. Proceso Gestión de Procesos (GProc).....	57
3.3.1. Situación Actual.....	57
3.3.2. Propuesta de cambio.....	57
3.3.3. Lecciones Aprendidas.....	61
3.3.4. Resumen del proceso de mejora de Gestión de Procesos.....	62
3.4. Administración de Proyecto Específico (APE).....	63
3.4.1. Situación Actual.....	63
3.4.2. Propuesta de cambio.....	63
3.4.3. Lecciones Aprendidas.....	67
3.4.4. Resumen del proceso de mejora de Administración de Proyecto Específico.....	68
3.5. Evaluación Final.....	69
3.6. Evaluación del esfuerzo del proyecto.....	73
4. Observaciones, Conclusiones y Recomendaciones.....	74

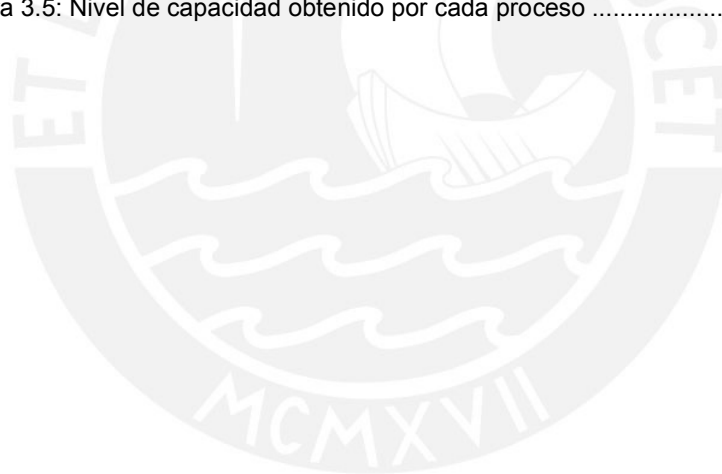
4.1. Observaciones .....	74
4.2. Conclusiones.....	75
4.3. Recomendaciones .....	77
5. Referencias.....	79





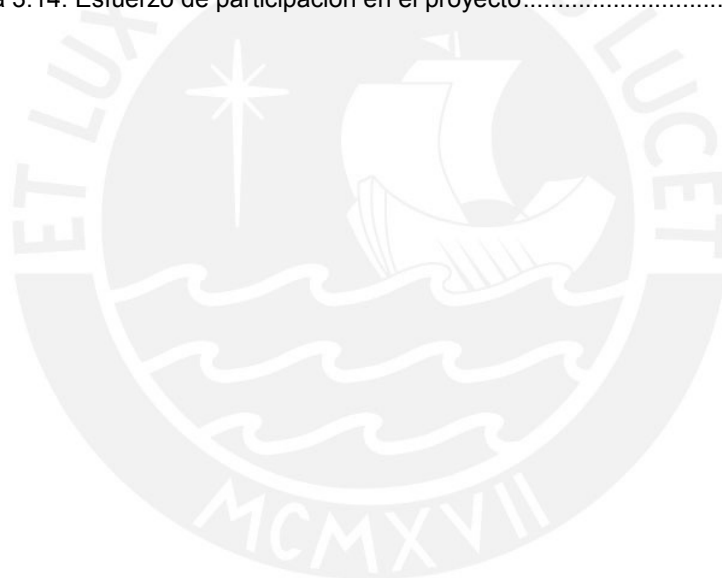
## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Fases de Implantación eficaz de un Sistema de Gestión de la Calidad [HEMESA, ISO 9001:2008].....	5
Figura 1.2: Niveles de Madurez según CMMI [CYNERTIA, 2009].....	7
Figura 1.3: Las 3 categorías según MoProSoft [VENTURA, PEÑALOZA, 2006] .....	8
Figura 1.4: Los componentes del Modelo MPS.BR [MPS.BR 2006].....	11
Figura 1.5: Modelo IDEAL [PETERSON, 1995].....	20
Figura 2.1: Organigrama de la Organización LAMBDA.....	27
Figura 2.2: Perfil de Capacidades de Procesos .....	29
Figura 2.3: Distribución del tipo de respuesta del proceso GNeg .....	30
Figura 2.4: Distribución del tipo de respuesta del proceso GProc .....	31
Figura 2.5: Distribución del tipo de respuesta del proceso GProy .....	33
Figura 2.6: Distribución del tipo de respuesta del proceso GRec .....	34
Figura 2.7: Distribución del tipo de respuesta del proceso RHAT .....	35
Figura 2.8: Distribución del tipo de respuesta del proceso BSI.....	36
Figura 2.9: Distribución del tipo de respuesta del proceso Gestión de Conocimiento .....	37
Figura 2.10: Distribución del tipo de respuesta del proceso APE .....	39
Figura 2.11: Distribución del tipo de respuesta del proceso DMS.....	40
Figura 3.1: Diagrama de Flujo del proceso de elaboración del Plan Estratégico.....	54
Figura 3.2: Diagrama de Flujo del proceso Gestión de Negocios .....	55
Figura 3.3: Diagrama de Flujo del proceso Gestión de Procesos .....	61
Figura 3.4: Calificación porcentual obtenida.....	71
Figura 3.5: Nivel de capacidad obtenido por cada proceso .....	72



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Niveles de Capacidad de Procesos [ROUT, 2003] .....	14
Tabla 1.2: Fases y Procesos del Método SCAMPI [SEI-SCAMPI, 2001].....	15
Tabla 1.3: Niveles de Capacidad [EvalProSoft, 2004].....	16
Tabla 2.1: Niveles de Cumplimiento de Procesos .....	28
Tabla 3.1: Cuadro de evaluación de Objetivos de Negocio versus Problemas. ....	43
Tabla 3.2: Cuadro de evaluación de Objetivos de Negocio versus Procesos del Modelo. .....	43
Tabla 3.3: Cuadro de evaluación entre Problemas versus Procesos del Modelo. ....	44
Tabla 3.4: Relación de Procesos Seleccionados v1.0 .....	44
Tabla 3.5: Relación de Procesos Seleccionados versión final. ....	45
Tabla 3.6: Relación de Objetivos de LAMBDA con sus identificadores .....	46
Tabla 3.7: Relación de Problemas de LAMBDA con sus identificadores .....	46
Tabla 3.8: Cuadro de descripción de siglas empleadas .....	54
Tabla 3.9: Cuadro resumen del proceso Gestión de Negocios.....	56
Tabla 3.10: Cuadro de descripción de siglas empleadas.....	60
Tabla 3.11: Cuadro resumen del proceso Gestión de Procesos.....	62
Tabla 3.12: Cuadro resumen del proceso APE .....	69
Tabla 3.13: Resultados sobre el nivel 2.....	73
Tabla 3.14: Esfuerzo de participación en el proyecto.....	73



## INTRODUCCION

En la actualidad, la industria de software en el Perú está creciendo de manera acelerada como consecuencia de la respuesta del mercado ante la búsqueda de soluciones basadas en Tecnologías de Información. Este crecimiento no ha sido respaldado, siempre, por un correcto crecimiento por parte de las empresas pertenecientes a la industria de software, en particular el de las pequeñas y medianas empresas. Estas empresas en el afán de crecer al mismo ritmo acelerado de la industria no lo hicieron de manera ordenada, sin realizar planes o estrategias para determinar un camino seguro. Como consecuencia directa de la improvisación y el vivir el día a día, los proyectos adquiridos presentaron dificultades, las estimaciones no eran las apropiadas y los costos de producción terminaron siendo, en algunos casos, superiores a los estimados inicialmente.

Según cifras de COMEX-PERÚ [COMEX, 2007] el 90% de la empresas desarrolladoras de software son pequeñas y microempresas, lo cual brinda un panorama de la realidad de la mayoría de empresas de la industria peruana de software, pues es un número considerable de empresas peruanas las que podrían formar parte del grupo de empresas que no soporten de manera correcta el crecimiento de la industria.

Una medida correcta para afrontar el crecimiento de la industria de software es que las empresas inicien procesos de mejora continua, donde se incorporen conceptos de buenas prácticas, aseguramiento y control de calidad, planificación y temas de administración de negocios, proyectos, recursos, entre otros. Las empresas pueden adoptar modelos como CMMI que es bueno y usado internacionalmente, pero cuyos costos de implementación y costos de certificación son muy altos o pueden adoptar otras propuestas más convenientes a su tamaño como organización.

El proyecto COMPETISOFT [COMPETISOFT, 2006], es un esfuerzo iberoamericano para la industria de software y constituye una buena alternativa para las PYME, pues el modelo desarrollado está destinado para este tipo de empresas y su adopción considera un esfuerzo proporcional a la realidad de las empresas de esta envergadura. COMPETISOFT nace con la idea de incrementar el nivel de competitividad de las PYME iberoamericanas que se dedican al desarrollo de software.

COMPETISOFT-PERU nace gracias a la iniciativa del Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software (GIDIS) de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú y está conformado por profesores, estudiantes y egresados, los cuales están involucrados en la mejora de procesos y calidad de software.

El presente trabajo de tesis busca desarrollar un segundo ciclo de mejora en una pequeña empresa desarrolladora de software que denominaremos LAMBDA para mantener en reserva la identidad de la empresa. Cabe mencionar que ya se ha implantado un primer ciclo de mejora en empresas participantes logrando resultados satisfactorios.



## 1. Marco General

Para tener una idea básica del desarrollo del presente proyecto de tesis es necesario comprender algunos términos referentes a procesos y calidad de procesos; además, es necesario tener conocimiento de los modelos de calidad y evaluación a utilizar en el proyecto.

### 1.1. Conceptos

**Calidad:** Según la norma ISO 9001:2008 [ISO 9001, 2008], calidad es el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos establecidos. La definición de calidad que brinda la norma ISO 9001:2008 define, en resumen, que la calidad es la ejecución satisfactoria de ciertos requisitos que fueron establecidos para un determinado accionar o proceso.

La Real Academia de la Lengua Española (RAE) brinda un concepto similar sobre calidad ya que la denomina como: " *Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor*". [DRAE, 2009]

**Modelo:** La Real Academia de la Lengua Española (RAE) lo define como: arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo. [DRAE, 2009]

**Proceso:** Según la norma ISO 9001:2008 [ISO 9001, 2008], un proceso se define como "conjunto de recursos y actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados".

**Modelo de calidad de proceso:** Es un marco de referencia cuya aplicación ayuda a elevar la calidad de los procesos de la organización. (Para el presente caso una organización de desarrollo de Software). [ISO 9001, 2008]

**Madurez:** Es la mejora alcanzada por un proceso a través de un sistema predefinido dentro de las áreas de proceso en las cuales todas las metas propuestas se logran. [CMU, 2006]

**Evaluación:** La Real Academia de la Lengua Española (RAE) lo define como: estimar, apreciar, calcular el valor de algo. [DRAE, 2009]

## 1.2. Modelo de Referencia de Procesos

Existen hoy en día modelos reconocidos que indican el nivel de madurez de una organización desarrolladora de software, uno de los principales y renombrados es el CMMI [CMMI-CMM, 2003]; sin embargo, a una pequeña empresa le es muy difícil adoptar el modelo y adaptarlo a su realidad. [DELGADO, 2010]. Debido a este hecho, varios países han desarrollado modelos propios que toman en consideración el tamaño de las empresas de desarrollo de software. [PIATINNI, GARCIA, GARZAS, 2008]

Un modelo de referencia es un conjunto de procesos definidos de manera íntegra y lógica con la finalidad de servir como una guía base a seguir por parte de una organización para alcanzar un determinado nivel de madurez. [DELGADO, 2010]

Entre los modelos más conocidos se tiene a ISO 9001:2008, ISO/IEC 12207:2008, CMMI, MoProSoft, MPS.BR, SIMEP-SW, entre otros.

### 1.2.1. ISO 9001:2008

ISO 9001:2008 [ISO, 9001:2008] es una norma desarrollada por la Organización Internacional para la Estandarización, (ISO en sus siglas en inglés), la cual especifica los requisitos para un sistema de Gestión de Calidad. Entre los requisitos que la norma señala, encontramos los siguientes [ISO, 9001:2008]:

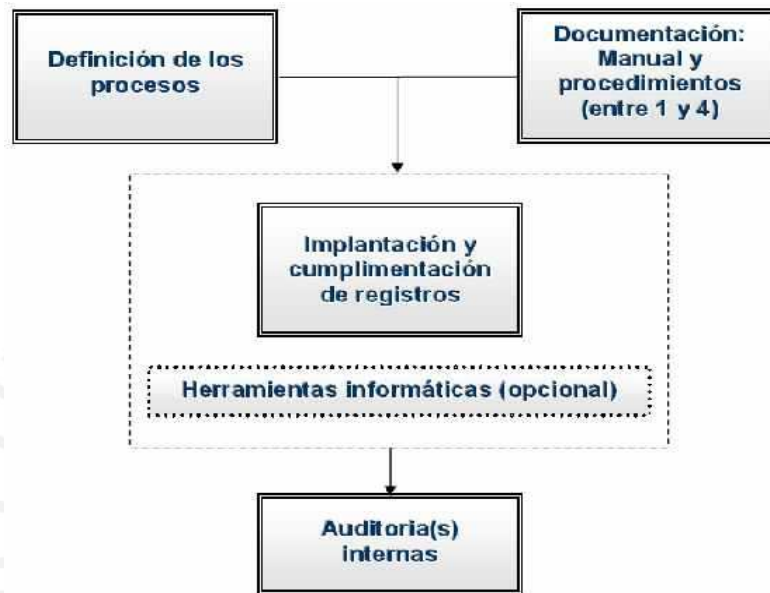
- La Organización tiene que demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan a los clientes.
- La Organización debe mejorar la satisfacción del cliente mediante la aplicación eficaz del sistema de Gestión de Calidad, incluyendo procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad de los clientes.

La Norma ISO 9001:2008 hace referencia también a la aplicabilidad de la misma en las organizaciones [ISO, 9001:2008]. Según la norma, todos los requisitos internacionales son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones.



Con el anterior apunte, queda aclarado que cualquier organización puede adaptar la norma sin importar las características que tenga, independiente del tipo, tamaño o del personal de la empresa.

En la figura 1.1 se muestran las fases de implantación eficaz de un Sistema de Gestión de Calidad.



**Figura 1.1: Fases de Implantación eficaz de un Sistema de Gestión de la Calidad [HEMESA, ISO 9001:2008]**

Entre los beneficios de la implementación de la norma, encontramos los siguientes: [ISO, 9001:2008]

- Determinar y controlar todas aquellas actividades que afecten las características de calidad exigidas por los clientes de sus servicios y lograr la satisfacción de los clientes externos e internos (participación del personal).
- Detectar oportunamente las no conformidades del sistema y establecer las acciones correctivas pertinentes, así como prevenir las potenciales fallas que puedan afectar al mismo.

- Contar con personal capacitado, con habilidades en el control de los procesos y en las auditorías de la calidad, satisfaciendo sus objetivos.

### 1.2.2. CMMI

CMMI (Capability Maturity Model Integration) es un enfoque de mejora de procesos que proporciona a las organizaciones los elementos esenciales de procesos efectivos que en última instancia, mejorarán su rendimiento. Puede ser usado para guiar la mejora de procesos a través de un proyecto, una división o una organización entera. [SEI-CMMI 2009]. CMMI fue creado por miembros de la industria de software y el SEI (Software Engineering Institute) [SEI, 2001].

Cabe mencionar que el modelo inicial desarrollado fue CMM, el cual se fue adaptando a diversas disciplinas (evolucionando en diversos modelos) y por lo tanto, las organizaciones que querían mejorar sus procesos se encontraban con que el modelo presentaba grandes diferencias entre una disciplina y otra. De esta manera, si una organización requería implementar el modelo le resultaba costoso, por que no existía una integración de modelos. [CMMI-CMM, 2003]

El modelo CMMI es un marco que fue creado como integración de todos estos modelos aplicados a las diversas disciplinas. Es necesario mencionar que el objetivo inicial de CMM, el cual en ese entonces fue “Obtener productos de calidad dentro de los márgenes temporales previstos con el mínimo coste” no ha cambiado en CMMI [TEC, 2007]. Adicionalmente, CMMI es un modelo que tiene dos representaciones, es decir clasifica los procesos o empresas en niveles de madurez o en niveles de capacidades. [SEI-SCAMPI, 2001]

Según el SEI, los beneficios que se consiguen con la implementación de CMMI son los siguientes [SEI-CMMI, 2009]:

- Incremento de la productividad.
- Mejora de la calidad.
- Incremento de la satisfacción del cliente
- Incremento en el retorno de la inversión.

- Reducción en el costo de calidad.
- Mejora en horario y predicción de presupuestos.

El modelo CMMI en su enfoque escalonado contempla cinco niveles de madurez [SEI-CMM, 2009]:

- Inicial o Nivel 1: El proceso de software es impredecible, sin control y reactivo. El éxito de los proyectos depende del talento de los individuos.
- Gestionado o Nivel 2: El proyecto es gestionado tanto en costos, calendario y funcionalidad. Hace posible obtener exitosos resultados en proyectos similares.
- Definido o Nivel 3: Existe un proceso de software documentado y estandarizado, que es utilizado por los proyectos.
- Cuantitativamente Gestionado o Nivel 4: La Organización recolecta métricas del proceso software y de los entregables para la realización de controles cuantitativos.
- Optimizado o Nivel 5: Existe una mejora continua del proceso software.

En la figura 1.2 se muestran los distintos niveles del modelo de madurez.

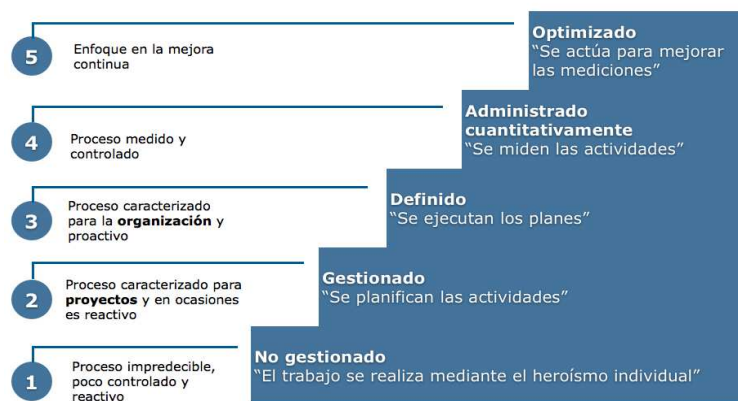


Figura 1.2: Niveles de Madurez según CMMI [CYNERTIA, 2009]

### 1.2.3. MoProSoft

MoProSoft fue creado a solicitud de la Secretaría de Economía en México, dentro del Programa Nacional para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT) [COMUNIDAD, 2010].

MoProSoft tiene las siguientes características [MoProSoft, 2005]:

- Fácil de Aprender.
- Fácil de Aplicar.
- No es costoso en su adopción.

MoProSoft es un modelo de referencia de procesos agrupados en tres categorías: Alta Dirección, Gestión y Operación [MoProSoft, 2005]. En la figura 1.3 se puede apreciar las tres categorías con los respectivos procesos presentes en cada una de ellas.

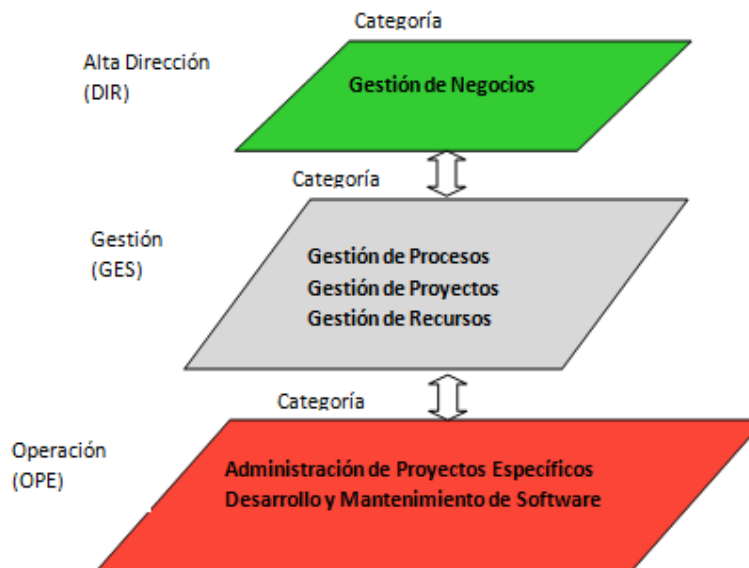


Figura 1.3: Las tres categorías según MoProSoft [VENTURA, PEÑALOZA, 2006]

La categoría de Alta Dirección es la encargada de realizar las actividades que tengan que ver con la Gestión del Negocio y proporciona los lineamientos a los procesos que estén involucrados en la categoría de Gestión.

La categoría de Gestión es la encargada de realizar las actividades que den soporte a las demás actividades del modelo y está integrada por los siguientes procesos:

- Proceso Gestión de Procesos
- Proceso Gestión de Proyectos
- Proceso Gestión de Recursos.

La categoría de Operación es la encargada de realizar las actividades productivas de una empresa desarrolladora de software y está integrada por los siguientes procesos:

- Administración de Proyectos Específicos
- Desarrollo y Mantenimiento de Software.

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 capacitación para asegurar un correcto desarrollo.

#### **1.2.4. MPS. BR**

MPS.BR es el acrónimo de “Melhoria de Processo do Software Brasileiro”, cuya traducción al español es: “Mejora de Proceso del Software Brasileño”.

MPS.BR es un esfuerzo conjunto, a nivel nacional, entre universidades, centros de investigación y organizaciones comprometidas con la mejora de sus procesos de Software. [MPS.BR, 2006]

Según la guía general MPS.BR-2009 [SOFTEX, 2009], el MPS.BR es un modelo de mejora y evaluación de proceso de software para las micro, pequeñas y medianas empresas vinculadas a la industria del Software de Brasil. El modelo cuenta con el apoyo del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT), de la Financiera de Estudios y Proyectos (FINEP), del Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (SEBRAE) y del Banco Interamericano de

Desarrollo (BID). Para la mejora de proceso hay un modelo de Referencia (MR-MPS) y un Método de Evaluación (MA-MPS) con las siguientes características [MPS.BR 2006]:

- Conformidad con las Normas Internacionales ISO/IEC 12207 – Procesos del Ciclo de Vida del Software e ISO/IEC 15504 – Evaluación de Proceso
- Compatibilidad con el CMMI ®
- Basado en las mejores prácticas de la Ingeniería de Software
- Creado de acuerdo con la realidad de las empresas Brasileñas.

El modelo MPS.BR está dividido en los siguientes tres componentes:

- Modelo de Referencia (MR-MPS)
- Método de Evaluación (MA-MPS)
- Modelo de Negocio (MN-MPS).

La ficha General contiene las definiciones de los niveles de madurez que se definen en siete niveles, los cuales son:

- A (Optimización)
- B (Cuantitativamente Gestionado)
- C (Definición)
- D (Definido en gran medida)
- E (Parcialmente Definido)
- F (Administrado)

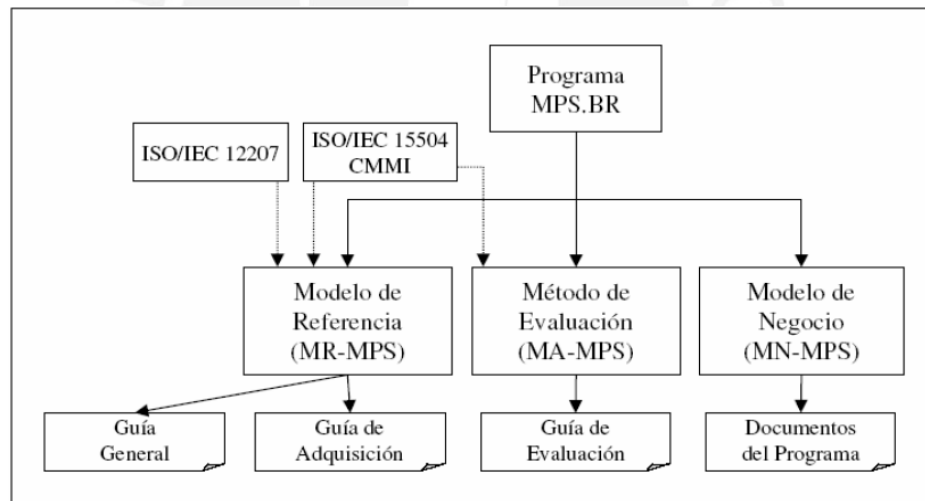


- G (Parcialmente Gestionado).

Para alcanzar e implantar un determinado nivel de madurez se requiere de las Guías de Implantación. Estas Guías describen cómo implantar cada nivel de MPS.BR. Por otro lado, es necesario apuntar que el modelo también cuenta con un esquema de evaluación denominado MA-MPS y que tanto el proceso como el método de evaluación se ajustan a la norma ISO/IEC 15504-2. [MPS.BR, 2006]

El modelo de Negocio MN-MPS describe reglas de negocio para la implantación del MR-MPS por las Instituciones Implementadoras; describe además, reglas para la evaluación siguiendo el MA-MPS por las Instituciones Evaluadoras. Por otro lado, se provee de la certificación de consultores de adquisición y programas anuales de entrenamiento por medio de cursos, pruebas y workshops MPS.BR. [MPS.BR, 2006]

En la figura 1.4 se pueden apreciar los componentes del Modelo MPS.



**Figura 1.4: Los componentes del Modelo MPS.BR [MPS.BR 2006]**

### 1.2.5. SIMEP-SW

El proyecto SIMEP-SW fue un proyecto financiado por Colciencias y la Universidad del Cauca (Colombia). La finalidad del proyecto fue poder crear, aplicar y probar un sistema de mejora. Además, el proyecto incorporó modelos de calidad, mejora y evaluación internacionales que han sido adaptados a las características de las empresas vinculadas a la industria del Software en

Colombia; es decir, la realización de los proyectos de mejora se basaron en la idiosincrasia y el contexto socio-económico del país. [PIATTINI, OKTABA 2008] En el marco del proyecto SIMEP-SW se ha definido una estrategia de mejora, la cual intenta cubrir dos esfuerzos: el de aliviar requisitos y guiar en el proceso de mejora, así como el de generar un conjunto de recomendaciones prácticas para la implementación de los requisitos del proceso software [DCC, 2005],

Como resultado del proyecto SIMEP-SW se obtiene el marco de mejora denominado *Agile SPI*, el cual consiste en usar modelos ligeros basados en estándares internacionales. [PINO, GARCIA, RUIZ, PIATINNI, 2006]

### 1.3. Modelos de Evaluación de Procesos

Los modelos de evaluación son empleados para poder conocer el estado actual de la organización en términos de capacidad de procesos. Además, la identificación de debilidades en los procesos sirve para implementar un proceso de mejora continua.

Entre los modelos de evaluación de procesos más comunes se tiene a ISO/IEC 15504, SCAMPI, EvalProSoft, Light MECPDS, entre otros.

#### 1.3.1. ISO/IEC 15504

ISO/IEC 15504 es una norma internacional para establecer y mejorar la capacidad y madurez de los procesos de las organizaciones. Es necesario precisar que en la definición formal de la norma ISO/IEC 15504 no se considera específicamente procesos de organizaciones vinculadas a la industria de Software; por el contrario, se menciona el término procesos en general, lo que significa que la evaluación se ha generalizado a cualquier tipo de proceso. [SEI-15504, 2008]

La norma ISO/IEC 15504 brinda un marco de referencia que asegura la coherencia y consistencia de los resultados de las evaluaciones; es decir, distintos evaluadores podrían otorgar las mismas calificaciones si estuvieran evaluando los mismos procesos de una organización. [PIATINNI, 2007]

La norma ISO/IEC 15504 puede emplearse de tres formas [SEI-15504, 2008]:

- Mejorar los procesos de una organización: Si una organización quiere mejorar sus procesos y evaluar los procesos de mejora
- Mejorar los procesos de una organización: Si una organización sub-contrata el desarrollo de software y desea evaluar la capacidad de su proveedor
- Certificar la adecuación de los procesos de una organización: Si una organización quiere certificar la adecuación de sus procesos, por ejemplo a la norma NTP-ISO/IEC 12207.

La norma, en su primera versión, contaba con nueve partes, pero sufrió modificaciones en torno al tamaño de la estructura del estándar. Actualmente, la norma está conformada por siete partes, entre las que se encuentra: [SEI-15504, 2008]

- Parte 1: Conceptos y vocabularios
- Parte 2: Realización de la evaluación
- Parte 3: Guía para la realización de la evaluación
- Parte 4: Guía sobre el uso para la Mejora del Proceso y la Determinación de la capacidad del proceso.
- Parte 5: Un ejemplo de Modelo de Evaluación de Procesos.
- Parte 6: Un ejemplo de Modelo de Evaluación de Procesos basados en el ciclo de vida del sistema
- Parte 7: Evaluación de la madurez de una organización.

A continuación, en la tabla 1.1 se muestran los niveles de capacidad de los procesos según el estándar.

Id.	Nivel de Capacidad	Atributos de Proceso y Descripción
CL[0]	Incompleto	El proceso no está implementado o falla en alcanzar su propósito. No es fácil identificar los productos o salidas de los procesos.
CL[1]	Realizado	El propósito del proceso se logra generalmente, aunque no sea rigurosamente planificado ni llevado a cabo. Hay productos identificables que testifican el alcance del propósito.
PA.1.1		<b>Realización del Proceso.</b>
CL[2]	Gestionado	El proceso es gestionado y los entregables resultado de procedimientos específicos, planificados y seguidos, con requisitos de calidad, tiempo y recursos.
PA.2.1		<b>Gestión de la Realización.</b>
PA.2.2		<b>Gestión de los Productos del trabajo.</b>
CL[3]	Establecido	Un proceso realizado y gestionado usado un proceso definido, basado en un principios de buenas prácticas de ingeniería del software.
PA.3.1		<b>Definición del Proceso.</b>
PA.3.2		<b>Despliegue del Proceso.</b>
CL[4]	Predecible	El proceso definido es puesto consistentemente en práctica dentro de límites de control establecidos para alcanzar metas del proceso ya definidas. Entendimiento cuantitativo de la capacidad del proceso y habilidad mejorada de predecir y gestionar el rendimiento.
PA.4.1		<b>Medición del Proceso.</b>
PA.4.2		<b>Control del Proceso.</b>
CL[5]	En optimización	Realización del proceso optimizada en la búsqueda de las necesidades actuales y futuras del negocio. Objetivos cuantitativos de eficiencia y efectividad se establecen en función de los objetivos de la organización. Optimización puede llevar a estudiar y adoptar ideas innovadoras o productos tecnológicos novedosos.
PA.5.1		<b>Innovación del Proceso.</b>
PA.5.2		<b>Optimización del proceso.</b>

Tabla 1.1: Niveles de Capacidad de Procesos [ROUT, 2003]

### 1.3.2. SCAMPI

SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement) está diseñado para proporcionar calificaciones de calidad de referencia con el modelo CMMI, es decir, se considera como el método estándar de evaluación de CMMI para mejora de procesos [SEI-SCAMPI, 2001]. En el estándar SCAMPI los resultados de la evaluación se obtienen mediante la aplicación de un conjunto de reglas de negocio aplicadas a cada componente del modelo.

La metodología del estándar de evaluación indica que está compuesto por tres partes (Planificación y Preparación, Conducción de la evaluación y Reporte de Resultados) [SEI-SCAMPI, 2001]. Cada una de las tres partes está a su vez subdividida en procesos con un propósito específico como se puede apreciar en la tabla 1.2.

Parte	Proceso	Propósito
<b>Planificación y preparación</b>	Analizar Requerimiento	Entender las necesidades de la Organización.
	Desarrollar Plan de Evaluación	Documentar requerimientos, acuerdos, estimaciones, riesgos, personalizaciones del método y consideraciones prácticas.
	Seleccionar y preparar Equipo	Garantizar que un equipo calificado esté a cargo de la ejecución de la evaluación.
	Obtener y analizar evidencia objetiva inicial.	Obtener información que facilite la preparación de la evaluación. Identificar fortalezas y debilidades. Obtener un entendimiento preliminar de las operaciones y procesos de la organización.
	Preparar la recolección de evidencia objetiva	Planificar y documentar las estrategias para la recolección de datos.
<b>Conducción de la evaluación</b>	Examinar la evidencia Objetiva	Recolectar información sobre las prácticas implementadas en la organización, teniendo como referencia el plan de recolección de información establecido.
	Verificar y validar la evidencia objetiva.	Verificar la implementación de las prácticas en la organización. Cada una de las prácticas implementadas se compara con la definición del modelo CMMI.
	Documentar la evidencia objetiva.	Crear registros que documenten la implementación de las prácticas, contemplando también las fortalezas y debilidades encontradas.
	Generar los resultados de la evaluación.	Calificar la satisfacción de los objetivos de acuerdo a las valoraciones asignadas a las prácticas. Calificar la satisfacción de las áreas de procesos de acuerdo a la satisfacción de objetivos.
<b>Reporte de resultados</b>	Entregar los resultados de la Evaluación	Entregar los resultados obtenidos a la organización, de manera que puedan ser usados para la realización de acciones futuras.
	Empaquetar y archivar los activos de la evaluación.	Preservar los datos y registros importantes que se obtuvieron como resultado de la evaluación.

Tabla 1.2: Fases y Procesos del Método SCAMPI [SEI-SCAMPI, 2001]

### 1.3.3. EvalProSoft

El método de evaluación EvalProSoft cumple con los requisitos expresados en la norma ISO/IEC15504-2 [EvalProSoft, 2004]. Este modelo de evaluación está desarrollado para ser utilizado en organizaciones vinculadas a la industria del

Software y nace como un esfuerzo conjunto para ser adaptado a las Pequeñas y Medianas Empresas. Particularmente, el modelo de evaluación aplica a aquellas organizaciones que han utilizado a MoProSoft como modelo de referencia para la implantación de procesos. [MoProSoft, 2005]

Los procesos se miden en base a sus capacidades. La capacidad de un proceso se evalúa en una escala entre 0 y 5, donde el 0 se asocia al nivel de capacidad más bajo, y significa que no se alcanza el propósito del proceso. Por otro lado, el valor 5 como capacidad del proceso se asocia al nivel más alto e indica que se logran las metas de negocio actuales y proyectadas a través de la optimización y mejora continua del proceso. [EvalProSoft, 2004]

La medición de la capacidad de un proceso se obtiene a través de un conjunto de atributos del proceso, los cuales son utilizados para establecer la capacidad de un determinado proceso [EvalProSoft, 2004]. Además, es necesario indicar que cada uno de los atributos mide un aspecto particular de un proceso.

A continuación, en la tabla 1.3 se indican los niveles de capacidad junto con los atributos de proceso que lo caracterizan.

Nivel	Descripción	Atributo de Proceso (AP)
<b>Nivel 0: Proceso Incompleto</b>	El proceso no está implantado o falla en alcanzar el propósito del proceso.	
<b>Nivel 1: Proceso Realizado</b>	El proceso implantado logra su propósito.	Atributo de Realización del proceso
<b>Nivel 2: Proceso Administrado</b>	El proceso Realizado se implanta de manera administrada y sus productos de trabajo están apropiadamente establecidos, controlados y mantenidos.	Atributo de administración de la realización.
		Atributo de administración del producto de trabajo.
<b>Nivel 3: Proceso Establecido</b>	El proceso Administrado es implantado mediante el proceso definido, el cual es capaz de lograr los resultados del proceso.	Atributo de definición del proceso.
		Atributo de implantación del proceso.
<b>Nivel 4: Proceso Predecible</b>	El proceso Establecido opera dentro de límites para lograr sus resultados.	Atributo de medición del proceso.
		Atributo de control del proceso.
<b>Nivel 5: Optimizando el proceso</b>	El proceso Predecible es continuamente mejorado para lograr las metas de negocios actuales y futuras relevantes.	Atributo de innovación del proceso.
		Atributo de optimización del proceso.

Tabla 1.3: Niveles de Capacidad [EvalProSoft, 2004]



El grado del cumplimiento del atributo del proceso se califica usando una escala ordinal, el cual es definido de la siguiente manera: [EvalProSoft, 2004]

- Completamente (C): Si el porcentaje de cumplimiento está entre 86% y 100%.
- Ampliamente (A): Si el porcentaje de cumplimiento está entre 51% y 85%
- Parcialmente (P): Si el porcentaje de cumplimiento está entre 16% y 50%
- No Alcanzado (N): Si el porcentaje de cumplimiento está ente 0% y 15%.

#### 1.4. Modelos de Mejora de Procesos

Un modelo de mejora de procesos brinda un esquema de trabajo sostenido para alcanzar el desarrollo y evolución de las capacidades de los procesos, teniendo como base un perfil inicial de los procesos. [DELGADO, RUIZ, GARCIA-RODRIGUEZ, 2010]

Adicionalmente, para una organización (cualquiera sea el rubro) es importante implementar un proceso de estrategia de mejoramiento para producir un proceso de software bien definido. [RICHARDSON, RYAN, 2001]

Existen diferentes modelos de mejora de procesos, de los cuales en esta sección se describirán: Agile SPI, IDEAL y PmCOMPETISOFT.

##### 1.4.1. Agile SPI

El modelo de mejora Agile SPI nace como resultado del proyecto SIMEP-SW, el cual consiste en crear, aplicar y probar un proceso de mejora. Adicionalmente, el modelo nace con la premisa esencial que los modelos utilizados sean ligeros y basados en estándares internacionales acordes a las características, idiosincrasia y circunstancias de la realidad socio-económica de la industria de software en Colombia. [PINO, GARCIA, RUIZ, PIATINNI, 2006].

Agile SPI plantea los siguientes componentes de su arquitectura:

- Agile SPI Process: Un proceso ágil que guía a una mejora de procesos.
- Light SPI Evaluation Model: Un modelo ligero de evaluación del proceso productivo.
- Light SPI Metrics Quality Model: Un modelo ligero de métricas del proceso productivo.
- Framework PDS: Un marco conceptual y tecnológico para soportar procesos.
- Light SPI Quality Model: Un modelo de calidad ligero.

Se puede adicionar que el modelo Agile SPI-Process es un proceso iterativo e incremental basado en casos de mejoramiento, los cuales tienen la característica de entregar resultados rápidos de mejora porque permiten crear mini programas de mejoramiento que incluyan casos de mejora dentro del programa de mejora global. [PIATTINI, OKTABA 2008]

El modelo Agile SPI se puede dividir en cinco fases, las cuales son: [PIATTINI, 2007]

- Inicial: Consiste en la planificación.
- Diagnóstico: En esta fase es necesario recurrir a una evaluación para determinar el perfil de las capacidades de los procesos mediante la interpretación y el análisis de los resultados obtenidos.
- Formulación: En esta fase son clasificados los casos de mejora con mayor importancia para la organización, luego se planifica y organiza el esquema de trabajo a seguir.
- Mejoramiento: En esta fase, todo el esfuerzo de los casos de mejora es administrado basado en la estimación y planificación hecha en el plan de ejecución de mejora creado en la fase previa. En un documento se registra la ejecución de los pilotos de prueba y se indican los resultados.

- Revisión: En esta fase todas las lecciones aprendidas y las métricas desarrolladas para medir el logro de los objetivos sirven como conocimiento base de información para las personas envueltas en los siguientes ciclos de mejora.

#### 1.4.2. IDEAL

IDEAL es un modelo de mejora de proceso de Software que puede ser usado para guiar el desarrollo de un programa SPI (Software Process Improvement). [SEI-IDEAL 2006]

El modelo IDEAL tiene como principal objetivo definir los mecanismos necesarios para facilitar la realización de programas de mejora continua en organizaciones, aunque es necesario indicar que está enfocado a organizaciones vinculadas a la industria de Software.

Por otro lado, el modelo describe un ciclo de vida para la mejora de procesos. Este ciclo de vida brinda un conjunto de actividades para poder realizar un mejoramiento y adopción de las prácticas recomendadas por el CMM. Dichas prácticas podrán ser enfocadas de diferente manera dependiendo de las características de la organización. [PETERSON, 1995]

Adicionalmente, este modelo de mejora define cinco fases para la realización exitosa de un ciclo de mejora de proceso, es necesario indicar que las cinco fases descritas dan vida al nombre del modelo, puesto que la primera letra de cada fase (en inglés) es una de las letras que conforma el nombre del modelo de mejora de procesos IDEAL. Las cinco fases son: [PIATINNI, 2007]

- Iniciación: Esta fase del modelo es el punto inicial, aquí es donde son establecidos la infraestructura de mejoramiento inicial, además de los roles, las responsabilidades y los recursos. Es en esta fase donde se definen las metas principales, las cuales son establecidas de acuerdo a las necesidades del negocio de la organización.
- Diagnóstico: Esta fase se caracteriza porque es en este momento del ciclo de mejora donde se define el estado inicial de la organización, es decir, se identifican las debilidades y fortalezas mediante el uso de evaluaciones.

- **Establecimiento:** En la fase de establecimiento, los problemas que la organización ha identificado, como resultado de la fase previa, son priorizados y clasificados. Por otro lado, en esta fase la meta global, identificada en la fase de iniciación, es descompuesta en varias metas.
- **Actuación:** Es en esta fase donde las soluciones de mejoramiento establecidas son ejecutadas. Los planes son desarrollados para ejecutar pilotos de prueba y de evaluación.
- **Aprendizaje:** En esta fase se miden los logros alcanzados y se detallan las ocurrencias y percances a manera de Lecciones Aprendidas para que puedan servir como guía base en los próximos ciclos de mejora.

En la figura 1.5 se pueden apreciar las cinco fases del modelo IDEAL:

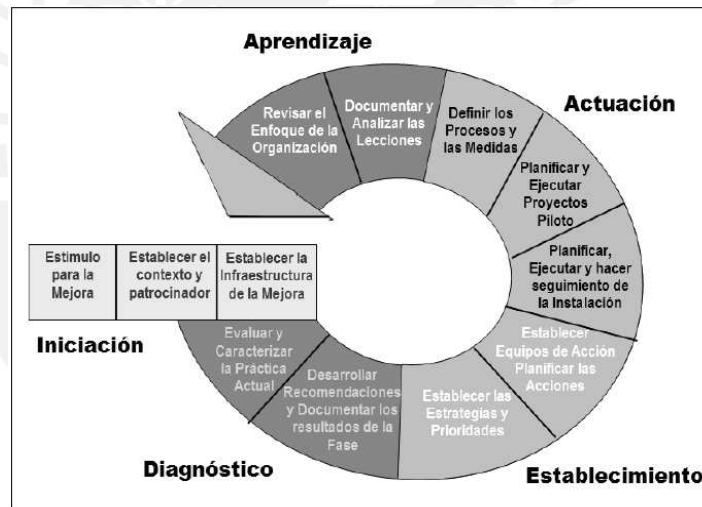


Figura 1.5: Modelo IDEAL [PETERSON, 1995]

### 1.4.3. PmCompetisoft

PmCompetisoft es un proceso para guiar la mejora de procesos software en pequeñas empresas. Ha sido desarrollado como parte de COMPETISOFT, proyecto que incluye un modelo de referencia de procesos, un modelo de evaluación y un modelo de mejora. PmCompetisoft integra el modelo de mejora y es un proceso explícito que proporciona una guía, paso a paso, para llevar a

cabo esfuerzos de mejora de procesos. [DELGADO, RUIZ, GARCIA-RODRIGUEZ, 2010]

PmCompetisoft define las actividades, roles y productos de trabajo para guiar el esfuerzo de mejora en la organización que hace software. [DELGADO, RUIZ, GARCIA-RODRIGUEZ, 2010]

Adicionalmente, PmCompetisoft es un proceso que sigue un enfoque iterativo e incremental, y planea satisfacer los siguientes principios [PIATTINI, PINO, 2007]:

- Entrega temprana y continua de mejoras
- Diagnóstico continuo y rápido de procesos
- Medición básica de procesos
- Colaboración efectiva entre grupos
- Aprendizaje continuo.

### **1.5. Empresas Desarrolladoras de Software en el Perú**

La industria de software en el Perú ha ido creciendo en los últimos años, aunque el mercado de software es relativamente nuevo en el Perú (en comparación con otros países). Según cifras del programa CREA, Software Perú [SWPERU, 2008] el 76% de las empresas nacionales desarrolladoras de software tienen menos de 10 años.

Poco a poco se ve la evolución de las organizaciones vinculadas al desarrollo de Software, puesto que en el 2004 hubieron alrededor de 300 empresas comercializadoras de software que, en conjunto, lograron facturar aproximadamente 101 millones de dólares, dando empleo a más de 6,000 trabajadores ligados al sector. Además las cifras indican que la industria de software en el Perú produce básicamente para el mercado local, al cual destina el 84% de sus ventas, (85 millones de dólares).

Cabe mencionar que las pymes representan la mayoría de las organizaciones vinculadas a la industria de software en el Perú [COMEX, 2007].

Por otro lado, la industria del software es una nueva fuente de riqueza en el Perú, dado que la inversión que requiere es mínima en comparación al beneficio que puede obtenerse. [UNIVERSIA, 2008]

A continuación se enunciarán las características más importantes que se pueden identificar de la industria de software en el Perú [COMEX, 2007].

- El Perú cuenta con un activo capital humano (alrededor de 30 000 programadores) y con la presencia de aproximadamente 300 empresas.
- El Perú ha presentado un crecimiento sostenido los últimos años, por ejemplo, desde el año 2003 al 2007 se ha duplicado la demanda nacional y se ha triplicado la demanda internacional
- Entre el ámbito internacional se puede encontrar 17 mercados destino, siendo Estados Unidos el más importante.

### **1.6. Proyecto COMPETISOFT**

El proyecto COMPETISOFT nace como una alternativa de incrementar el nivel de capacidades de los procesos de las pyme de Iberoamérica productoras de software, el proyecto incluye un modelo de referencia de procesos y un modelo de evaluación. Estos modelos tienen la finalidad de brindar herramientas a las organizaciones involucradas en el proyecto para obtener un grado de certificación. De esta manera, COMPETISOFT es un programa internacional de ámbito iberoamericano que tiene el propósito de incrementar el nivel de competitividad de la región. [COMPETISOFT, 2006].

El proyecto COMPETISOFT fue financiado por CYTED (Ciencia y Tecnología para el Desarrollo) y plantea los siguientes objetivos específicos [COMPETISOFT, 2006]:

- Generar un marco metodológico común iberoamericano.



- Difundir la cultura de procesos mediante la formación de investigadores, docentes y profesionales.
- Incidir en los diferentes organismos de normalización y certificación de los países iberoamericanos, para que asuman que los principios metodológicos puedan ser la base para establecer un mecanismo común y mutuamente reconocido de evaluación y certificación de la industria de software iberoamericana.

El proyecto COMPETISOFT se base en tres modelos: el primero es el Modelo de Referencia de Procesos, el segundo es el Modelo de Evaluación y el tercero es el Modelo de Mejora. A continuación se describirá brevemente cada uno de ellos:

#### 1. Modelo de Referencia de Procesos

El modelo de referencia de procesos está basado en el modelo planteado por MoProSoft, en donde se incluyen tres categorías: Alta Dirección, Gerencia y Operaciones. Los procesos incluidos en las categorías son los de Gestión de Negocio, Gestión de Procesos, Gestión de Proyectos, Gestión de Recursos, Administración de Proyectos Específicos y Desarrollo y Mantenimiento de Software.

Para cada uno de los procesos se deberán definir roles y actividades, donde los procesos deberán ser adaptados a la organización [MoProSoft, 2005].

#### 2. Modelo de Evaluación

El método de Evaluación está basado en el modelo EvalProSoft, que a su vez se encuentra desarrollado según los lineamientos de la norma ISO/IEC 15504. El modelo de evaluación aplica particularmente a aquellas organizaciones dedicadas al desarrollo de software y especialmente a las organizaciones que toman como base el modelo de referencia de procesos MoProSoft.

#### 3. Modelo de Mejora

El modelo de mejora es considerado PMCompetisoft, el cual se encuentra basado en el modelo Agile SPI. Este modelo PMCompetisoft se define como un

proceso iterativo e incremental en los que la meta global está conformada por mini-objetivos con el propósito de obtener resultados rápidos.

### **1.7. Proyecto COMPETISOFT-PUCP**

El proyecto COMPETISOFT-PUCP es un esfuerzo continuo que el Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software (GIDIS) de la Pontificia Universidad Católica del Perú lleva a cabo a favor de la industria de software. El investigador principal y líder del proyecto es el Mag. Abraham Dávila. En el proyecto se apuesta por el mejoramiento sostenido de los procesos de software en base a un modelo que se ajuste a las necesidades de las organizaciones vinculadas al desarrollo de software, que en su mayoría son pymes.

El presente proyecto se denomina “Mejora de proceso de software de una empresa desarrolladora de software: COMPETISOFT-PERÚ” y es ejecutado por estudiantes y bachilleres de la especialidad de Ingeniería Informática de la Pontificia Universidad Católica del Perú, para quienes representa su respectivo proyecto de fin de carrera (tesis).

El proyecto consiste en la participación de un estudiante (miembro de la Universidad) en una empresa comprometida con el proyecto y se firma un acuerdo de confidencialidad para garantizar la integridad de la organización involucrada. Este acuerdo es respetado hasta entre los demás estudiantes, los cuales tienen la responsabilidad de no divulgar información sensible de la organización.

#### **1.7.1. Gestión del Proyecto en la Empresa**

La gestión fue responsabilidad directa de la organización y del integrante del equipo de implantación de la mejora de proceso.

Los documentos presentes en la Gestión del proyecto COMPETISOFT-PERU fueron:

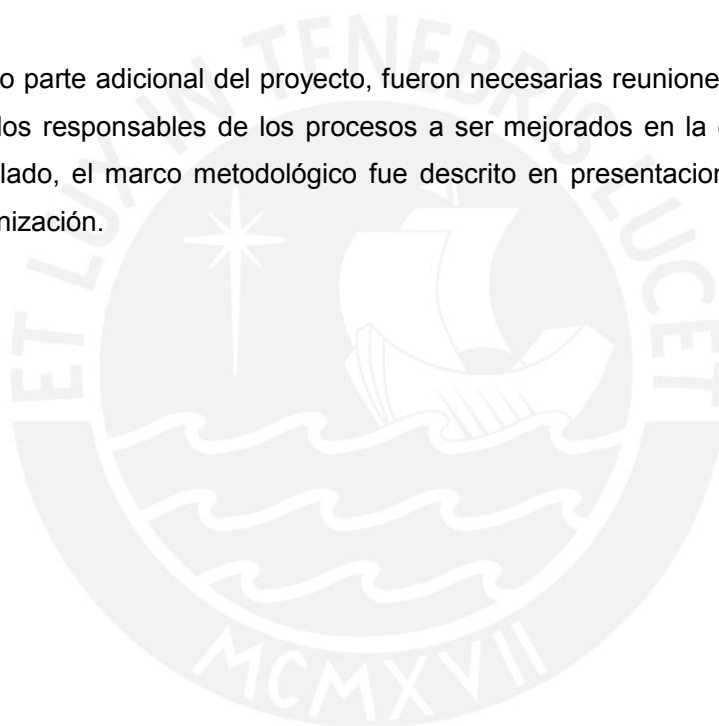
1. Work Breakdown Structure (WBS)
2. Cronograma del proyecto (Gant)

### 3. Plan de riesgos del proyecto.

Los documentos anteriormente indicados fueron revisados periódicamente para que estén lo más actualizado posibles. Cualquier cambio o modificación realizada fue acordado con el asesor individual.

Existieron reuniones entre los integrantes del equipo de mejora, las cuales fueron realizadas semanalmente. El manejo del esfuerzo realizado por cada proyecto se realizó con la ayuda de una herramienta (hoja de cálculo MS Excel), en donde se registraron las horas de esfuerzo realizadas por el integrante del equipo de mejora y las horas de los miembros de la organización.

Como parte adicional del proyecto, fueron necesarias reuniones de capacitación con los responsables de los procesos a ser mejorados en la organización. Por otro lado, el marco metodológico fue descrito en presentaciones formales a la organización.



## 2. Empresa de Estudio

En el presente capítulo se presenta una breve descripción de la empresa participante. Además, se muestran los resultados del diagnóstico inicial basado en EvalProSoft, el cual tuvo como resultado la identificación de las fortalezas y debilidades que la organización presentó al iniciar el presente ciclo de mejora.

### 2.1. Descripción

La empresa participante, identificada con la letra griega LAMBDA por motivos de confidencialidad, es una pyme desarrolladora de software con alrededor de 200 empleados. LAMBDA fue fundada en el año 2000, con el objetivo de brindar a sus clientes las mejores soluciones en tecnologías de información a través de un servicio personalizado y comprometido con el éxito de los negocios de los respectivos clientes.

El desarrollo de la industria de software hizo que la empresa LAMBDA creciera de manera acelerada los últimos años, por lo que la empresa consideró el concepto de mejora continua para que el auge de la organización se vea respaldado en sus procesos.

En la empresa LAMBDA, cada una de las actividades que se realizan dentro de la organización están dirigidas hacia la satisfacción total de los clientes; por esto, día a día se dedican a mejorar constantemente cada uno de sus procesos de negocio, a fin de brindar las soluciones más rentables e innovadoras del mercado.

Entre los principales servicios que brinda se encuentran:

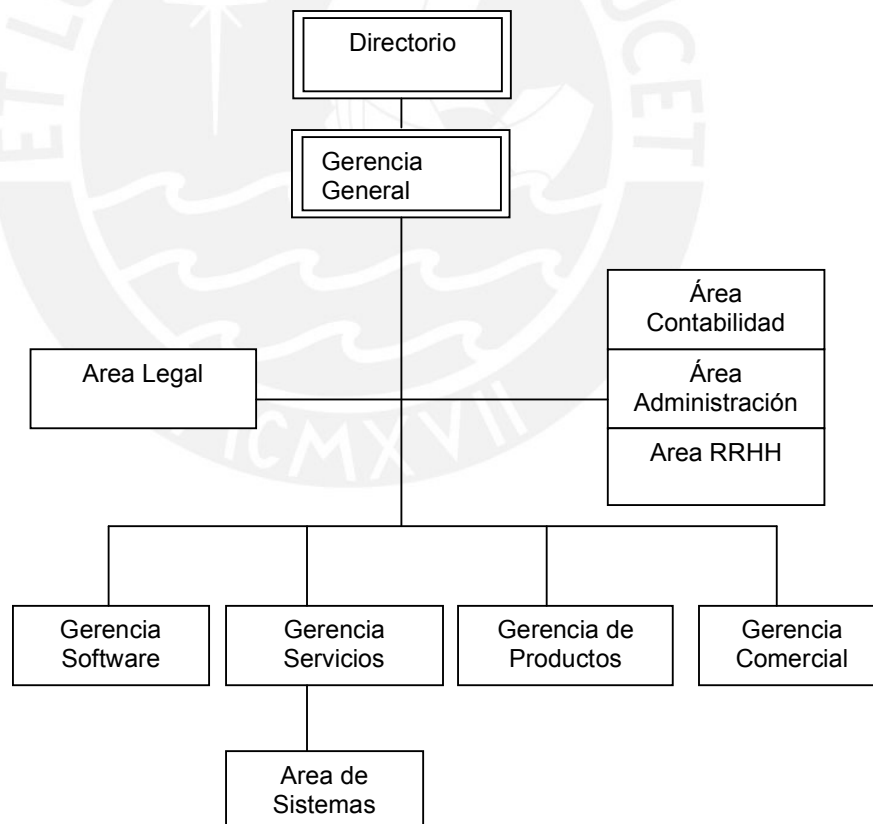
- Consultoría
- Desarrollo de Soluciones
- Outsourcing
- Integración de Sistemas.

Cada uno de los proyectos realizados respalda la calidad y puntualidad de los servicios brindados. Por otro lado, las soluciones de negocio se caracterizan por ser innovadoras, atractivas, eficientes y fáciles de usar.

La organización LAMBDA dispone de una estructura de trabajo conformada por un equipo multidisciplinario, donde se encuentran gerentes, ejecutivos de cuenta, personal administrativo, jefes de proyecto, analistas programadores, lo que permite llevar soluciones respaldadas por un equipo de trabajo sólido y preocupado por el bienestar del cliente.

El proceso de implementación de las soluciones se encuentra enfocado, a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, por la satisfacción del cliente. Y para cada uno de los clientes, se elabora la solución más adecuada a sus necesidades y posibilidades.

A continuación, se muestra el Organigrama de la organización LAMBDA mediante la figura 2.1.



**Figura 2.1: Organigrama de la Organización LAMBDA**

## 2.2. Diagnóstico Inicial

Como parte del proyecto COMPETISOFT-PUCP, se realizó una evaluación inicial para identificar el estado inicial de los procesos de la organización tomando a MoProSoft como modelo de referencia.

Se determinó la calificación de cada proceso, donde el valor obtenido representó el estado en el que se encontró cada uno de ellos. Finalmente, se cuantificaron los resultados obtenidos para poder tener una representación numérica de la evaluación; cabe mencionar que la representación numérica no es lo que prevalece, sólo se toma como una referencia.

La información necesaria para la evaluación se obtuvo a través de evidencias físicas de los puntos necesarios indicados en el modelo de referencia. Además, se requirió de la realización de entrevistas al personal de la organización para corroborar las actividades realizadas.

El personal que participó de las entrevistas fue:

- Gerente General
- Gerente de Proyectos
- Jefes de Proyecto
- Analistas Programadores (2)

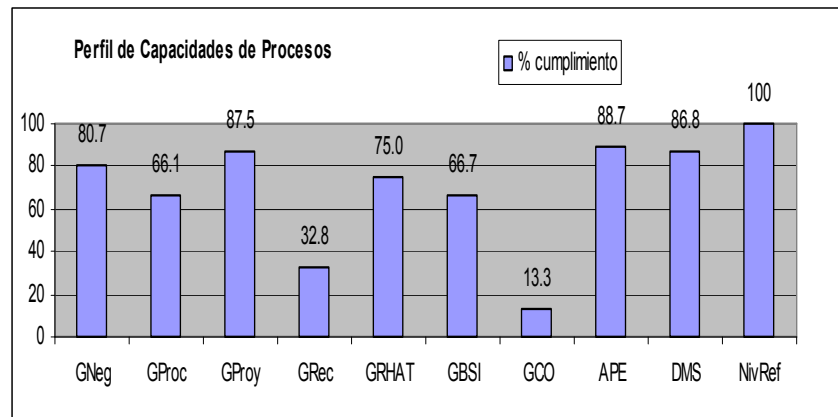
De la evaluación inicial se obtuvo la calificación de cada proceso. La tabla 2.1 presenta las calificaciones en el Nivel 1 y Nivel 2 de cada proceso.

		<b>GNeg</b>	<b>GProc</b>	<b>GProy</b>	<b>GRec</b>	<b>GRHAT</b>	<b>GBSI</b>	<b>GCO</b>	<b>APE</b>	<b>DMS</b>
Nivel 1	<b>% cumplimiento</b>	80%	64%	90%	48%	64%	70%	84%	86%	90%
	<b>Grado de cumplimiento</b>	A	A	C	P	A	A	A	C	C
	<b>Nivel</b>	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Nivel 2	<b>% cumplimiento</b>	0%	3%	46%	8%	15%	15%	5%	68%	68%
	<b>Grado de cumplimiento</b>	N	N	P	N	N	P	N	A	A
	<b>Nivel</b>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>Resumen</b>		1	1	1	0	1	1	1	2	2

**Tabla 2.1: Niveles de Cumplimiento de Procesos**



La figura 2.2 presenta el perfil de capacidades en relación al Nivel 1.



**Figura 2.2: Perfil de Capacidades de Procesos**

Como resultado de la evaluación inicial, se pudo identificar las siguientes fortalezas y debilidades de los siguientes procesos:

### 2.2.1. Gestión de Negocios

Los objetivos de este proceso según MoProSoft son:

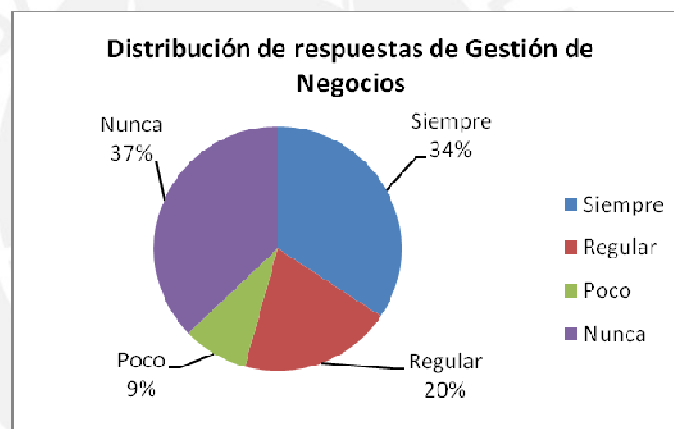
- Lograr una planificación estratégica exitosa mediante la elaboración y cumplimiento del Plan Estratégico.
- Lograr que la organización trabaje en función del Plan Estratégico mediante la correcta comunicación e implantación del mismo.
- Mejorar el Plan Estratégico mediante la implementación de la Propuesta de Mejora.

Tomando en consideración el modelo de referencia y la situación actual de la organización, se pudo identificar las fortalezas y debilidades del proceso Gestión de Negocios.

Entre las fortalezas encontramos que el proceso cuenta con un plan estratégico que contiene la misión, visión, objetivos de la organización, estructura de la organización, entre otros. Se realizan actividades de evaluación y análisis de reportes financieros. Además el responsable del proceso se encarga de

monitorear los clientes para poder establecer oportunidades de negocio. Por otro lado, se ha podido identificar que en el proceso se realizan evaluaciones de cotizaciones para la adquisición de recursos para determinar si se aprueba o no la compra.

En cuanto a las debilidades, se pudieron encontrar las siguientes: En el plan Estratégico no se indica la periodicidad del mismo, no se especifica la cartera de proyectos necesaria para cubrir todos sus objetivos, ni tampoco se indican los procesos que serán necesarios para alcanzar las metas de la organización. Además, no existe un Plan de Comunicación establecido que permita describir los mecanismos de comunicación del Plan Estratégico (o parte del documento) al resto de la organización. Adicionalmente, el proceso no cuenta con reportes de verificación y validación del Plan Estratégico y del Plan de Comunicación. En la figura 2.3 se aprecia la distribución de las calificaciones del proceso.



**Figura 2.3: Distribución del tipo de respuesta del proceso GNeg**

### 2.2.2. Gestión de Procesos

Los objetivos de este proceso según MoProSoft son:

- Planificar las actividades de definición, implantación y mejora de los procesos en función del Plan Estratégico.
- Dar seguimiento a las actividades de definición, implantación y mejora de los procesos mediante el Plan de Procesos

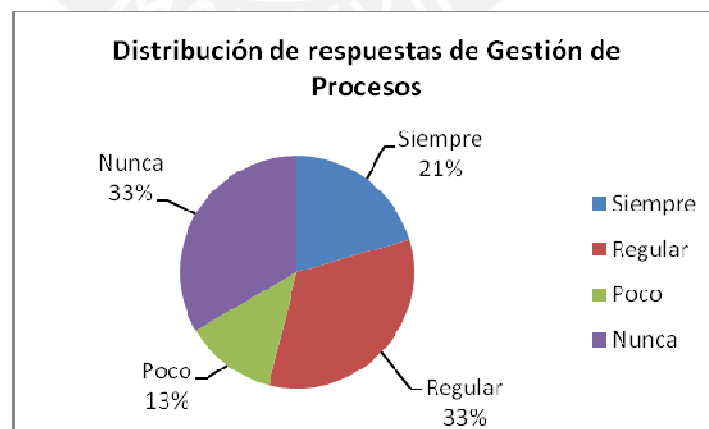
- Mejorar el desempeño de los procesos mediante el cumplimiento del Plan de Mejora.
- Mantener informado a Gestión de Negocio sobre el desempeño de los procesos mediante el Reporte Cuantitativo y Cualitativo.

Tomando en consideración el modelo de referencia y la situación actual de la organización, se pudo identificar las fortalezas y debilidades del proceso Gestión de Procesos.

En cuanto a fortalezas el proceso cuenta con la documentación de los procesos que parten del nivel de referencia que se utiliza en el ciclo de mejora (propuestos por el modelo de referencia). Además, el presente ciclo de mejora proporciona a la organización el calendario de mantenimiento y mejora de procesos y el Plan de Evaluación de procesos.

En cuanto a las debilidades, se ha podido identificar que no se cuenta con un Plan de Manejo de Riesgos de todos los procesos de la organización; además, no se tiene la documentación de las actividades de cada uno de los procesos. Por otro lado, no existen reportes de verificación y validación tanto de la documentación de procesos como del Plan de Manejo de Riesgos.

En la figura 2.4 se aprecian los porcentajes de cumplimiento del proceso.



**Figura 2.4: Distribución del tipo de respuesta del proceso GProc**

### 2.2.3. Gestión de Proyectos

Los objetivos de este proceso según MoProSoft son:

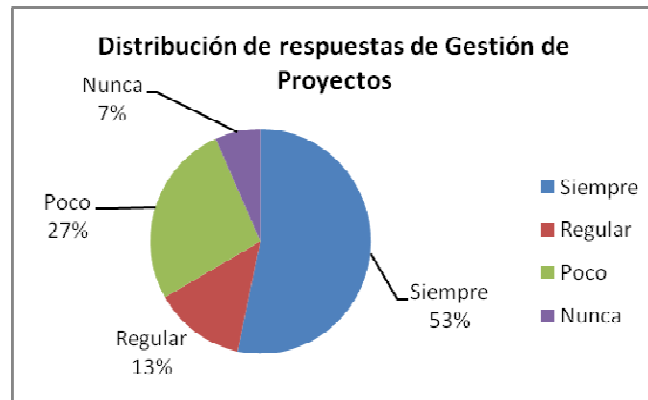
- Cumplir con el Plan Estratégico de la organización mediante la generación e instrumentación de proyectos.
- Mantener bajo control las actividades de Gestión de Proyectos mediante el cumplimiento del Plan de Gestión de Proyectos.
- Proveer la información del desempeño de los proyectos a Gestión de Negocio mediante la generación del Reporte Cuantitativo y Cualitativo.

Tomando en consideración el modelo de referencia y la situación actual de la organización, se pudo identificar las fortalezas y debilidades del proceso Gestión de Proyectos.

En este proceso se puede identificar las siguientes fortalezas: Se cuenta con la elaboración de contratos para la prestación de servicios con el cliente, donde se indica el responsable de la administración del proyecto específico y la conformación del equipo de trabajo de desarrollo. Además, en el proceso se coordina con otra área de la organización para la elaboración, ejecución y seguimiento de un Plan de Ventas, para generar y cerrar Oportunidades de Negocio. Por otro lado, se cuenta con un Plan de Adquisición y Capacitación en caso un proyecto demande nuevos recursos (tanto en conocimientos como en equipos).

En cuanto a las debilidades, se ha podido identificar que no están establecidos los mecanismos de comunicación con el cliente; tampoco se realiza un seguimiento para garantizar el cumplimiento del Plan de Ventas. Por otro lado, no se llevan a cabo acciones correctivas o preventivas en base a incidencias. Finalmente, no existen reuniones periódicas de coordinación entre los diversos jefes de proyecto de LAMBDA. Las reuniones existentes son llevadas a cabo cuando ocurren percances o cuando la gerencia general plantea reuniones sobre asuntos que no necesariamente están ligados a la Gestión de los Proyectos. (Objetivos organizacionales, estructuraciones, entre otros)

En la figura 2.5 se aprecia la distribución de las calificaciones del proceso.



**Figura 2.5: Distribución del tipo de respuesta del proceso GProy**

#### 2.2.4. Gestión de Recursos

Los objetivos de este proceso según MoProSoft son:

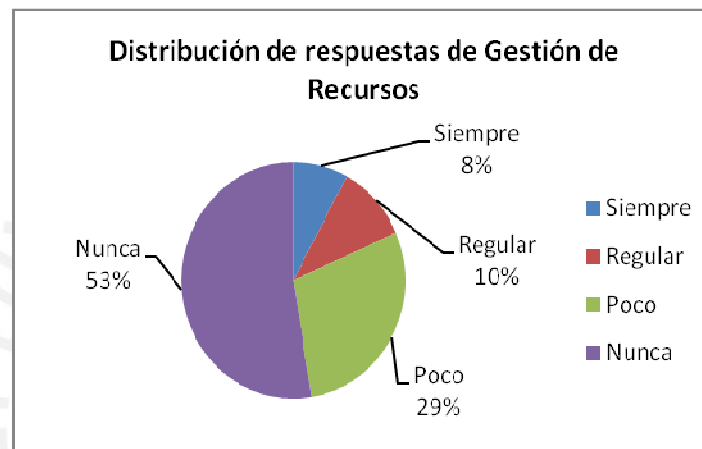
- Lograr los objetivos del Plan Estratégico mediante la provisión de los recursos suficientes y calificados a la organización.
- Proveer a los miembros de la organización de los medios y mecanismos adecuados para el uso y resguardo de la información mediante la Base de Conocimiento.
- Mantener a la organización informada oportunamente sobre las tendencias tecnológicas mediante la elaboración de Propuestas Tecnológicas.

Tomando en consideración el modelo de referencia y la situación actual de la organización se pudo identificar las siguientes fortalezas en el presente proceso: Se cuenta con un reporte de activos de la organización, además de contar con un catálogo de proveedores fijos. Por otro lado, se encuentran definidos los responsables para Recursos Humanos, Conocimiento de la Organización y Bienes, Servicio e Infraestructura.

Adicionalmente, toda propuesta de adquisición por cada una de las áreas mencionadas es analizada por el área de Gerencia General (GNeg) quien es el área encargada de aprobar o rechazar las propuestas.

En cuanto a las debilidades, se ha podido identificar que no se cuentan con el Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo, Plan Operativo de Bienes, Servicio e Infraestructura y Plan Operativo de Conocimiento de la Organización. Al no existir Planes Operativos no existen los reportes de seguimiento para garantizar el cumplimiento de los Planes y tampoco existen los reportes de verificación y validación de los Planes Operativos.

En la figura 2.6 se aprecia la distribución de las calificaciones del proceso.



**Figura 2.6: Distribución del tipo de respuesta del proceso GRec**

### 2.2.5. Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo

Los objetivos de este proceso según MoProSoft son:

- Proveer a la organización de recursos humanos calificados mediante la selección y capacitación adecuada a los roles que se les asignen.
- Evaluar el ambiente de trabajo de la organización mediante la Encuesta sobre el Ambiente de Trabajo.

Tomando en consideración el modelo de referencia y la situación actual de la organización, se pudo identificar las fortalezas y debilidades del proceso Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo.



Entre las fortalezas del proceso Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo, se pudo identificar que cuenta con un registro de todo el personal que labora en la organización. Además, cuenta con criterios de selección de personal los cuales son indicados en un documento donde se mencionan las características del personal requerido.

En cuanto a las debilidades, se ha podido identificar que al no existir el Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo no se puede desarrollar el reporte de RRHH en base al Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo. Adicionalmente, no se realizan encuestas de Evaluación de Desempeño y de Evaluación de Ambiente de Trabajo. Finalmente, se identificó que no existen criterios definidos para la elaboración de encuestas a los miembros de la organización.

En la figura 2.7 se aprecia la distribución de las calificaciones del proceso.

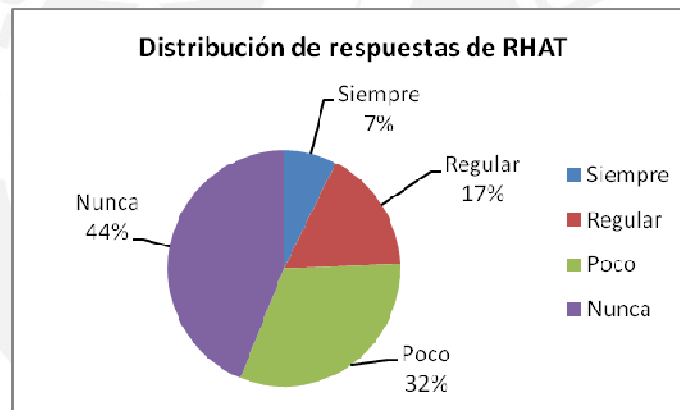


Figura 2.7: Distribución del tipo de respuesta del proceso RHAT

### 2.2.6. Bienes, Servicio e Infraestructura

Los objetivos de este proceso según MoProSoft son:

- Proporcionar a la organización los bienes y servicios requeridos por los procesos y los proyectos mediante la selección y evaluación de los proveedores.
- Mantener la infraestructura de la organización mediante el cumplimiento del Plan de Mantenimiento.

Tomando en consideración el modelo de referencia y la situación actual de la organización, se pudo identificar las fortalezas y debilidades del proceso Bienes, Servicio e Infraestructura.

En este proceso se pueden identificar las siguientes fortalezas: Se cuenta con un registro del mantenimiento que se hace a las instalaciones de la organización, también se cuenta con un registro de los principales proveedores. Además, se encuentran definidos los criterios de selección y aceptación de los bienes y servicios. En base a estos criterios un determinado bien que no cumpla con las características deseadas será devuelto al proveedor para la adquisición de otro con las características y el estado apropiados. Finalmente, se registran todos los ingresos y salidas del almacén para llevar un control del inventario.

En cuanto a las debilidades, se ha podido identificar que no se cuenta con un Plan de Mantenimiento y por lo tanto no existe el reporte de Validación del Plan de Mantenimiento; además, no se realizan evaluaciones de los solicitantes luego de haber sido atendidos con el pedido.

Cabe indicar que al no existir un Plan Operativo de Bienes, Servicios e Infraestructura no se puede realizar el reporte de Bienes, Servicio e Infraestructura donde se deben detallar los bienes y servicios adquiridos, evaluaciones de satisfacción y las actividades de mantenimiento realizadas.

En la figura 2.8 se aprecia la distribución de las calificaciones del proceso.

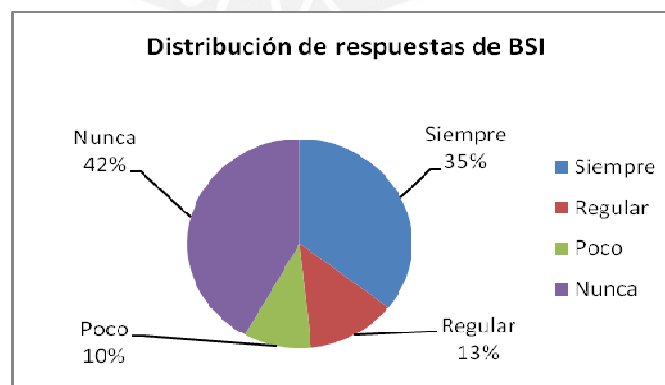


Figura 2.8: Distribución del tipo de respuesta del proceso BSI

### 2.2.7. Conocimiento de la Organización

Los objetivos de este proceso según MoProSoft son:

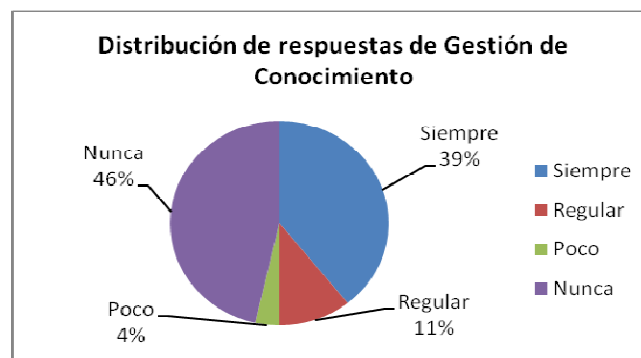
- Proporcionar a la organización la Base de Conocimiento de forma confiable, oportuna y segura mediante el cumplimiento del Plan de Administración de la Base de Conocimiento.

Tomando en consideración el modelo de referencia y la situación actual de la organización, se pudo identificar las fortalezas y debilidades del proceso Conocimiento de la Organización.

Entre las fortalezas se identificó que el proceso cuenta con un repositorio compartido por todos los miembros de LAMBDA, en donde se almacena toda la información de cada uno de los proyectos desarrollados y de los archivos correspondientes de cada una de las áreas de la organización. Adicionalmente, se cuenta con un esquema de usuarios establecido, por lo que se definen los privilegios adecuados a cada usuario dependiendo del rol o cargo que ocupa en la organización.

En cuanto a las debilidades, se pudo identificar que no existe la relación de los usuarios creados, es decir no se cuenta con la documentación de los usuarios que acceden al repositorio. Además, no existe un flujo establecido para solicitar la apertura de una cuenta de usuario, por lo que sólo existen correos electrónicos.

En la figura 2.9 se aprecia la distribución de las calificaciones del proceso.



**Figura 2.9: Distribución del tipo de respuesta del proceso Gestión de Conocimiento**

## 2.2.8. Administración de Proyectos Específicos

Los objetivos de este proceso según MoProSoft son:

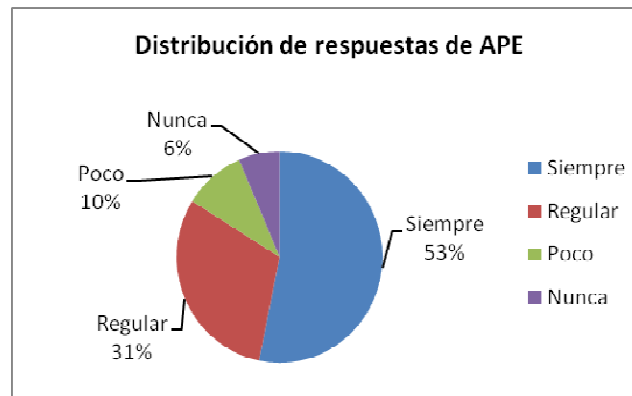
- Lograr los Objetivos del proyecto en tiempo y costo mediante la coordinación y el manejo de los recursos del mismo.
- Mantener informado al Cliente mediante la realización de reuniones de avance del proyecto.
- Atender las Solicitudes de Cambio del cliente mediante la recepción y análisis de las mismas.

Tomando en consideración el modelo de referencia y la situación actual de la organización, se pudo identificar las fortalezas y debilidades del proceso Administración de Proyectos Específicos.

Entre las fortalezas del proceso se identificó que el proceso cuenta con los documentos del Plan de Proyecto y el Plan de Desarrollo; además cuando en un proyecto en especial se requiere de nuevos conocimientos o de equipos adicionales, se efectúan peticiones tanto de capacitaciones como de equipos. Estas solicitudes están fundamentadas en el Documento de Adquisición y Capacitación con el que cuenta el presente proceso. Adicionalmente, para cada uno de los proyectos se asignan fechas a las actividades, se conforma el equipo de trabajo y se realizan las estimaciones pertinentes para luego definir con el cliente el Protocolo de Entrega.

En cuanto a las debilidades se ha podido identificar que no existen Reportes de verificación y validación del Plan de Desarrollo y Plan de Proyecto. Como consecuencia no existe registro de acciones correctivas sobre cualquiera de los planes desarrollados en el proceso. Además no existen registros históricos de las actividades realizadas en los proyectos pasados para que puedan ser utilizados en las estimaciones. Finalmente, no se cuenta con una correcta gestión de riesgos para cada proyecto específico.

En la figura 2.10 se aprecia la distribución de las calificaciones del proceso.



**Figura 2.10: Distribución del tipo de respuesta del proceso APE**

### 2.2.9. Desarrollo y Mantenimiento de Software

Los objetivos de este proceso según MoProSoft son:

- Lograr que los productos de salida sean consistentes con los productos de entrada en cada fase de un ciclo de desarrollo mediante las actividades de verificación, validación o prueba.
- Sustentar la realización de ciclos posteriores o proyectos de mantenimiento futuros mediante la integración de la Configuración de Software del ciclo actual.
- Llevar a cabo las actividades de las fases de un ciclo mediante el cumplimiento del Plan de Desarrollo actual.

Tomando en consideración el modelo de referencia y la situación actual de la organización, se pudo identificar las fortalezas y debilidades del proceso Desarrollo y Mantenimiento de Software.

En este proceso se pueden identificar las siguientes fortalezas: Se cuenta con el desarrollo de varios artefactos, entre ellos se encuentran el documento de Especificación de Requisitos, el documento de Análisis y Diseño, documento de Arquitectura de Software y diagrama de Componentes. Además, se elaboran los

manuales de Usuario, de Operación y de Mantenimiento. Adicionalmente, se elabora el Plan de Prueba de Sistema y el Plan de Pruebas de Integración para verificar el cumplimiento de los requerimientos especificados y verificar el orden de integración de los componentes. También se elaboran reportes para cada uno de los Planes, en estos reportes se registran las incidencias junto con los participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados.

En cuanto a las debilidades, se ha podido identificar que no se elaboran todos los artefactos en todos los proyectos y esto se debe a que en algunas oportunidades, el cliente solicita que no se le coticen algunos documentos. Adicionalmente, en el proceso no se elaboran reportes de verificación y validación para los Manuales (de Usuario, de Operación y de Mantenimiento).

En la figura 2.11 se aprecia la distribución de las calificaciones del proceso.

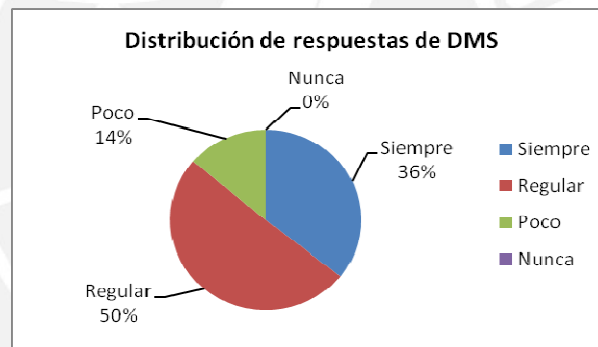


Figura 2.11: Distribución del tipo de respuesta del proceso DMS



### 3. Mejora del Proceso

Posteriormente a la etapa de inducción y la evaluación de capacidades de los procesos de la organización, se ejecutó el Proceso de Mejora en la organización.

Como parte del desarrollo del ciclo de mejora se presentó ante la alta dirección la propuesta de mejora de procesos, la cual fue elaborada tomando como base los problemas identificados en la empresa LAMBDA, los objetivos de negocio y los procesos involucrados. A continuación se describe la elaboración de la propuesta del Plan de Mejora de Procesos.

#### 3.1. Propuesta del Plan de Mejora de Procesos

La primera actividad que se realizó en el proyecto de mejora fue el diagnóstico inicial de los procesos de la empresa LAMBDA. Cabe mencionar que el presente proyecto de mejora es el segundo ciclo de mejora en la empresa, es decir, la empresa participante del proyecto atravesó por un primer ciclo de mejora, lo que permitió encontrar procesos que cumplieran con varias de las prácticas descritas en el modelo de referencia.

Debido al cambio entre el primer y el segundo ciclo de mejora de procesos, la evaluación efectuada tuvo doble utilidad. Por un lado, significó la evaluación final del primer ciclo; mientras que, para el segundo ciclo, fue la evaluación inicial de las capacidades de los procesos. A partir de esa evaluación *inicial* se pudo determinar, en primera instancia, las características de los procesos identificados en el modelo de referencia de procesos (MoProSoft).

La evaluación fue seguida de una segunda actividad, que consistió en reuniones entre los gerentes involucrados en el primer ciclo de mejora y el tesista para establecer los objetivos de negocio y algunos problemas que la empresa LAMBDA reconocía tener.

Con los objetivos y los problemas identificados, el procedimiento a seguir fue el de contrastarlos entre sí y con los procesos definidos en el modelo de referencia de procesos (MoProSoft). De esta manera, se pudo obtener el Plan de Mejora de Procesos (ver Anexo 3). Una vez obtenidos los procesos del contraste de los

objetivos de negocio, los problemas y los procesos, se presentó a la alta gerencia la propuesta de mejora del presente ciclo, mediante una presentación, en las instalaciones de la organización.

Es necesario precisar que el contraste entre los objetivos y problemas brinda un panorama acerca de los problemas que busca resolver la implantación exitosa del proyecto de mejora. Adicionalmente, tiene como consecuencia directa que la empresa perciba el beneficio de implantar el proceso de mejora de una manera preliminar.

A continuación se muestra la lista de los objetivos de negocio que fueron identificados en las reuniones:

- Introducir en el mercado el producto de la empresa (lanzamiento).
- Difundir la marca LAMBDA en la industria de software (posicionamiento).
- Adoptar el concepto de “Software Factory”.
- Adoptar el concepto de empresa que brinda servicios de “Outsourcing”.
- Aumentar y diversificar clientes.
- Mejorar imagen interna de la empresa.
- Aumentar ingresos en un 20%.

A continuación se muestra la lista de los problemas que fueron identificados en las reuniones:

- Demora en entrega de artefactos.
- Caídas de software en producción.
- Falta de compromiso de los miembros del equipo con la empresa.
- Rotación del personal.
- Falta de estrategia comercial.
- Falta de habilidad de negociación con el cliente.

Los procesos han sido seleccionados utilizando una técnica de grupo nominal, cuyos resultados se presentan en las tablas 3.1, 3.2 y 3.3.

De la tabla 3.1, se obtienen los problemas que son de mayor impacto para el logro de los objetivos de negocio. Los problemas seleccionados fueron:

- Habilidad para Negociar.
- Falta de compromiso de los miembros del equipo con la empresa.

Objetivos de Negocio	Peso	%Peso	Demora en entrega de artefactos (tardanzas)	Caidas de software en producción	Falta de compromiso de los miembros del equipo con la empresa	Rotación del personal (renuncias)	Falta de Estrategia Comercial	Habilidad para negociar
Introducir en el mercado el producto de la empresa ( )	10	16.9%	A	A	A	M	A	A
Difundir la marca LAMBDA en la industria de software (posicionamiento).	9	15.3%	A	A	A	A	A	A
Adoptar el concepto de "Software Factory"	7	11.9%	A	A	A	A	M	A
Adoptar el concepto de empresa que brinda servicios de "Outsourcing"	8	13.6%	B	B	A	A	A	A
Aumentar y diversificar clientes	9	15.3%	A	A	A	M	A	A
Mejorar imagen interna de la empresa	8	13.6%	A	A	A	A	M	A
Aumentar ingresos en un 20%	8	13.6%	A	A	M	A	A	M
	59		3.59	3.59	3.73	3.36	3.49	3.73

**Tabla 3.1: Cuadro de evaluación de Objetivos de Negocio versus Problemas.**

Objetivos de Negocio	Peso	%Peso	GNeg	GProc	GProy	GRec	GRHAT	GESI	GCO	APE	DMS
Introducir en el mercado el producto de la empresa (lanzamiento)	10	16.9%	A	M	M	M	M	M	M	M	M
Difundir la marca LAMBDA en la industria de software (posicionamiento).	9	15.3%	A	A	A	M	M	M	A	A	A
Adoptar el concepto de "Software Factory"	7	11.9%	M	A	A	A	A	A	A	A	A
Adoptar el concepto de empresa que brinda servicios de "Outsourcing"	8	13.6%	A	A	B	A	A	A	M	B	B
Aumentar y diversificar clientes	9	15.3%	A	M	A	M	M	M	M	M	M
Mejorar imagen interna de la empresa	8	13.6%	A	A	M	A	A	A	A	A	A
Aumentar ingresos en un 20%	8	13.6%	A	A	M	M	M	M	B	M	M
	59		3.76	3.36	2.71	2.78	2.78	2.78	2.37	2.68	2.68

**Tabla 3.2: Cuadro de evaluación de Objetivos de Negocio versus Procesos del Modelo.**

De la tabla 3.2, se obtienen los procesos de MoProsoft que tienen mayor impacto para el logro de los objetivos de negocio. Los procesos seleccionados fueron:

- Proceso 1: Gestión de Negocios (3.76)
- Proceso 2: Gestión de Procesos (3.36)
- Proceso 3: Gestión de Recursos (2.78)

- Proceso 4: Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo (2.78).

Problemas	Peso	%Peso	GNeg	GProc	GProy	GRec	GRHAT	GBSI	GCO	APE	DMS
Demora en entrega de artefactos	9	18.7%	B	M	A	B	B	B	M	A	A
Caidas de Software en producción	9	18.7%	B	M	A	B	B	B	M	A	A
Falta de compromiso de los miembros del equipo con la empresa	10	18.5%	M	M	A	M	A	B	M	A	A
Rotación del personal (renuncia)	8	14.8%	B	M	A	B	A	B	A	A	A
Falta de estrategia comercial	10	18.5%	A	M	A	M	M	M	B	B	B
Falta de habilidad de negociación con cliente	8	14.8%	A	B	A	B	B	B	B	A	A
	54		2.19	1.85	4.00	1.37	2.19	1.19	1.98	3.44	3.44

**Tabla 3.3: Cuadro de evaluación entre Problemas versus Procesos del Modelo.**

De la tabla 3.3, se obtienen los procesos de MoProSoft que tienen mayor relación para la resolución de los problemas. Los procesos seleccionados fueron:

- Proceso Gestión de Proyectos
- Proceso Administración de Proyecto Especifico
- Proceso Gestión de Negocios
- Proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software.

Como resultado final se obtuvo la siguiente tabla:

<b>Procesos Seleccionados:</b>
GNeg - Gestión de Negocios
GProc - Gestión de Procesos
GRec - Gestión de Recursos
GRHTA - Gestión de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo
<b>Se ha previsto revisar y reforzar los procesos:</b>
GProy - Gestión de Proyectos
APE - Administración de Proyectos Específicos
DMS - Desarrollo y Mantenimiento de Software
<b>Se ha previsto dejar para un siguiente ciclo de mejora:</b>
GCo - Gestión de Conocimiento
GBSI - Gestión de Bienes y Servicios

**Tabla 3.4: Relación de Procesos Seleccionados v1.0**

Inicialmente, los cuatro procesos seleccionados a ser implementados en el segundo ciclo de mejora de proceso fueron:

- Gestión de Negocios
- Gestión de Procesos
- Gestión de Recursos
- Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo.

Posteriormente, producto de las reuniones con el equipo COMPETISOFT, se decidió añadir un quinto proceso, el cual fue el de Administración de Proyecto Específico.

Finalmente la tabla de presentación de la propuesta de mejora resultó de la siguiente manera:

<b>Procesos Seleccionados:</b>
GNeg - Gestión de Negocios
GProc - Gestión de Procesos
GRec - Gestión de Recursos
GRHTA - Gestión de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo
APE- Administración de Proyectos Específicos
<b>Se ha previsto revisar y reforzar los procesos:</b>
GProy - Gestión de Proyectos
DMS - Desarrollo y Mantenimiento de Software
<b>Se ha previsto dejar para un siguiente ciclo de mejora:</b>
GCo - Gestión de Conocimiento
GBSI - Gestión de Bienes y Servicios

**Tabla 3.5: Relación de Procesos Seleccionados versión final.**

A partir de los procesos seleccionados para el presente ciclo de mejora, se definieron los objetivos a alcanzar en cuanto a nivel de capacidades de cada uno de los procesos previamente seleccionados.

Para un mayor entendimiento, en las siguientes tablas 3.6 y 3.7 se pueden identificar los objetivos de negocio y problemas identificados, los cuales serán

referenciados al momento de definir los objetivos y problemas en cada uno de los objetivos de mejora.

Identificador	Objetivo
<b>Obj.1</b>	Introducir en el mercado el producto de la empresa (lanzamiento).
<b>Obj.2</b>	Difundir la marca LAMBDA en la industria de software (posicionamiento).
<b>Obj.3</b>	Adoptar el concepto de “Software Factory”.
<b>Obj.4</b>	Adoptar el concepto de empresa que brinda servicios de “Outsourcing”.
<b>Obj.5</b>	Aumentar y diversificar clientes.
<b>Obj.6</b>	Mejorar imagen interna de la empresa.
<b>Obj.7</b>	Aumentar ingresos en un 20%.

**Tabla 3.6: Relación de Objetivos de LAMBDA con sus identificadores**

Identificador	Problema
<b>Prob.1</b>	Demora en entrega de artefactos.
<b>Prob.2</b>	Caídas de software en producción.
<b>Prob.3</b>	Falta de compromiso de los miembros del equipo con la empresa.
<b>Prob.4</b>	Rotación del personal.
<b>Prob.5</b>	Falta de estrategia comercial.
<b>Prob.6</b>	Falta de habilidad de negociación con el cliente.

**Tabla 3.7: Relación de Problemas de LAMBDA con sus identificadores**

A continuación, se detallan los objetivos de mejora:

**OM1: Incrementar el nivel de adhesión a MoProSoft a 50% del nivel 2 en el proceso de Gestión de Negocio.**

Durante la evaluación inicial realizada en LAMBDA, se logró identificar que el proceso de Gestión de Negocios tenía un porcentaje de cumplimiento de las actividades de MoProSoft del 80% del nivel 1 (Ver Tabla 2.1). Con el desarrollo del presente ciclo de mejora se pretende alcanzar el 50% de cumplimiento del nivel 2. De esta manera se contribuirá al logro de los siguientes Objetivos de Negocio y la reducción de los siguientes problemas (haciéndolos referencia de las tablas 3.6 y 3.7):

Objetivos de Negocio: Obj.1 – Obj.2 – Obj.4 – Obj.5 – Obj.6 – Obj.7



Problemas a reducir: Prob.5 – Prob.6

**OM2: Incrementar el nivel de adhesión a MoProSoft a 50% del nivel 2 en el proceso de Gestión de Procesos.**

Durante la evaluación inicial realizada en LAMBDA, se logró identificar que el proceso de Gestión de Procesos tenía un porcentaje de cumplimiento de las actividades de MoProSoft del 64% del nivel 1 (Ver Tabla 2.1). El objetivo del presente ciclo de mejora es alcanzar el 50% de cumplimiento del nivel 2 en el proceso de Gestión de Procesos. De esta manera se contribuirá al logro de los siguientes Objetivos de Negocio y la reducción de los siguientes problemas:

Objetivos de Negocio: Obj.3 – Obj.4 – Obj.6

Problemas a reducir: Prob.1 – Prob.2 – Prob.3 – Prob.4 – Prob.5

**OM3: Incrementar el nivel de adhesión a MoProSoft a 50% del nivel 2 en el proceso de Gestión de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo.**

Durante la evaluación inicial realizada en la empresa LAMBDA, se logró identificar que el proceso de Gestión de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo tenía un porcentaje de cumplimiento de las actividades de MoProSoft del 64% del nivel 1 y de un 15% del nivel 2 (Ver Tabla 2.1). Con el desarrollo del presente ciclo de mejora se pretende alcanzar el 50% de cumplimiento del nivel 2. De esta manera se contribuirá al logro de los siguientes Objetivos de Negocio y la reducción de los siguientes problemas:

Objetivos de Negocio Obj.3 – Obj.4 – Obj.6

Problemas a reducir: Prob.3 – Prob.4

**OM4: Incrementar el nivel de adhesión a MoProSoft a 85% del nivel 1 en el proceso de Gestión de Recursos.**

Durante la evaluación inicial realizada en LAMBDA, se logró identificar que el proceso de Gestión de Recursos tenía un porcentaje de cumplimiento de las actividades de MoProSoft del 48% del nivel 1. Con el desarrollo del presente

ciclo de mejora se pretende alcanzar el 85% de cumplimiento del nivel 1. De esta manera se contribuirá al logro de los siguientes Objetivos de Negocio y la reducción de los siguientes problemas:

Objetivos de Negocio: Obj.3 – Obj.4

Problemas a reducir: Prob.4

A continuación se describirá el proceso de mejora con cada uno de los procesos seleccionados.

### **3.2. Proceso Gestión de Negocios (GNeg)**

El proceso de Gestión de Negocios forma parte del conjunto de procesos a mejorar en el presente ciclo de mejora.

#### **3.2.1. Situación Actual**

La empresa LAMBDA al haber sido partícipe de un primer ciclo de mejora de procesos, tuvo una mejora en algunos procesos que fueron seleccionados en el ciclo anterior. Uno de esos procesos fue el de Gestión de Negocios, por lo tanto la implantación de las mejoras del segundo ciclo no requirió de mucho esfuerzo.

El proceso Gestión de Negocios contaba con un Plan Estratégico, pero no incluía los objetivos como organización, ni los procesos necesarios para alcanzarlos. Es decir, el plan no estaba elaborado completamente.

Adicionalmente, no existía un Plan de Comunicación definido en la organización y quedaba a criterio de cada área, con la respectiva aprobación de gerencia, el mecanismo de comunicación a adoptar.

#### **3.2.2. Propuesta de cambio**

Según MoProSoft, el propósito del proceso Gestión de Negocios es 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.

El proceso ya contaba con un Plan Estratégico, pero no estaba desarrollado al 100%. Entre las ausencias de contenido en el Plan Estratégico se logró identificar lo siguiente:

- No se indicaba el período del mismo, es decir, el tiempo de ejecución y la vigencia del Plan Estratégico.
- No se definían en detalle las estrategias y objetivos de cada área de la organización.
- No se incluía el presupuesto. (Para este caso correspondía al presupuesto anual, puesto que para LAMBDA la actualización del Plan Estratégico es en ese período).

Para el presente ciclo de mejora se realizaron ajustes a la estructura del Plan Estratégico, los cuales consideraron los puntos mencionados anteriormente. Por lo tanto, la Gerencia General (encargada del proceso Gestión de Negocios) solicitó a las demás áreas de la Organización que elaborarán cuadros en donde se especifiquen los objetivos del área y estrategias para alcanzarlos. Cabe mencionar que para algunas áreas este trabajo fue ampliado, porque se implementaron Planes Operativos como resultado del proceso de mejora y fue necesario el desarrollo de actividades adicionales.

Adicionalmente, se elaboró un Plan de Comunicación en donde se describe todo aquello que será sujeto a comunicación. Además, se acordó incluir cuánto se comunicará, cuándo se comunicará y qué medios se emplearán. El propósito del Plan de Comunicación es que se especifiquen al detalle los canales de comunicación y todo lo que esté sujeto a comunicación en la organización.

En un inicio, el Plan de Comunicación está desarrollado para dos áreas de la empresa (Gerencia General y Administración). Otra área de la empresa encargada de asuntos comerciales ya desarrollaba un Plan de Comunicación, pero lo hacía por cada cliente por tratarse de escenarios diversos.

Se elaboró la plantilla del Plan de Comunicación para que los responsables de cada Área (Gerencia General y Administración) se encargaran del desarrollo del documento con las respectivas asesorías del caso.

Tanto la elaboración del Plan Estratégico como del Plan de Comunicación corresponden al trabajo de Planificación Estratégica descrita en MoProSoft. A continuación, se describirá la estructura de la *Planificación Estratégica* y la *Preparación para la Realización* indicada en el modelo de referencia, pero que ha sido adaptada a la realidad de LAMBDA.

### *Planificación Estratégica*

Se debe establecer las decisiones sobre qué es lo más importante para lograr el éxito de la organización, por lo tanto, se definió un *Plan Estratégico*, con los siguientes elementos:

- La Misión, Visión y Valores.
- Los Objetivos de la Organización, incluyendo los objetivos de calidad, así como la forma de alcanzar éstos por medio de la definición de estrategias.
- La forma de medir el logro de los objetivos, por medio de la definición de indicadores.
- Los procesos requeridos para la realización de las estrategias planificadas.
- La cartera de proyectos que habilite la ejecución de las estrategias.
- La estructura organizacional y estrategia de recursos que soporten la implantación de los procesos y la ejecución de los proyectos definidos, considerando los elementos de la Base de Conocimiento necesarios para el almacenamiento y consulta de la información generada en la organización.
- El Presupuesto, el cual incluye los gastos e ingresos esperados.
- Periodicidad de valoración del Plan Estratégico.

- Plan de Comunicación con el cliente, incluye los mecanismos de comunicación con el cliente para su atención.

#### *Preparación para la realización*

Se definió el Plan de Comunicación del Plan Estratégico que permitirá difundir este último documento a los miembros de la organización, asegurando que se considere como el medio para lograr la satisfacción de las necesidades del cliente.

A continuación, se muestran los formatos trabajados en el proceso de Gestión de Negocios, entre los cuales encontramos los Reportes de Verificación y Validación, Reportes de Seguimiento y el Plan Estratégico.

- Reporte de Verificación y Validación del Plan Estratégico

La versión final del Plan Estratégico (lista para ejecutarse) se obtuvo a partir de una serie de ajustes tanto en los objetivos como en las estrategias. El modelo de referencia plantea que a medida que se vayan realizando ajustes en la elaboración del Plan Estratégico, éstos se registren en un reporte denominado “Reporte de Verificación y Validación del Plan Estratégico”.

Por lo tanto, se elaboró la plantilla del reporte para que pueda ser completada por el responsable del proceso Gestión de Negocios conforme se realicen cambios en el documento. La sección de verificación del Plan Estratégico consiste en revisar el Plan Estratégico para encontrar y registrar inconsistencias en la estructura del documento o errores en la redacción. Por otro lado, la sección de Validación consiste en validar que el Plan Estratégico esté de acuerdo a las expectativas de la organización.

- Reporte de Validación del Plan de Comunicación

Luego que el Plan de Comunicación fue completado por cada una de las áreas responsables, fue necesario que el responsable del proceso Gestión de Negocios revise el Plan de Comunicación y registre en el Reporte de Validación cualquier eventualidad u observación encontrada. Las correcciones sobre el Plan de Comunicación son realizadas dependiendo de

las indicaciones del responsable encargado de la revisión. Cuando el Plan de Comunicación no presenta más observaciones significantes, se puede poner en ejecución lo indicado en el Plan.

A medida que el Plan de Comunicación presente modificaciones, éstas deberán ser revisadas para poder validar las nuevas actualizaciones y poner en ejecución el nuevo Plan de Comunicación actualizado.

- Reporte de Seguimiento de los Planes Operativos.

Los Planes Operativos luego de ser verificados y puestos en ejecución deberán ser monitoreados en cuanto al desarrollo de las actividades descritas en cada uno de ellos. Es decir, el encargado del proceso Gestión de Negocios deberá revisar el avance de las actividades planteadas en los Planes Operativos. Cualquier observación deberá ser registrada en el reporte de Seguimiento, indicando el Plan Operativo en cuestión y las observaciones encontradas.

- Reporte de Verificación de los Planes Operativos

La elaboración de Planes Operativos para algunas áreas administrativas fue una de las propuestas de mejora del presente ciclo. En un próximo proceso se explicará con más detalle el trabajo realizado en la elaboración de los Planes Operativos.

Como responsabilidad del proceso de Gestión de Negocio se definió la verificación de los Planes Operativos. Se llegó a esta conclusión con el responsable del proceso Gestión de Negocios puesto que en los cargos funcionales de LAMBDA el responsable de Gestión de Negocios es el jefe inmediato superior de los responsables de la elaboración de los Planes Operativos.

El proceso de verificación de los Planes Operativos es similar a los procesos de verificación previamente mencionados.

Se definió que el responsable de Gestión de Negocios sea el encargado de revisar los Planes Operativos y registrar en el reporte de verificación



cualquier observación encontrada. Las correcciones de los Planes Operativos por parte de los responsables de su elaboración estarán sujetas a las indicaciones del responsable de Gestión de Negocios.

Es necesario precisar que los Planes Operativos tienen un período de un año de ejecución. Al final de ese período se actualiza el Plan Operativo con nuevos objetivos y estrategias. De esta manera, la revisión del Plan Operativo es realizada de manera anual, cuando se hayan realizado actualizaciones a los Planes Operativos.

A medida que los Planes Operativos no presentan mayores observaciones, se puede proceder a la ejecución de los Planes.

- Actualización del Plan Estratégico

La actualización del Plan Estratégico fue un trabajo conjunto entre la Gerencia General y los accionistas de la empresa. En la figura 3.1 se aprecia el diagrama de flujo del proceso de elaboración del Plan Estratégico.

Al Plan Estratégico se le hicieron ajustes y modificaciones para determinar una estructura acorde a lo propuesto en el modelo de referencia de procesos. Esta modificación fue realizada con la colaboración del responsable del proceso quien propuso alternativas y realizó los cambios sugeridos. La estructura final puede verse en el Anexo 4.

Finalmente, el desarrollo del presente ciclo de mejora propuso la elaboración de otro documento correspondiente al proceso Gestión de Procesos, el cual requirió de la participación de varios responsables de otras áreas. El trabajo consistía en la elaboración del Plan de Manejo de Riesgo para el área respectiva. La elaboración comprendía la identificación de los riesgos presentes en el área, el Plan de Contención y el Plan de contingencia de cada uno de los riesgos descritos inicialmente.

Se proporcionó la plantilla del Plan de Manejo de Riesgo al responsable de Gestión de Negocios para que pueda completarse lo especificado anteriormente.



Para mayor detalle, en la figura 3.2 se muestra el diagrama de flujo del proceso Gestión de Negocios como resultado de la implantación de la propuesta de mejora. Se ha visto conveniente separar el diagrama del proceso en dos sub-diagramas, uno que represente únicamente el flujo en el desarrollo del Plan Estratégico (figura 3.1) y otro que de manera general represente las actividades del presente proceso (incluyendo el Plan Estratégico, sin ir a más detalle).

Siglas	Referencia
GG	Gerencia General
GProy	Gerencia de Proyectos
SAL	Salidas

Tabla 3.8: Cuadro de descripción de siglas empleadas

Gestión de Negocios – Plan Estratégico

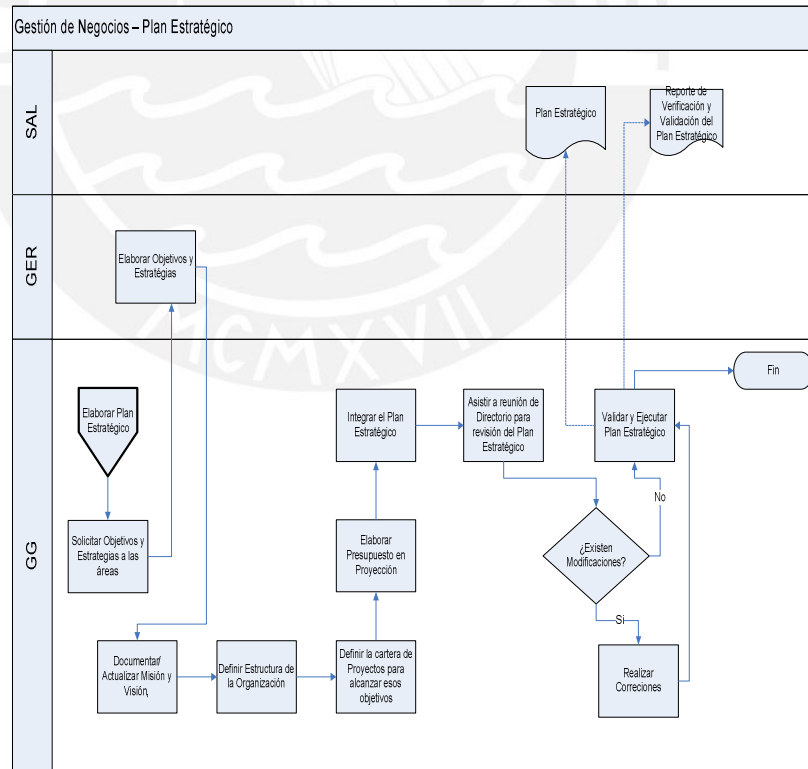


Figura 3.1: Diagrama de Flujo del proceso de elaboración del Plan Estratégico

Gestión de Negocios

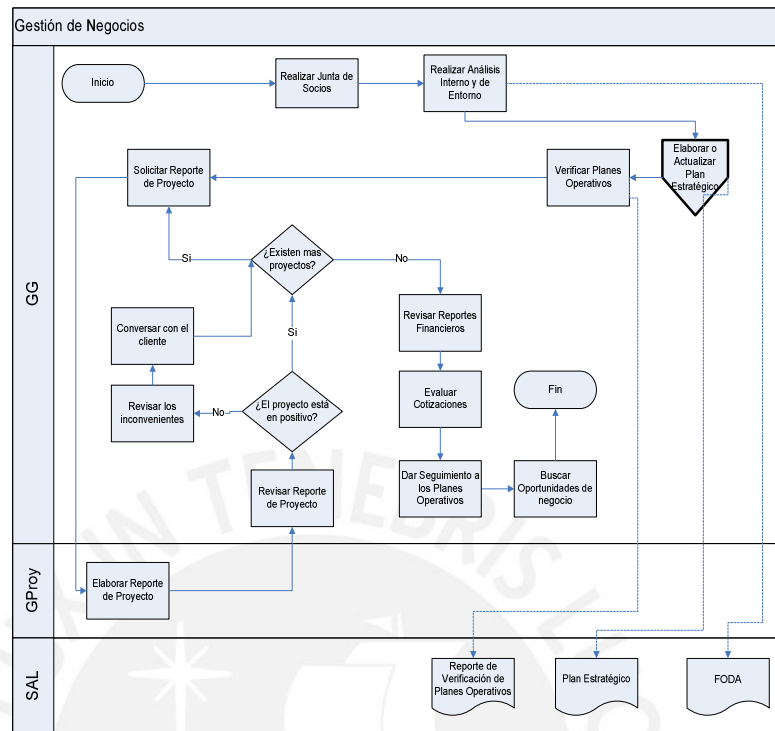


Figura 3.2: Diagrama de Flujo del proceso Gestión de Negocios

3.2.3. Lecciones Aprendidas

Como parte del desarrollo del proceso de ciclo de mejora en el proceso Gestión de Negocios surgieron ciertos eventos que vale la pena mencionar:

- La disposición del responsable del proceso de Gestión de Negocios fue adecuada para la realización del ciclo de mejora, tal es así que la implantación de la mejora contó con la participación activa del responsable y las fechas planificadas para la revisión del avance siempre se respetaron.
- Las reuniones se realizaron siempre en el horario de trabajo regular debido a la disposición y disponibilidad de tiempo del responsable, es decir, no se necesitaron reuniones fuera del horario normal. De esta manera, el desarrollo de la implantación fue siempre continuo.
- Los documentos elaborados como plantillas fueron observados y revisados al detalle por parte del responsable de Gestión de Negocios.

- Las modificaciones y propuestas de mejora fueron aceptadas de manera rápida puesto que el responsable del proceso de Gestión de Negocios ocupaba el cargo de Gerente General, lo que demuestra que mientras mayor sea el nivel jerárquico comprometido más fluido será el trabajo a realizar.
- El proceso Gestión de Negocios al haber participado de un primer proyecto de mejora presentó gran disposición al cambio y planteó propuestas por iniciativa propia que facilitaron el trabajo del proyecto.

**3.2.4. Resumen del proceso de mejora de Gestión de Negocios.**

A manera de resumen se muestra en la tabla 3.9 los formatos trabajados, la documentación que se actualizó, los problemas con la realización de los pilotos y que cambios no se hicieron.

<b>Gestión de Negocios (GNeg)</b>	
<b>Formatos Trabajados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de Reporte de Verificación y Validación del Plan Estratégico.</li> <li>• Elaboración de Reporte de Verificación y Validación de Planes Operativos.</li> <li>• Elaboración de documento de Gestión de Riesgos del área.</li> <li>• Elaboración del Plan de Comunicación del área.</li> <li>• Reporte de Seguimiento de Planes Operativos.</li> <li>• Elaboración del Diagrama de Flujo del proceso Gestión de Negocios.</li> <li>• Elaboración del Análisis FODA.</li> </ul>
<b>Documentación actualizada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualización del Plan Estratégico.</li> <li>• Actualización de la documentación del proceso.</li> </ul>
<b>Problemas con los pilotos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos pilotos dependían de la finalización de algunos documentos que estaban a cargo de otras áreas, el retraso del desarrollo de tales documentos influyó en la ejecución de los pilotos del proceso.</li> </ul>
<b>Cambios no realizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si bien se elaboró el reporte de Seguimiento de Planes Operativos y se capacitó al responsable del proceso Gestión de Negocios para la utilización del formato, no se pudo ejecutar el desarrollo del reporte porque los Planes Operativos fueron concluidos a pocas semanas de finalización del proyecto, pero se dejaron las pautas para que se desarrolle el seguimiento de los Planes Operativos.</li> <li>• Según el cronograma del proyecto de mejora, se tenía programado realizar una presentación de la metodología de gestión de proyectos elaborada en los dos ciclos de mejora para que pueda ser presentada a los jefes de proyecto de la organización; sin embargo, tal presentación no se llevó a cabo por darle prioridad a la preparación para la evaluación final.</li> </ul>

**Tabla 3.9: Cuadro resumen del proceso Gestión de Negocios**

### 3.3. Proceso Gestión de Procesos (GProc)

El proceso de Gestión de Procesos forma parte del conjunto de procesos a mejorar en el presente ciclo de mejora.

#### 3.3.1. Situación Actual

El proceso Gestión de Procesos no contaba con un área específica; la responsabilidad fue asumida por el encargado del proceso de Administración de Proyecto Específico (APE).

El proceso no definía una gestión de riesgos centralizada, cada área era responsable de la gestión de los riesgos, los cuales no se encontraban documentados. Además, no se contaba con un Plan de Procesos y no existía registro de diagramas de los procesos existentes.

#### 3.3.2. Propuesta de cambio

La propuesta de cambios consistió en la documentación de los distintos procesos y en la elaboración del Plan de Procesos y Plan de Manejo de Riesgos.

Tomando como base el modelo de referencia, se planteó a la medida de LAMBDA lo siguiente:

##### *Planificación*

El Plan Estratégico define los procesos que serán necesarios para alcanzar los objetivos planteados en la Planificación; éstos deberán ser establecidos o actualizados en un Plan de Procesos que, según la realidad de LAMBDA, se modificó para que contenga lo siguiente:

- Definir los Elementos de Procesos a partir del modelo de referencia ajustado a las necesidades de LAMBDA.
- Un Plan de Adquisiciones y Capacitación que contemple solicitudes de personal capacitado, proveedores, infraestructura y herramientas, así como requerimientos de capacitación.

- Plan de Evaluación de Procesos, el cual incluye evaluaciones internas y externas.
- Plan de Manejo de Riesgos de procesos, el cual contiene la identificación y evaluación de riesgos, así como los planes de contención y de contingencia correspondiente.

#### *Preparación a la Implantación.*

Se realizaron ajustes para que se contemple lo siguiente:

- Asignación de los responsables de procesos, los cuales fueron identificados por las respectivas áreas.
- Documentación o actualización de la Documentación de los Procesos de la organización de acuerdo a la Definición de elementos de Procesos Establecidos.
- Capacitación a los miembros de la organización en los procesos de acuerdo al Plan de Adquisiciones y Capacitación, el cual será responsabilidad directa de una de las áreas de la organización.

#### *Evaluación y Control realizan las siguientes tareas:*

- Seguimiento de las actividades del Plan de Procesos a cargo del responsable del proceso.

Como ya se mencionó, no se encontró personal responsable que se encargue del desarrollo continuo y sostenido de este proceso, por lo que se vio necesario definir como responsable del proceso a una persona perteneciente a otra área de la empresa. La elección del responsable estuvo respaldada por los conocimientos y disposición del nuevo responsable en torno al proceso Gestión de Procesos.

Las propuestas de mejora de este proceso fueron las siguientes:

- Elaboración del Plan de Manejo de Riesgo

El Plan de Manejo de Riesgo consiste en identificar todos los riesgos presentes en la organización, considerando todas las áreas. Para la elaboración del Plan de Manejo de Riesgo se contó con la participación de varios responsables de otras áreas de LAMBDA.

Se elaboró una plantilla donde se pueden describir, mediante tablas, los riesgos de cada área, la contención de cada riesgo y la contingencia de los riesgos en caso se materialicen.

Debido a que se deben identificar los riesgos de toda la organización, se planteó entregar la plantilla a cada responsable de un área para que proceda a completar la información que le corresponda. Adicionalmente, se realizaron capacitaciones a los responsables sobre la gestión de riesgos y el objetivo del documento. De esta manera se puede obtener con mayor precisión la información de cada área. Como parte final del desarrollo del documento se verificó lo desarrollado por cada responsable para que pueda ser anexado al documento final.

En los demás procesos participantes del ciclo de mejora se hará referencia al trabajo del Plan de Manejo de Riesgo complementando lo descrito en este proceso.

- Documentación de Procesos

La documentación de los procesos corresponde a la descripción general de las actividades realizadas en cada área de LAMBDA. La documentación de los procesos de las áreas que conformaban parte del proceso de ciclo de mejora fue una de las primeras actividades realizadas.

La documentación de procesos complementa los diagramas de flujo previamente mencionados, los cuales se elaboraron obteniendo información de los responsables de cada área mediante el uso de entrevistas realizadas en las instalaciones de la organización según el calendario establecido con cada uno de ellos.

- Elaboración del Plan de Adquisición y Capacitación

Durante el proceso de mejora se observó que sólo existe un esquema de planificación de adquisiciones y capacitaciones; dicho esquema está dirigido para el área de desarrollo. Sin embargo, se hizo la propuesta formal para incorporar las demás áreas de LAMBDA a la planificación de adquisiciones y capacitaciones.

Si bien es cierto se pretendía centralizar la gestión de Adquisiciones y Capacitaciones, se optó por separar esta gestión del área encargada del desarrollo debido a las sugerencias y características del personal de esta área. Además, las solicitudes del área de desarrollo dependían de los proyectos que se presentaban.

Para mayor detalle, en la figura 3.3 se muestra el diagrama de flujo del proceso Gestión de Procesos como resultado de la implantación de la propuesta de mejora. El diagrama de flujo hace referencia a los roles por cada actividad según la tabla 3.10.

Siglas	Referencia
<b>GG</b>	Gerencia General
<b>GER</b>	Gerencias
<b>GProy</b>	Gerencia de Proyectos
<b>SAL</b>	Salidas

**Tabla 3.10: Cuadro de descripción de siglas empleadas**



Gestión de Procesos

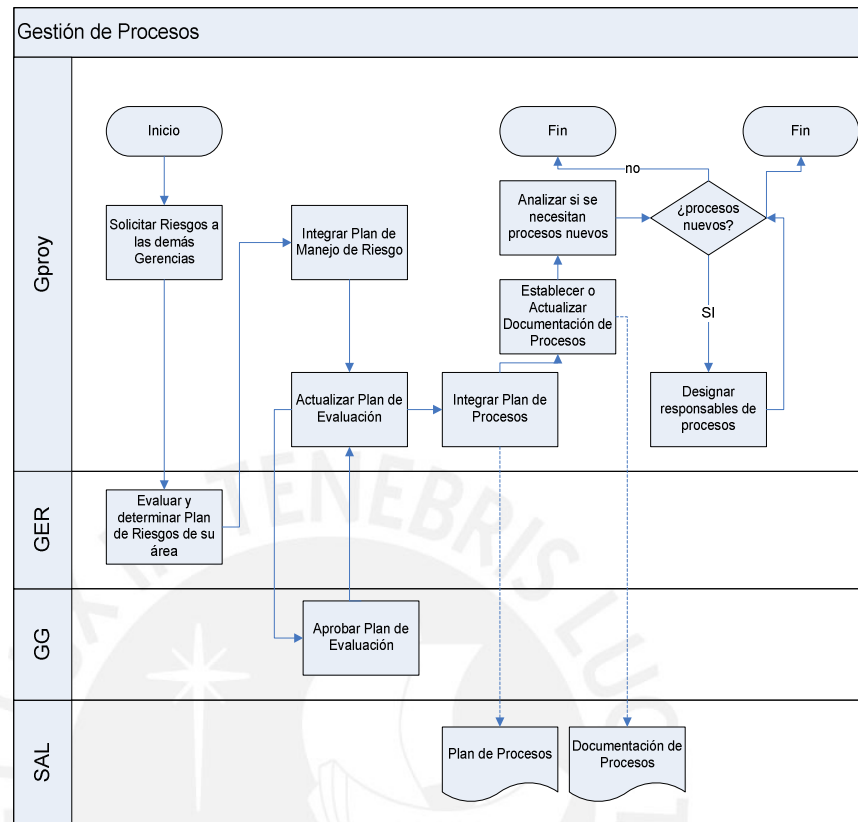


Figura 3.3: Diagrama de Flujo del proceso Gestión de Procesos

3.3.3. Lecciones Aprendidas

Como parte del desarrollo del proceso de ciclo de mejora en el proceso Gestión de Procesos surgieron ciertos eventos que vale la pena mencionarlos:

- En la empresa LAMBDA no se contaba con un proceso Gestión de Procesos establecido; como consecuencia tampoco existía un personal responsable del proceso que pertenezca a esa área. Por lo tanto, el responsable de Gestión de Procesos se designó de otra área de la empresa cuyo perfil se ajustaba más a la gestión de procesos.
- La disponibilidad de tiempo del responsable de Gestión de Procesos, hizo que en varias oportunidades se reprogramaran las reuniones.

- No es necesario que una organización cuente con un área definida de procesos para que se realice un proceso de mejora, pero sí es importante que exista al menos un responsable directo en la organización que se encargue de velar por las actividades que se ejecutan en el ciclo de mejora.

### 3.3.4. Resumen del proceso de mejora de Gestión de Procesos.

A manera de resumen se muestra en la tabla 3.11 los formatos trabajados, la documentación que se actualizó, los problemas con la realización de los pilotos y que cambios no se hicieron.

<b>Gestión de Procesos (GProc)</b>	
<b>Formatos Trabajados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración del Plan de Manejo de Riesgos de LAMBDA.</li> <li>• Documentación de procesos de LAMBDA.</li> <li>• Elaboración del Plan de Adquisiciones y Capacitaciones.</li> </ul>
<b>Documentación actualizada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterios de Adquisición y Capacitación.</li> <li>• Solicitud de Adquisición y/o Capacitación.</li> <li>• Identificación de riesgos por área.</li> </ul>
<b>Problemas con los pilotos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debido a que el responsable del proceso era además responsable del proceso APE, los tiempos fueron ajustándose a la disponibilidad del responsable.</li> <li>• Por ser un proceso que centraliza gran parte de información de LAMBDA, se tuvo que comprometer a los demás miembros de la Organización teniendo como principal inconveniente la planificación de los tiempos.</li> <li>• Debido a que se propuso la estandarización para el manejo de riesgos y adquisiciones de cada área, se tuvo inconvenientes al inicio del desarrollo del piloto en algunas de las áreas, puesto que manejaban sus propios formatos.</li> </ul>
<b>Cambios no realizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se planteó formalmente la propuesta de extender el Plan de Adquisiciones y Capacitaciones de una de las áreas a toda la organización pero no se pudo concretar la centralización de las adquisiciones y capacitaciones debido a que el área afín a los temas de desarrollo presentaba problemas de rotación de personal y las solicitudes de adquisición y/o capacitación que podían generar dependían de las características de los proyectos, por lo que se prefirió que cada una de las áreas gestione sus solicitudes.</li> </ul>

**Tabla 3.11: Cuadro resumen del proceso Gestión de Procesos**

### 3.4. Administración de Proyecto Específico (APE)

El proceso Administración de Proyecto Específico forma parte del conjunto de procesos a mejorar en el presente ciclo de mejora.

#### 3.4.1. Situación Actual

El proceso Administración de Proyecto Específico (APE) ya contaba con varias de las prácticas mencionadas en el modelo de referencia; esto se debió a que la organización ya había participado de un primer proyecto de mejora, donde el proceso APE había sido un proceso seleccionado. Sin embargo, producto del diagnóstico inicial se encontraron ciertas actividades que podían ser mejoradas.

El proceso no contaba con una metodología de trabajo uniforme entre los jefes de proyecto; es decir, cada proyecto se gestionaba de una manera independiente a criterio de cada jefe. Adicionalmente, no existían prácticas de lecciones aprendidas.

Por otro lado, el proceso no gestionaba los riesgos de los proyectos de una manera adecuada; es decir, se identificaban los riesgos al inicio del proyecto pero no se realizaba un seguimiento de los mismos durante el transcurso del proyecto.

#### 3.4.2. Propuesta de cambio

Para el éxito del proceso de mejora es necesario tener como base el modelo de referencia. De esta manera, se planteó lo siguiente como resultado de la adaptación del modelo a la realidad de LAMBDA.

##### *Planificación*

En la planificación se definieron actividades para poder obtener y mantener el Plan de Proyecto y Plan de Desarrollo; estos dos planes permitirán llevar un mejor control y organización sobre un proyecto en particular. Además, con el Plan de Desarrollo el equipo del proyecto podrá identificar el alcance y los entregables a realizar.

Para la generación de los Planes se tomó en cuenta lo siguiente:

- Definir el proyecto específico con base a la descripción del proyecto o con base en el acuerdo con el cliente. Es necesario determinar el proyecto entre ambas partes (organización y cliente) para no tener mayores inconvenientes en el futuro.
- Definir el protocolo de entrega con el cliente, el cual se debe plasmar en el contrato o algún otro documento que garantice el acuerdo entre ambas partes.
- Definir ciclos y actividades con base en la descripción del proyecto.
- Determinar el tiempo estimado para cada actividad, el cual se definió que debe plasmarse en los cronogramas de proyecto.
- Elaborar el Plan de Adquisiciones y Capacitación para obtener recursos humanos capacitados y adquirir materiales, equipo y herramientas para llevar a cabo el proyecto.
- Establecer el equipo de trabajo que realizará el proyecto y describir los roles y funciones a realizar.
- Establecer el calendario de las actividades, el cual se definió se encuentre junto con la duración de las actividades en el cronograma del proyecto.
- Calcular el costo estimado del proyecto.
- Definir el Plan de Manejo de Riesgo para poder realizar un seguimiento de los riesgos a lo largo del proyecto.

### *Realización*

El modelo de referencia plantea algunas tareas para poder llevar a cabo las actividades descritas en el Plan de Proyecto, dichas tareas son realizadas por

los jefes de proyecto y han sido adaptadas a la realidad de LAMBDA. A continuación se mencionarán las actividades definidas en el proyecto de mejora:

- Acordar la distribución de la información al equipo de trabajo mediante reuniones periódicas.
- Revisar con el equipo de trabajo la descripción del producto y el calendario.
- Monitorear y revisar el plan de adquisiciones y capacitación.
- Registrar el costo real del proyecto.
- Revisar el Registro de Rastreo en función de los productos de trabajo recolectados.

La propuesta de mejora en el proceso de Administración de Proyecto Específico consistió, principalmente, en la revisión de la metodología del primer ciclo con el responsable del proceso. A partir de las revisiones se pudieron establecer los ajustes necesarios para que se pueda dar paso al despliegue total de la metodología al resto del equipo. Cabe mencionar, que algunos ajustes fueron propuestos por el responsable del proceso por razones de adaptabilidad del modelo al funcionamiento de la empresa.

Los ajustes realizados a la metodología fueron:

- Elaboración del Plan de Manejo de Riesgo de Proyecto

Anteriormente ya se había comentado sobre un Plan de Manejo de Riesgo aplicado a las áreas de LAMBDA; en este proceso, según el modelo de referencia, también se debe elaborar un Plan de Manejo de Riesgo pero de manera más específica. En esta oportunidad el objetivo del Plan de Manejo de Riesgo es llevar un mayor control y seguimiento sobre los riesgos por los que un proyecto de software específico atraviesa.

La plantilla del Plan de Manejo de Riesgos se elaboró conteniendo inicialmente una lista de los riesgos generales que pueden presentarse en el

desarrollo de un proyecto. Esta lista fue proporcionada por el responsable del proceso.

Como conclusión, se propuso generar un documento donde se detallen todos los riesgos que pueden presentarse en cualquier proyecto de desarrollo de software. La ubicación de este documento será en el repositorio de la empresa, en la carpeta correspondiente al Proyecto. Además de identificar los riesgos, se incorporó una tabla para que el Jefe de Proyecto pueda dar seguimiento a cada uno de los riesgos que son considerados de Alto Impacto. De esta manera, a lo largo del proyecto se monitoreará cada cierto tiempo cada uno de los riesgos identificados.

- Elaboración de Reportes de Verificación

Los reportes de verificación cumplen el mismo objetivo de los demás reportes mencionados previamente. Para este proceso, se elaboraron dos reportes de Verificación, que son:

- Reporte de Verificación del Plan de Proyecto.

Se elaboró la plantilla del reporte de verificación del Plan de Proyecto y luego fue proporcionada al Gerente de Proyectos. El objetivo es verificar el Plan de Proyecto y registrar las observaciones en el reporte de verificación.

- Reporte de Verificación del Plan de Desarrollo.

El proceso de desarrollo de este reporte es similar al del Plan de Proyecto, la plantilla es entregada al mismo responsable y él es el encargado de registrar las observaciones que encuentre para culminar con la elaboración del Plan de Desarrollo.

- Ajuste de la estructura del cronograma del proyecto

Se planteó definir las actividades de los cronogramas futuros a mayor detalle, puesto que de esta manera sería de más utilidad en el momento de

la estimación. Cabe mencionar que para el proceso de estimación se usan cronogramas de proyectos anteriores para tener una referencia.

- Ajuste a la matriz de trazabilidad de requisitos (Elaborada en el primer ciclo de mejora)

Se evaluó la flexibilidad de la plantilla generada en el primer ciclo, para realizar algunos ajustes y luego realizar la respectiva capacitación al Gerente del área del responsable del proceso.

- Ajuste a los Planes de Proyecto y Desarrollo

Se realizaron cambios en la estructura del Plan de Proyecto y Plan de Desarrollo, debido a las sugerencias por el responsable y para cumplir con las actividades mencionadas en el modelo de referencia.

Debido a que el proceso Administración de Proyecto Específico fue parte del primer ciclo de mejora, el diagrama de flujo ya fue elaborado, por lo que no se considera como actividad realizada en este presente proyecto.

### 3.4.3. Lecciones Aprendidas

Como parte del desarrollo del proceso de ciclo de mejora en el proceso Administración de Proyecto Específico surgieron ciertos eventos que vale la pena mencionar:

- El proceso de Administración del Proyecto Específico fue, quizás, el proceso más sensible a las propuestas de mejora, pues la mayor dificultad que se afrontó fue la disponibilidad de tiempo tanto del responsable directo del proceso como del equipo de los proyecto piloto.
- Debido a que el proceso Gestión de Proyectos sí contaba con una cartera de proyectos estructurada y cumplía con la mayoría de las actividades propuestas por el modelo de referencia, fue sencillo definir los proyectos que serían tomados en la evaluación final, debido a que se contaba con un seguimiento de los procesos.



- En el monitoreo de las actividades planteadas en el primer proceso de mejora se pudo identificar que no se cumplían totalmente. Una de esas actividades era la ejecución de la matriz de trazabilidad de requerimientos. La medida que se tomó fue conversar con el Gerente de Proyectos para plantear los ajustes a realizar en el formato para que pueda ser adoptado por el equipo de desarrollo. De esta manera, se puede evidenciar que el proceso de ciclo de mejora no termina con la propuesta y desarrollo de las mejoras; por el contrario, es necesario monitorear el cumplimiento para determinar inconvenientes en la ejecución de las mejoras.
- El responsable del proceso Gestión de Proyectos también tenía roles como jefe de proyecto, lo que lo involucraban en actividades del proceso Administración del Proyecto Específico. De esta manera, las buenas prácticas ejecutadas en el proceso Gestión de Proyectos fueron adaptadas en el proceso Administración del Proyecto Específico.
- En este proceso en especial, se demostró que la dirección en la adaptabilidad es de modelo a empresa; es decir, las actividades descritas en el modelo de referencia fueron adaptadas a la realidad de la organización y dicho proceso se hace más visible en este proceso junto con el proceso Desarrollo y Mantenimiento de Software puesto que se desarrolló una metodología de trabajo para la organización en base a las buenas prácticas mencionadas en MoProSoft.

#### 3.4.4. Resumen del proceso de mejora de Administración de Proyecto Específico.

A manera de resumen se muestra en la tabla 3.12 los formatos trabajados, la documentación que se actualizó, los problemas con la realización de los pilotos y que cambios no se hicieron.

Administración de Proyecto Específico (APE)	
<b>Formatos Trabajados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de reportes de verificación del Plan de Proyecto y Plan de Desarrollo.</li> <li>• Elaboración del documento de Lecciones Aprendidas.</li> </ul>
<b>Documentación actualizada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de riesgos por área.</li> <li>• Actualización del Plan de Adquisiciones y Capacitaciones.</li> <li>• Actualización del Plan de Proyecto para que contenga la gestión de riesgos del proyecto.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualización de cronogramas de proyecto para que se registren las actividades a mayor detalle.</li> </ul>
<b>Problemas con los pilotos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El principal problema presentado en el proceso fue que los responsables (jefes de proyecto) todavía no asumían la metodología desarrollada en el primer ciclo de mejora.</li> <li>Otro problema adicional fue el presentado cuando se necesitaba la presencia de cierto personal, que ya no trabajaba en la organización, para las entrevistas en la evaluación final.</li> <li>Adicionalmente, se presentaron problemas con la ejecución de las actividades en los proyectos donde los analistas tenían que salir de las instalaciones de LAMBDA debido a reuniones con el cliente.</li> </ul>
<b>Cambios no realizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se planteó realizar una presentación a los jefes de proyecto donde se describa la metodología elaborada en los dos proyectos de mejora; sin embargo, dicha presentación no pudo realizarse debido a que se prefirió dedicarle mayor tiempo a la preparación para la evaluación final. Cabe mencionar que se dejaron las pautas para que se haga el despliegue de la metodología posteriormente.</li> </ul>

**Tabla 3.12: Cuadro resumen del proceso APE**

### 3.5. Evaluación Final

La evaluación final tuvo la particularidad de estar enfocada a evaluar el nivel 1 de los procesos, puesto que LAMBDA consideró replantear los objetivos del ciclo de mejora debido a que la evaluación de la certificación sería sobre el nivel 1 de procesos.

Sin embargo, para poder verificar el cumplimiento de los objetivos de mejora propuesto en el presente proyecto se consideró realizar una autoevaluación sobre el nivel 2. Esta evaluación fue realizada por el tesista de manera alterna a la evaluación final para que la organización concentrara su atención en la preparación de evidencias y recursos para la evaluación final sobre el nivel 1, ya que sería semejante a una evaluación de certificación.

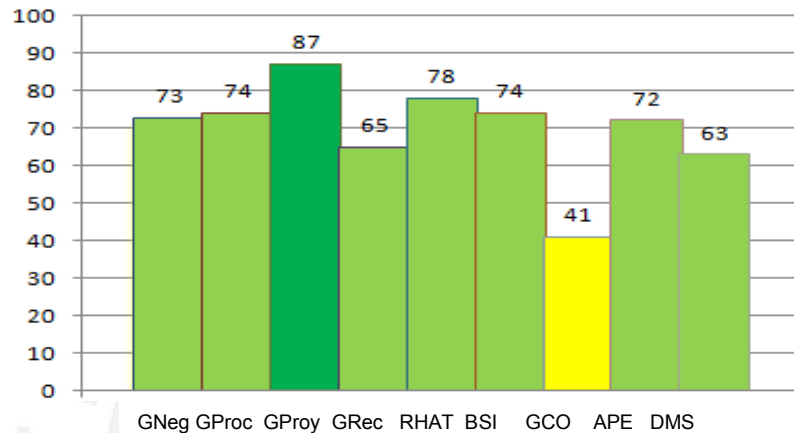
La decisión de determinar el criterio de la evaluación final estuvo a cargo del equipo COMPETISOFT junto con la empresa LAMBDA en vista de que el objetivo principal del proceso de mejora es conseguir que la organización esté preparada para afrontar un proceso de certificación de capacidad de procesos.

A continuación se describirán los detalles de la Evaluación Final sobre el nivel 1 de procesos a cargo del equipo COMPETISOFT:

- El mecanismo de obtención de información para la evaluación de la organización, implicó el uso de evidencias físicas de los puntos necesarios indicados en el modelo de referencia para la evaluación. Adicionalmente, se requirió de la realización de entrevistas al personal de la organización.
- El personal que participó de las entrevistas fue:
  - Gerente General
  - Gerente de Proyectos
  - Jefes de Proyecto (de dos proyectos seleccionados)
  - Analistas Programadores (de dos proyectos seleccionados)
  - Responsable de Recursos Humanos
  - Responsable de BSI
  - Responsable de Conocimiento de la Organización.
- Como evaluación final de rigurosidad intermedia el tiempo de evaluación fue más prolongado que el de la evaluación inicial (alrededor de tres días). De esta manera, se realizaron entrevistas a todos los responsables de los procesos a ser evaluados.
- Como resultado de la evaluación final se elaboró el informe respectivo donde se describió, además de los resultados, las oportunidades de mejora y las fortalezas para que la organización tenga un panorama en cara a la certificación. La evaluación fue de rigurosidad intermedia; es decir, se utilizaron dos proyectos elegidos completamente al azar por el equipo evaluador. Cabe mencionar que la evaluación estuvo basada en la norma NTP 291.100 - 2, NTP 291.100 - 4 y la ISO/IEC 15504.

En la figura 3.4 se puede apreciar los resultados porcentuales obtenidos en la evaluación final por cada uno de los procesos, donde los colores representan lo siguiente:

- Verde Oscuro: El porcentaje de cumplimiento de actividades está entre 86% y 100%
- Verde Claro: El porcentaje de cumplimiento de actividades está entre 51% y 85%
- Amarillo: El porcentaje de cumplimiento de actividades está entre 16% y 50%.



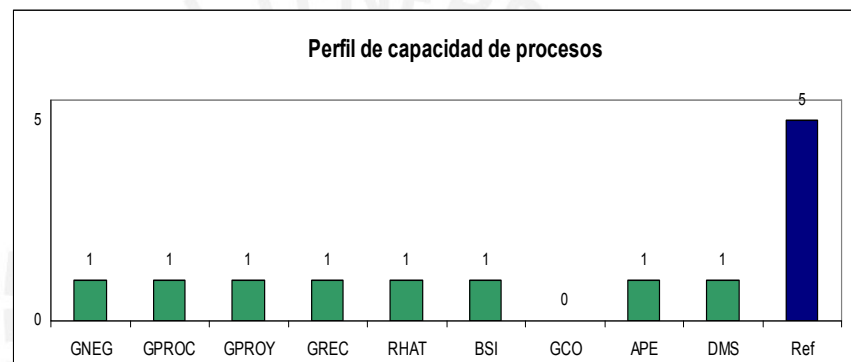
**Figura 3.4: Calificación porcentual obtenida.**

Se puede afirmar que el proceso de Conocimiento de la Organización (GCO) es el único proceso que no logra alcanzar el nivel de cumplimiento de *ampliamente*. Esto se debió, como ya se mencionó, a que no se pudieron realizar propuestas de mejora en las actividades porque el área encargada ya tenía proyectos en marcha que resolverían los problemas y mejoraría el proceso. En vista de que no se pudo evaluar la ejecución de los proyectos, la evaluación actual de ese proceso no fue muy favorable; sin embargo, con la ejecución de los proyectos en marcha se conseguirán mejoras que serán reflejadas en los resultados de la evaluación de la certificación.

Los procesos de Gestión de Negocios (GNeg), Gestión de Procesos (GProc), Gestión de Recursos (GRec), Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo (RHAT), Bienes, Servicio e Infraestructura (BSI), Administración de Proyecto Específico (APE) y Desarrollo y Mantenimiento de Software (DMS) alcanzaron el nivel de cumplimiento de *ampliamente* lo que significa que todos los procesos mencionados anteriormente aprobarían la certificación de nivel 1, puesto que

exige como mínimo el nivel de *ampliamente*. Por otro lado, el proceso de Gestión de Proyectos (GProy) fue el único proceso que alcanzó un nivel de *completamente*.

En resumen, los procesos se encuentran bien estructurados y compuestos en base al modelo de referencia; esto lo demuestra los resultados de la evaluación de rigurosidad intermedia, ya que con la ejecución de los proyectos en marcha del proceso Conocimiento de la Organización todos los procesos se encontrarán en el nivel 1 de capacidad. Por ahora el nivel de capacidad de los procesos es el que se muestra en la figura 3.5.



**Figura 3.5: Nivel de capacidad obtenido por cada proceso**

A continuación se describirán los detalles de la Autoevaluación sobre el nivel 2 de procesos a cargo del tesista:

- Se tomaron como evidencias los formatos trabajados con los distintos responsables y la documentación existente correspondiente al nivel 2 de procesos. Cabe mencionar que la autoevaluación no es de la misma rigurosidad que la evaluación final a cargo del equipo COMPETISOFT; sin embargo, nos brinda un panorama de la evolución de los procesos en un nivel 2 producto del proyecto de mejora

A continuación, en la tabla 3.13 se presentan los resultados obtenidos luego del diagnóstico inicial junto con los resultados de la autoevaluación:

	GNeg	GProc	GProy	GRec	GRHAT	GBSI	GCO	APE	DMS
<b>DIAGNOSTICO INICIAL</b>									
<b>% cumplimiento</b>	0%	3%	46%	8%	15%	15%	5%	68%	68%
<b>Grado de cumplimiento</b>	N	N	P	N	N	P	N	A	A
<b>AUTOEVALUACIÓN</b>									
<b>% cumplimiento</b>	69%	64%	72%	50%	47%	41%	15%	72%	69%
<b>Grado de cumplimiento</b>	A	A	A	A	P	P	P	A	A

**Tabla 3.13: Resultados sobre el nivel 2**

De la tabla 3.13 se observa que en algunos procesos la diferencia no es muy grande y esto se debe a que en la autoevaluación no se realizaron entrevistas a todos los responsables de los procesos, teniendo como consecuencia que no se valide el nivel de cumplimiento al detalle. Por otro lado, los procesos GNeg, GProc, GRec y RHAT muestran una mejora en lo correspondiente al nivel 2. Esto se debe a que son los procesos que formaron parte del proyecto de mejora y por lo tanto, para aquellos procesos, se plantearon nuevos formatos, se actualizó documentación para que contemple lo sugerido por el modelo de referencia, se plantearon actividades y se realizó una comunicación efectiva con el responsable del proceso.

### 3.6. Evaluación del esfuerzo del proyecto

El proyecto de mejora tuvo una duración de seis meses y el esfuerzo que demandó en horas-hombre se muestra en la siguiente tabla:

	Horas
Categoría de Alta Dirección	21
Categoría de Gerencia	62
Categoría de Operación	17
Encargado de la implementación	502
Equipo COMPETISOFT	31

**Tabla 3.14: Esfuerzo de participación en el proyecto**

## 4. Observaciones, Conclusiones y Recomendaciones

En el presente capítulo se describirán observaciones, conclusiones y recomendaciones producto del desarrollo del ciclo de mejora.

### 4.1. Observaciones

El proceso de ciclo de mejora envolvió principalmente conceptos de calidad de procesos y metodologías de gestión de proyectos, por lo que el desarrollo de las actividades ayudó a fortalecer esos temas, sin dejar de lado los objetivos del proyecto.

El tipo de proyecto realizado permitió obtener la experiencia del día a día de una empresa de desarrollo de soluciones de TI. Además, las características del puesto de trabajo hicieron posible que se mantuviera una comunicación constante a todos los niveles de la organización; por consiguiente, se desarrollaron habilidades de trabajo en equipo y comunicación. Cabe mencionar que de no contar con la participación activa de todos los responsables no se podrá ejecutar satisfactoriamente un proceso de mejora aunque se cuente con un modelo de referencia o un equipo consultor experimentado.

Se consiguió definir los procesos que serían parte del ciclo de mejora en base a los resultados de la evaluación inicial, la definición de objetivos de negocio y los problemas que la organización identificó en las primeras reuniones con miembros del equipo COMPETISOFT. Además, se consideraron las recomendaciones del equipo COMPETISOFT acerca de los beneficios de incluir un determinado proceso en el ciclo de mejora.

El personal de LAMBDA está conformado en su mayoría por personas con estudios superiores y con especializaciones en las diversas funciones que realizan en la organización. Este nivel de educación permitió establecer una comunicación fluida durante la realización del proyecto.

Se observó que el personal de LAMBDA tenía gran conocimiento acerca del proyecto COMPETISOFT debido a que fueron parte de un primer ciclo de mejora. De esta manera, la disposición de los responsables fue apropiada



aunque de todas maneras se realizaron presentaciones personales para describir en mayor medida el proyecto y la importancia de su activa participación.

Finalmente, en cuanto a resultados obtenidos, se completó el ciclo de mejora basado en MoProSoft. Además, se realizaron los cambios tanto en los procesos seleccionados en el período que duró el ciclo de mejora (seis meses) como en los demás procesos de la organización con la finalidad de poder estructurar los procesos y estar más preparados ante una evaluación de rigurosidad mayor que el de la evaluación final.

#### 4.2. Conclusiones

Se completó el ciclo de mejora dentro del cronograma del proyecto establecido basado en el modelo MoProSoft. Se realizaron las mejoras en los procesos seleccionados en los seis meses que duró el ciclo.

La evaluación final evidenció que se consiguieron las mejoras en diversos procesos. En primera instancia se presentarán las conclusiones sobre la evaluación del nivel 1 llevada a cabo por el equipo COMPETISOFT. Luego, se presentarán las conclusiones sobre la evaluación del nivel 2 llevada a cabo por el tesista.

La evaluación sobre el nivel 1 mostró un resultado positivo pues la rigurosidad de la evaluación era de nivel intermedia, dando a la organización un alcance de cómo sería la evaluación de certificación. En GNeg se logró un 73% el cual, basado en el nivel de rigurosidad, representó una mejora en comparación al 80% que fue obtenido en la evaluación inicial. Del mismo modo en GProy se logró un 87%, el cual superó por el nivel de rigurosidad al 90% obtenido en la evaluación inicial. Adicionalmente, en GProc se consiguió un 74% superando aún con un mayor nivel de rigurosidad el 64% que fuera obtenido en la evaluación inicial. Finalmente, en RHAT se alcanzó un 78%, el cual superó el 64% que fue obtenido en la evaluación inicial con un nivel de rigurosidad menor.

Por otro lado, la evaluación sobre el nivel 2 realizada por el tesista evidenció una mejora en todos los procesos. En GNeg se consiguió una mejora de 0% a 69%, en GProc se consiguió una mejora de 3% a 64%, en GProy se consiguió una

mejora de 46 a 72%, en GRec se logró una mejora de 8% a 50%, en GRHAT se logró una mejora de 15% a 47%, en GBSI se logró una mejora de 15% a 41%, en APE se consiguió una mejora de 68% a 72% y en DMS se logró una mejora de 68% a 69%.

Cabe mencionar, que los procesos que no fueron seleccionados también mostraron una mejora considerable en el nivel 2. Esto se debe a que la mejora de los procesos influye indirectamente en el desarrollo de los demás procesos.

Es necesario mencionar que se hizo una adecuada selección de los procesos que participaron en el ciclo de mejora, pues, como ya se mencionó en capítulos anteriores, la organización ya había participado de un primer ciclo de mejora el cual abordó los procesos de desarrollo principalmente. De esta manera, en el segundo ciclo de mejora se seleccionaron los procesos administrativos, sin dejar de lado el monitoreo de las propuestas establecidas en los procesos de desarrollo. Al considerar el total de los procesos, la organización tiene la seguridad de que todas las áreas son partícipes del proceso de mejora y por lo tanto involucra a todo el personal.

Por otro lado, las actividades del proyecto se lograron realizar satisfactoriamente en el lapso de tiempo previamente establecido. Sin embargo, cabe mencionar que el tiempo adecuado para llevar a cabo un proceso de mejora en una organización depende de las características de la propia organización y la frecuencia de los proyectos que realiza, puesto que el ciclo de mejora deberá incluir varias etapas de los proyectos piloto seleccionados para ejecutar las actividades propuestas.

La definición de los objetivos, metas y estrategias de las áreas de la organización fue un trabajo arduo porque involucró a gran parte de la organización. Además, significó para los responsables de las áreas, asumir un compromiso con la organización porque anteriormente no existía la práctica de documentar, a manera de planificación, los objetivos y metas que se planteaban en cada área.

Para la elaboración de cada uno de los documentos planteados se contó con la participación activa de cada uno de los responsables. Además, salvo los documentos del proceso de gestión de negocios, todos los demás documentos

elaborados tuvieron que pasar por un proceso de verificación y/o validación antes de su aprobación o ejecución. Este proceso de verificación y/o validación corresponde a actividades propias del nivel 2 del modelo de referencia. Cuando los documentos fueron aprobados, éstos formaron parte de la gestión del área en el cual se generaba, para que se realicen en el futuro las actualizaciones correspondientes y mantener las prácticas establecidas en el ciclo de mejora.

Finalmente, los resultados obtenidos son satisfactorios y fueron tomados por la organización como un resultado exitoso pues acerca a la organización a una eventual certificación, ya que, sólo se necesita afinar un proceso (el cual atraviesa por una mejora interna) y realizar algunos ajustes pequeños en los demás procesos. En términos generales, el nivel de rigurosidad de la evaluación final del nivel 1 mostró un panorama más aproximado al de una evaluación de certificación y los resultados obtenidos en el nivel de capacidad obtenido por los procesos demuestran que las actividades y propuestas de mejora fueron adaptadas y ejecutadas por los responsables de los procesos. Por otro lado, los resultados obtenidos en la autoevaluación también reflejan una evolución en los procesos respecto al nivel 2.

#### **4.3. Recomendaciones**

Es recomendable que para los próximos proyectos de mejora, se seleccionen proyectos de software desde una etapa inicial para poder ejecutar las mejoras establecidas en los dos proyectos de mejora.

Se recomienda que se culminen con las mejoras que se estaban realizando en el proceso Conocimiento de la Organización. Dichas mejoras estaban en ejecución al momento de la evaluación final, por eso no se pudo apreciar mejores resultados en la evaluación para ese determinado proceso.

Se recomienda que las estimaciones sobre los proyectos de software sean responsabilidad del área encargada de la gestión y desarrollo, debido a la experiencia y conocimientos adquiridos. Si bien es cierto, este cambio en responsable ya se ha iniciado, se recomienda que se finalice lo antes posible para que pueda ponerse en ejecución en los próximos proyectos de software.

Se recomienda que en un próximo proyecto de mejora se ejecuten y mejoren las actividades del nivel 2 del modelo de referencia que fueron desarrolladas en este proyecto de mejora pero que no se ejecutaron debido a la priorización que se dio a la preparación para la evaluación final.



## 5. Referencias

[COMEX, 2007] “Conocimiento peruano para el Mercado Mundial” . Disponible en internet, (<http://www.comexperu.org.pe/archivos%5Crevista%5Cjunio08%5Cespecial130.pdf>) (10/11/2010, 6:15pm)

[COMPETISOFT, 2006] Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la pequeña y mediana industria del software.

[CMMI-CMM, 2003] Capítulo 2. CMM®:Capability Maturity Model. Disponible en internet ([http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lis/juarez\\_s\\_g/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/juarez_s_g/capitulo2.pdf)), (15/01/2011, 11:00am)

[COMUNIDAD,2010]Historia de una norma. Disponible en internet (<http://www.comunidadmoprosoft.org.mx/>) (7/12/2010, 6:30pm)

[CYNERTIA, 2009] Mejora de procesos TI. Disponible en internet, ([http://www.cynertiaconsulting.com/1-210\\_auditoria\\_mejora\\_procesos\\_cmmi.html](http://www.cynertiaconsulting.com/1-210_auditoria_mejora_procesos_cmmi.html)) (13/12/2010, 8:45am )

[CMU, 2006] Carnegie Mellon University, CMMI for Development, Version 1.2, Agosto 2006.

[DCC, 2005] Proyecto SIMEP-SW Trabajo de Investigación: “Hacia una Línea de Procesos Ágiles Agile SPsL Version 1.0”. Disponible en internet, ([http://www.dcc.uchile.cl/TR/2005/TR\\_DCC-2005-008.pdf](http://www.dcc.uchile.cl/TR/2005/TR_DCC-2005-008.pdf)) (10/01/2011 12:30pm)

[DELGADO, 2010]Mejora continua de procesos de negocio basada en PmCompetisoft integrando BPMM. Disponible en internet (<http://www.sistedes.es/TJISBD/Vol-4/No-4/articles/PNIS-articulo-1.pdf>) (12/01/2011, 10:05 am)

[DRAE, 2009]Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española.

[EvalProSoft, 2004] Método de Evaluación de procesos para la industria de software EvalProSoft, Versión 1.1, Marzo 2004

[HEMESA, ISO 9001:2008] ISO 9001:2008. Disponible en internet, (<http://www.hemesa.com/index.php?id=21>) (12/01/2011, 4:20pm)

[ISO, 9001:2008] ISO 9000 essentials. Disponible en internet ([http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/management\\_standards/iso\\_9000\\_iso\\_14000/iso\\_9000\\_essentials.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/management_standards/iso_9000_iso_14000/iso_9000_essentials.htm)) (10/01/2011, 5:30pm)

[MoProSoft, 2005] Hanna Oktaba, Claudia Alquicira Esquivel, Angélica Su Ramos, Alfonso Martínez Martínez, Gloria Quintanilla Osorio, Mara Ruvalcaba López, Francisco López Lira Hinojo, María Elena Rivera López, María Julia Orozco Mendoza, Yolanda Fernández Ordoñez y Miguel Angel Flores Lemus, MoProSoft v1.3: Modelo de Procesos para la Industria de Software, México, Secretaría de Economía, agosto-2005.

[MPS.BR, 2006] Sociedad SOFTEX. Mejora de Procesos del Software Brasileño Guía General V1.1 octubre, 2006

[PETERSON, 1995] Peterson, Bill. Transitioning the CMM into practice. In Proceedings of SPI 95- The European Conference on Software Process Improvement, The European Experience in a World Context, Barcelona, Spain: 103-123

[PIATINNI, 2007] “Calidad de Sistemas de Información-Material”. Disponible en internet, (<http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/calidad/>) (15/12/2010, 8:20pm)

[PIATINNI, GARCIA, GARZAS, 2008] La Mejora de Procesos en Pequeñas Empresas y la ISO/IEC 29110- Carmen Garcia, Javier Garzas, Mario Piattini. Disponible en internet ([http://www.kybeleconsulting.com/downloads/MCGarcia\\_MejoraProcesos\\_ISO29110.pdf](http://www.kybeleconsulting.com/downloads/MCGarcia_MejoraProcesos_ISO29110.pdf)) (10/01/2011, 4:00pm)

[PIATTINI, OKTABA 2008] Oktaba, Hanna. – Piattini, Mario. Software Process Improvement for Small and Medium Enterprises: Techniques and Case Studies. IGI Global, USA 2008

[PIATTINI, PINO, 2007] Modelo para la implementación de Mejora de Procesos en Pequeñas Organizaciones Software. Disponible en internet, (<http://www.sistedes.es/pdf/2007/JISBD-07-pino-procesos.pdf>) (4/12/2010, 9:20pm)

[PINO, GARCIA, RUIZ, PIATINNI, 2006] Adaptación de las normas ISO/IEC 12207:2002 e ISO/IEC 15504:2003 para la Evaluación de la Madurez de Procesos Software en Países en Desarrollo. Disponible en internet, ([http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/ieee/issues/vol4/vol4issue2April2006/4TLA\\_2\\_04Pino.pdf](http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/ieee/issues/vol4/vol4issue2April2006/4TLA_2_04Pino.pdf)) (16/01/2011 4:30pm)

[RICHARDSON,RYAN 2001] Software Process Improvements in a Very Small Company, Ita Richardson, Kevin Ryan.



[ROUT, 2003] Rout T.P.: ISO/IEC 15504 – Evolution to an International Standard. Software Process Improvement and Practice. Volumen 8: Pag 27-40 (2003)

[SEI-15504, 2008]ISO/IEC 1550. Disponible en internet, (<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/start/fag/related-fag.cfm>) (14/01/2011, 3:20pm)

[SEI-CMMI 2009]CMMI, Guía para la implementación de procesos y la mejora de productos Segunda Edición. Disponible en internet, (<http://www.sei.cmu.edu/library/assets/cmmi-dev-v12-spanish.pdf>) (5/01/2011, 6:12pm)

[SEI-IDEAL 2006]"IDEAL. A User's Guide for Software Process Improvement". Disponible en internet, (<http://www.sei.cmu.edu/reports/96hb001.pdf>) (14/12/2010, 7:10pm)

[SEI-SCAMPI, 2001] Members of the Assessment Method Integrated team, Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPISM), Version 1.1: Method Definition Pag 35. Disponible en internet, (<http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/01.reports/01hb001.html>) (03/01/2011, 1:20pm)

[SOFTEX, 2009] " Guía General 2009". Disponible en internet, ([http://www.softex.br/mpsbr/guias/guias/MPS.BR\\_Guia\\_Geral\\_2009.pdf](http://www.softex.br/mpsbr/guias/guias/MPS.BR_Guia_Geral_2009.pdf)) (6/11/2010 6:20pm)

[SWPERU, 2008] "Software en el Perú" Disponible en internet, (<http://www.perusoftware.org/Main.asp?T=20042>) (12/11/2010, 5:30pm)

[TEC2007]Técnicas Cuantitativas para la Gestión en la Ingeniería de Software, TUYA Javier, RAMOS ROMAN Isabel, DOLADO COSIN Javier; Netbiblo, S. L. 2007

[UNIVERSIA, 2008] "Industria del Software: Nueva fuente de riqueza en el Perú". Disponible en internet (<http://www.universia.edu.pe/noticias/principales/destacada.php?id=64561>) (4/01/2011, 12:10pm)

[VENTURA, PEÑALOZA, 2006] MoProSoft: modelo de procesos de software hecho en México. Disponible en internet, (<http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2006/marzo/moprosoft.htm>)(4/12/2010 4:50pm)