



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTION
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

*PROPUESTA DE UN MODELO INTEGRADO DE
OPERACIÓN PARA LA UNIDAD DE DESARROLLO
DE SOFTWARE DE UNA EMPRESA DE
TECNOLOGIA DE INFORMACIÓN*

Presentado por:

Ing. JESÚS RAFAEL LABORIT RAMOS

Para optar al título de:

Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:

MARIA MAGDALENA RAMIREZ, PhD

Caracas, Marzo de 2006

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

*PROPUESTA DE UN MODELO INTEGRADO DE
OPERACIÓN PARA LA UNIDAD DE DESARROLLO
DE SOFTWARE DE UNA EMPRESA DE
TECNOLOGIA DE INFORMACIÓN*

Presentado por:

Ing. JESÚS RAFAEL LABORIT RAMOS

Para optar al título de:

Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor:

MARIA MAGDALENA RAMIREZ, PhD.

Caracas, Marzo de 2006

Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.
Albert Einstein

Reconocimientos

A Dios, por iluminarme, acompañarme y darme fuerza para lograr alcanzar una meta más.

A mi madre Vilma Ramos, por el apoyo, atención y cariño que me ha brindado a lo largo de mi vida y en el desarrollo de la presente investigación.

A mi tutora Magdalena Ramírez por guiarme, asesorarme y brindarme su apoyo y colaboración para la elaboración del presente trabajo.

A mi novia Yackeline Abreu, por su asistencia, paciencia y ánimos a lo largo del estudio del postgrado y del desarrollo del trabajo.

A los profesores del postgrado, quienes tuvieron la disposición y grandeza de difundir sus conocimientos y experiencias para contribuir al enriquecimiento y crecimiento de mi vida profesional y personal.

A los compañeros de trabajo, quienes con sus conocimientos, ideas, tiempo y disposición contribuyeron a alcanzar el presente trabajo.

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1. PROPUESTA DE PROYECTO	3
1. Planteamiento y Delimitación de la Problemática	3
2. Justificación del Proyecto	5
3. Objetivos	7
4. Marco Metodológico.....	7
CAPITULO 2. MARCO TEORICO – CONCEPTUAL.....	10
1. Conceptos.....	10
2. Teorías.....	14
CAPITULO 3. MARCO ORGANIZACIONAL	33
1. Grupo Opencrom	33
2. Visión.....	33
3. Misión.....	33
4. Organigrama	34
5. Unidad de Negocio de Desarrollo de Software.....	36
CAPITULO 4. SITUACIÓN ACTUAL	38
1. Diagnostico actual de la Gerencia de Proyectos	38
2. Comparación entre la metodología usada por Opencrom y los lineamientos del PMI (Project Management Institute).....	57
3. Planteamiento de Reestructuración.....	59
CAPITULO 5. MODELO INTEGRADO DE OPERACIÓN	63
1. Diseño Conceptual de la Fábrica de Software	63
2. Propuesta de Modelo de Operación de la Fábrica de Software	63
3. Integración del Modelo de Operación de la Fábrica de Software a la Gerencia de Proyectos	83
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFIA.....	91

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura del presente documento	9
Figura 2. Organigrama	34
Figura 3. Grado de ensamblaje de producto	37
Figura 4. Modelo de Fases.....	39
Figura 5. Modelo de Roles	45
Figura 6. Modelo de Fases, Roles y Disciplinas.....	57
Figura 7. Estructura nueva	62
Figura 8. Sistema de producción sobre pedido de la fábrica.....	64
Figura 9. Participación de operación de la fábrica de software en el ciclo de vida del proyecto	65
Figura 10. Organigrama de la unidad de desarrollo de software.....	66
Figura 11. Ruta hipotética de la fabricación de productos en la fábrica.	70
Figura 12. Modelo de sistema de producción de la fábrica.	70
Figura 13. Procedimiento de planeación y control de producción de la fábrica.....	71
Figura 14. Ciclo de productividad.....	72
Figura 15. Pirámide del conocimiento	82
Figura 16. Modelo integrado de operación de la fábrica	84

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fases, hitos y entregables de la unidad de gestión de proyectos.....	44
Tabla 2. Roles y Foco de la unidad de gestión de proyectos.....	46
Tabla 3. Combinaciones sugeridas de Roles.....	47
Tabla 4. Fases, Hito Primario y Conductor Primario de la unidad de gestión de proyectos	48
Tabla 5. Rol y Responsabilidades en la unidad de gestión de proyectos	54
Tabla 6. Roles y responsabilidades en la fábrica.....	68
Tabla 7. Distribución de roles y responsabilidades en la fábrica de software	76
Tabla 8. Fases y Entregables de la fábrica y del proyecto.....	85
Tabla 9. Rol, responsabilidades y participación de la fábrica y gerencia de proyectos en el proyecto.....	87



INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental del presente Trabajo Especial de Grado, es proponer un modelo integrado de operación para la unidad de desarrollo de software de una empresa dedicada a tecnología informática, que ayude a mejorar los procesos de la unidad, en busca de disminuir costos y a su vez facilite y optimice el desempeño de las operaciones, dado que se han planteado cambios en la estructura actual. Para ello, se analizan los requerimientos de la empresa y se aplican tanto los conocimientos de Gerencia en general y la de Proyectos, en particular. El trabajo está compuesto por un (1) tomo, que posee una estructura de cinco (5) Capítulos, además de una sección de conclusiones y recomendaciones.

El Capítulo I, *Propuesta del Proyecto*, contiene el planteamiento y delimitación de la problemática, justificación del proyecto, los objetivos, así como la metodología empleada para el desarrollo del mismo.

En el Capítulo II, *Marco Teórico y Conceptual*, se identifican los distintos conceptos, teoría de modelos de gestión aplicados a tecnología y lineamientos de Gerencia de Proyectos utilizadas en el desarrollo del trabajo.

El Capítulo III, *Marco Organizacional*, describe la estructura organizativa de la compañía de Tecnología Informática, Grupo Opencrom y su unidad de Desarrollo de Software, en la que se enmarca el presente trabajo. A la vez que se incluyen su misión y objetivos.

El Capítulo IV, *Situación Actual*, basado en el diagnóstico realizado, incluye un resumen referencial del marco de trabajo utilizado por la unidad de estudio antes de su reestructuración, una breve comparación entre la metodología usada y los lineamientos



del PMI (Project Management Institute) en la Gerencia de Proyectos, el planteamiento de reestructuración y las modificaciones en la gestión requeridas a causa del cambio de estructura.

El Capítulo V, *Modelo Integrado de Operación*, plantea la propuesta del modelo de integración para la unidad de desarrollo de software, en su unidad de gestión de proyectos y de fábrica de software, en lo que respecta a su operación.

En las *Conclusiones y Recomendaciones*, se presentan las mejoras y beneficios alcanzados con la propuesta sugerida para la operación de la unidad, al igual que las sugerencias a ser tomadas en cuenta en la aplicación de la misma, y que contribuirán a su buen funcionamiento.



CAPITULO 1. PROPUESTA DE PROYECTO

1. Planteamiento y Delimitación de la Problemática

El grupo Opencrom, es una organización de capital mixto chileno-venezolano, con oficinas en varias ciudades de Latinoamérica y dedicada a proveer servicios de consultoría, soluciones tecnológicas y “outsourcing” de procesos de negocios en el área de tecnología informática. En Venezuela se encuentra conformada por cuatro (4) unidades de negocios, entre las cuales destacan: Infraestructura, Consultoría Estratégica, Gestión de Información y Contenido, y Desarrollo de Software.

El análisis financiero de las operaciones de esta Organización, muestra un descenso en la rentabilidad con respecto a años anteriores y una disminución en el número de nuevos negocios. Al evaluar las posibles causas se detecta el incremento de la competencia en el mercado de las Tecnologías Informáticas (TI). Esta competencia, en las actuales circunstancias económicas, se caracteriza por la presencia de competidores nacionales y extranjeros que disminuyen cada día considerablemente sus precios y con clientes que buscan obtener los menores precios y mayores beneficios cada día. La estructura organizativa actual y los altos costos operativos parecen ser las causas principales que originan la pérdida de participación de la organización en el mercado, afectando la operación, su utilidad y su sostenibilidad.

En virtud de tales circunstancias, se impulsó una política de reducción de costos y una estrategia que le permitiera contrarrestar los hechos antes mencionados. En ese momento la empresa descubre una oportunidad expresada en el Decreto N° 4.937 de Gaceta Oficial de la República de Venezuela, de fecha 14 de julio de 1995, que decreta la Ley sobre la zona libre cultural, científica y tecnológica del Estado Mérida, en donde se señala que estarán *exentas del impuesto sobre la renta y tasas arancelarias* aquellos



bienes y servicios culturales, científicos y tecnológicos, que provengan e ingresen a dicha zona.

Para finales del 2005, la junta directiva toma la decisión de mudar sus operaciones de Desarrollo de Software al Estado Mérida, y reestructurar la operación de la unidad, en busca de disminuir sus costos operativos, haciendo mas liviana y flexible su estructura de costos al aprovechar los beneficios de carácter impositivo que otorga el estado a través de la mencionada Ley y así poder aumentar su competitividad en el mercado.

Por tal motivo surge la interrogante:

¿De que forma los lineamientos de Gerencia de Proyectos del PMI (Project Management Institute) ayudarán a la formulación de un modelo de integrado de operación para la unidad de desarrollo de software en su reestructuración?

Para comprender aun mejor el planteamiento del problema, surgen algunas preguntas que se alinean al planteamiento original y contribuyen con los objetivos de la investigación, entre ellas, tenemos:

¿Qué características están presentes entre los lineamientos del PMI, y el proceso de operación usado por la unidad en estudio?

¿Cómo se conformará la unidad para operar?

¿Qué conocimientos de gerencia pueden conducir la reestructuración a cumplir con su objetivo?

¿La nueva estructura podrá gestionar su operación bajo el mismo modelo de operación usado en la anterior estructura organizativa?

Para darle respuesta a tal problemática, se enmarca el presente trabajo, el cual pretende dotar a la empresa de un modelo de operación integrado, estructurado y metodológico, con herramientas fáciles de usar, capaces de motorizar los diversos productos que desarrolle la unidad y aplicable a la nueva estructura, en cuyo caso se ha



sugerido que parte de ella se conforme en una línea de producción y/o fábrica de software que opere distante de clientes y líderes de proyecto.

2. Justificación del Proyecto

El presente trabajo proporciona la oportunidad de aplicar los conocimientos concernientes a la Gerencia de Proyectos y alinearlos a los intereses y/o requerimientos propuestos por la gerencia de la empresa, para satisfacer una necesidad creada en una nueva organización, cuyo funcionamiento y operación está por definirse.

El diseño y creación de un modelo integrado de operación para la unidad en estudio, se basará en un trabajo del tipo investigación-desarrollo, en el cual se pretende formular esquemas y metodología, para la operatividad de la unidad.

Al realizar el presente trabajo se espera derivar repercusiones en la estabilidad de la operación que conlleven a una disminución en los costos, a mejorar la calidad de los productos y a aumentar la productividad de los empleados; problemas estos que han sido observados en la situación actual, tal como fuera descrito en la sección anterior.

Se espera también que los resultados de este trabajo permitan a la organización gestionar de forma eficiente y eficaz el funcionamiento de la nueva unidad y poder garantizar un ambiente de calidad y alto desempeño que le otorgue a la organización cumplir con su visión y misión, al desarrollar productos que agreguen valor a sus clientes, maximizando la rentabilidad de las unidades de negocio, fortaleciéndola financieramente y aumentando su presencia en el mercado de habla hispana.

La solución del problema pasa por la conceptualización de una fábrica de software. Se propone este concepto de fábrica porque se ha observado que el mismo agrega valor dentro de los elementos de la operación y ofrece las siguientes ventajas:



-
- *Mejor uso del recurso humano.* Se puede contar con personal especializado en áreas o tópicos que trabajan para diversos proyectos realizando tareas similares. Así mismo, se facilita la detección de brechas en materia de competencias, tanto la inexistencia de ciertas competencias, como en el nivel de las existentes en relación a las necesidades demandadas por el mercado.

 - *Estructura de menores costos.* Bajo este concepto los empleados ejecutan actividades a distancia, permitiendo a la organización establecer sus operaciones en localidades que brindan mayores beneficios a su estructura de costos, tanto a nivel de mano de obra, como infraestructura, como impuestos. En otras palabras se utilizan las propias herramientas de la informática, propias de la organización, para aprovechar las ventajas comparativas que se ofrecen en algunas localidades descentralizadas.

 - *Base de conocimiento y sub-productos.* La estructura organizativa de una fabrica como ésta, localiza específicamente al conocimiento y los productos intermediarios. Al fabricar diversos tipos de productos se conforma una base y/o red de conocimientos y sub-productos que pueden ser utilizados en diversos proyectos facilitando y disminuyendo tiempo en la ejecución de actividades.

Por todo lo anteriormente expuesto, se espera proveer un modelo integrado de operación que garantice no solo la satisfacción de la problemática planteada, sino que también lo haga enlazando de manera armónica a todas las otras operaciones existentes en la organización actual. El no disponer de un modelo de integración adecuado a esta nueva estructura organizativa, conduce a la empresa a un rumbo desapropiado al no aprovechar las oportunidades brindadas por la mudanza a Mérida, imponiéndole, además, un riesgo muy alto a la perdida absoluta de la competitividad en el mercado.



3. Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una propuesta de un modelo integrado de operación para la nueva estructura de la unidad de desarrollo de software de una empresa dedicada a Tecnología de Información.

Objetivos Específicos

- Describir el modelo de operación utilizado por la unidad en estudio.
- Plantear un modelo de operación para la fábrica de software.
- Plantear un modelo integrado de la operación entre la fábrica de software y la gerencia de proyectos.

4. Marco Metodológico

De acuerdo al problema planteado de un modelo integrado de operación para la unidad de desarrollo de software de una empresa de tecnología informática, la metodología utilizada apoyada en se basa en la definición de Osteicoechea (2006) en una investigación y desarrollo, focalizada en la formulación del producto objeto de este trabajo.

En primer lugar, se enfoca la detección de necesidades de la organización con la obtención de información de fuentes impresas tales como, manuales y procedimientos, además de la información que de forma descriptiva se obtiene al sostener entrevistas personales y grupales con personal clave dentro de la organización pertenecientes a la división de desarrollo de software tanto de la unidad de gestión de proyectos como de la nueva unidad de fábrica de software. Luego entonces, se procede a desarrollar el producto aplicable a la organización marco de este trabajo.



Entre las fases presentes en la investigación, tenemos:

Fase 1:

Levantamiento de la información: Consiste en entender la situación actual de operación de la unidad y conocer bases mínimas bajo las cuales se requiere operar, haciendo uso de información impresa en manuales y procedimiento, así como entrevistas. Incluye;

- Recopilar la información de la nueva estructura y determinar los procesos y entes involucrados.
- Determinar necesidades y problemas propios de la unidad de desarrollo de software que redundaran en la definición de atributos requeridos del modelo de integrado de operación.

Fase 2:

Desarrollo: Consiste en la conformación del modelo de operación de la fábrica de software que compone la unidad de desarrollo de software, de acuerdo a la situación actual y deseada de la organización, utilizando conocimientos de gerencia de proyectos. Incluye:

- Determinar los factores que influyen en el modelo de operación de la unidad de desarrollo de software.
- Seleccionar los factores de mayor impacto y beneficio para la operación de la unidad en estudio.
- Con base en los conocimientos derivados del PMI, determinar lineamientos de Gerencia de Proyectos que contribuyan a la formulación del modelo de operación en estudio.
- Seleccionar los elementos de mayor impacto y beneficio.
- Formular el modelo de operación de la unidad en estudio.

Fase 3:

Integración: Consiste en integrar el modelo de operación de la fábrica de software y al de la gestión de proyectos, para conformar un modelo de operación consolidado de la unidad de desarrollo de software. Incluye:

- Identificar los elementos de conectividad entre los modelos de operación de la fábrica de software y del de operación de proyectos
- Aplicar los lineamientos del PMI que tengan vigencia para estos elementos
- Formular el modelo integrado de operación para la unidad en estudio.

Este documento derivado del presente trabajo se organiza según la estructura mostrada en la figura 1 y descrito en la Sección Introducción, al inicio del mismo.

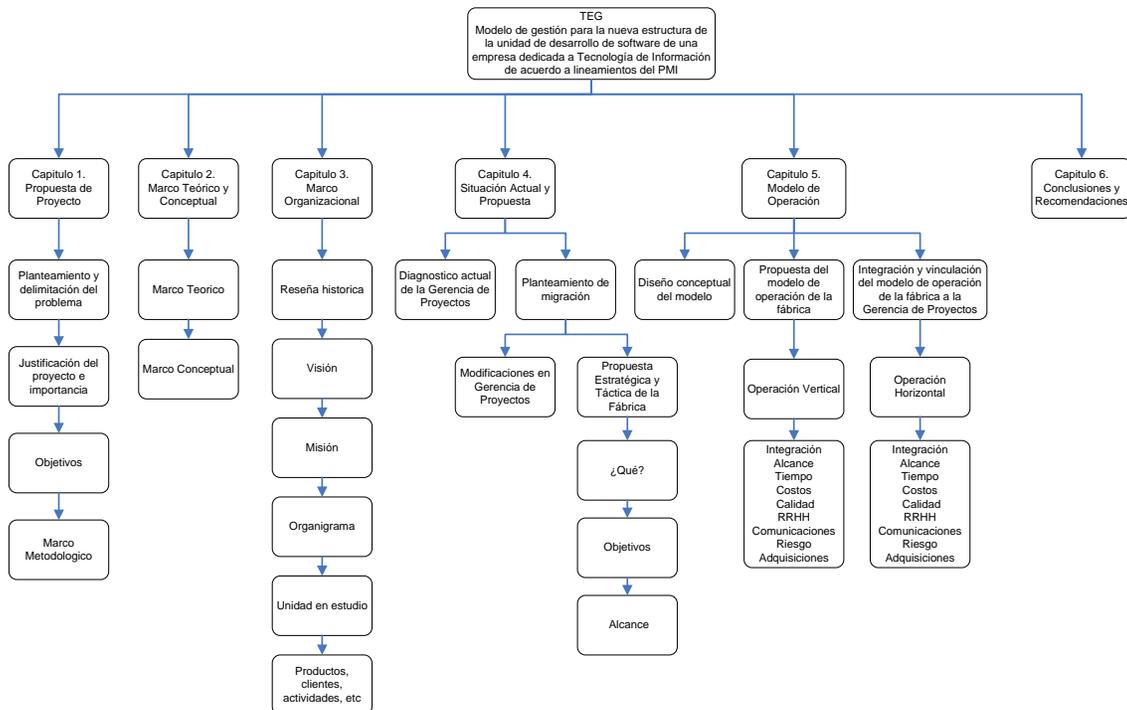


Figura 1. Estructura del presente documento



CAPITULO 2. MARCO TEORICO – CONCEPTUAL

1. Conceptos

En esta sección se explican algunos conceptos y fundamentos básicos que se utilizarán en el desarrollo del presente trabajo.

- **Actividades:** Componentes del trabajo realizado en el transcurso de un proyecto.
- **Área de Conocimiento de la Dirección de Proyectos:** Un área identificada de la dirección de proyectos, definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de sus procesos de componentes, prácticas, datos iniciales, resultados, herramientas y técnicas.
- **Desarrollo de software:** Consiste en la construcción o modificación de una solución tecnológica a través del diseño - ejecución - implantación, para satisfacer las necesidades de los clientes.
- **Estructura de Desglose del Trabajo (EDT):** Una descomposición jerárquica con orientación hacia el producto entregable relativa al trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos. Organiza y define el alcance total del proyecto. Cada nivel descendente representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto. La EDT se descompone en paquetes de trabajo. La orientación hacia el producto entregable de la jerarquía incluye los productos entregables internos y externos.



-
- **Fábrica:** Un establecimiento dotado de recursos, herramienta y técnicas necesarias para la construcción de ciertos objetos, obtención de determinados productos o transformación de los mismos.

 - **Fábrica de Software:** Organización capaz de manufacturar programas y sistemas de computación con calidad bajo criterios de rentabilidad, planificación, diseño y organización.

 - **Fase del Proyecto:** Un conjunto de actividades del proyecto relacionadas lógicamente, que generalmente culminan con la finalización de un producto entregable principal. Las fases del proyecto suelen completarse en forma secuencial, pero pueden superponerse en determinadas situaciones de proyectos. Las fases pueden subdividirse en subfases y, a su vez, en componentes; esta jerarquía, si el proyecto o las partes del proyecto se dividen en fases, está contenida en la estructura de desglose del trabajo. Una fase del proyecto es un componente de un ciclo de vida del proyecto. Una fase del proyecto no es un grupo de procesos de dirección de proyectos.

 - **Gestión del Equipo del Proyecto:** El proceso de hacer un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar comentarios, resolver problemas y coordinar cambios para mejorar el rendimiento del proyecto. También conocido como: Administrar el Equipo de Proyecto; Dirigir el Equipo del Proyecto; o Gerenciar el Equipo del Proyecto.

 - **Gestión Operacional:** Consiste en la administración, supervisión y control de los procesos (entiéndase por actividades del área de producción, logística, venta, entre otros) que maneja la organización para cumplir con sus objetivos.



-
- **Gestión de Producción:** Consiste en el conjunto integrado de actividades, información, procedimientos y herramientas, utilizadas para la planificación, ejecución y control de las operaciones y cumplir las metas de manufactura de la industria.
 - **Gerencia:** Es el conjunto de actividades o diligencias conducentes al logro de un negocio o requerimiento.
 - **Incertidumbre:** Situación en la cual se desconoce el comportamiento o cumplimiento de algún evento.
 - **Mitigación de Riesgos:** Es la acción de reducir tanto las probabilidades como el impacto de un riesgo a un grado aceptable.
 - **Modelos:** Esquema teórico, de un sistema o de una realidad compleja, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento.
 - **Operaciones:** Una función de la organización que se ocupa de la ejecución constante de actividades que generan el mismo producto o prestan un servicio reiterado. Algunos ejemplos son: operaciones de producción, operaciones de fabricación y operaciones de contabilidad.
 - **Planes de Trabajo:** Conjunto de actividades y procesos que se llevan a cabo para elaborar un entregable y/o producto.
 - **Portafolio:** Es la denominación de la agrupación y/o conjunto de objetos tangibles e intangibles con características similares.



-
- **Portafolio de Productos:** Es el conjunto de artículos o bienes o servicios que ofrece una organización a sus clientes.
 - **Portafolio de Proyectos:** Es el conjunto de proyectos que ejecuta y/o planifica la empresa de manera interna o externa.
 - **Procesos:** El conjunto de medidas y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un conjunto específico de productos, resultados o servicios.
 - **Producción:** Es la acción de transformar y convertir insumos en productos y servicios.
 - **Producto:** Un artículo producido, que es cuantificable y que puede ser un elemento terminado o un componente. En otras palabras para hacer referencia a los productos son materiales y bienes.
 - **Proyecto:** Es el esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.
 - **Riesgo:** Hecho o evento incierto o una condición que, si se produce, tiene efecto positivo o negativo con respecto a los objetivos planteados.
 - **Rol:** Una función definida que debe realizar un miembro del equipo del proyecto, como evaluar, archivar, inspeccionar o codificar.



2. Teorías

Modelos de Gestión Operacional

Los modelos de Gestión Operacional, abarcan ámbitos importantes en la gestión de procesos y de plantas, basados en la planificación, ejecución, supervisión y control de los procesos y operaciones globales de la empresa.

Una adecuada gestión operacional revela entre sus principales características:

- Un incremento en la gestión de la calidad al impulsar mejoras en procedimiento y estándares en la ejecución de actividades.
- Una adecuada toma de decisiones necesarias para el mejor funcionamiento de la organización.
- Proporciona técnicas, herramientas, procesos y lineamientos que permiten la dirección y supervisión de la organización.
- Combina actividades de planificación, supervisión, control y mejoras que permiten una adecuada gestión de las labores diarias de la compañía.

Entre los principales elementos que están presentes en una adecuada gestión operacional tenemos:

- Elementos externos: contemplan los aspectos legales, políticos, sociales, económicos y tecnológicos así como el comportamiento del mercado traducidos a través de la actuación de la competencia, tendencias del producto y deseos/necesidades del consumidor.
- Elementos internos: contemplan lo relacionado con recursos (materiales, personal, servicios, capital) así como los procesos de transformación inmersa en la producción físicos y financieros.



Posicionamiento de los sistemas de producción

El posicionamiento del sistema de producción en la manufactura significa seleccionar el tipo de diseño del producto, el tipo de sistema de procesamiento de la producción y el tipo de política de inventario de productos terminados para cada grupo de producto en la estrategia empresarial.

Según Gaither (1999) hay dos tipos básicos de diseños de productos, *sobre pedido* y *estándar*. Los productos sobre pedido, o a la medida, se diseñan de acuerdo con las necesidades individuales del cliente. La elección de este tipo de producto da como resultado muchos productos, cada uno de ellos producidos en lotes pequeños. Por lo general para este tipo de producto es necesario tener flexibilidad y entrega oportuna. Como ejemplo tenemos un sistema de producción televisores, la elección de productos estándar resulta en pocos modelos de producto que se producen de manera continua o en lotes muy grandes. Por lo general, para este tipo de producto se necesita una entrega rápida y un costo de producción bajo.

En lo que respecta a los procesos de producción existen dos tipos: *los enfocados a producto* y *los enfocados a procesos*. La producción enfocada al producto también se conoce como producción de flujo en línea, líneas de producción y ensamblaje. En este método, se agrupan las máquinas y los trabajadores necesarios para la elaboración de un producto. Este tipo de producción es la mejor si solo se fabrican unos cuantos productos estándar, cada uno de ellos de gran volumen. Las líneas de ensamblaje, como la de las fábricas de automóviles, son típicas de estos sistemas. Dado que por lo general es difícil y costoso modificar estos sistemas para otros diseños y volúmenes de producción, resultando poco flexibles. La producción enfocada a los procesos es la mejor cuando se producen muchos productos únicos, cada uno de ellos en volúmenes relativamente bajos. Cada departamento, de producción efectúa casi siempre un solo tipo de proceso, como por ejemplo soldadura. Todos los productos que necesitan soldadura



serían transportados a este departamento. Los productos hechos a la medida, o sobre pedido, comúnmente requieren este tipo de producción, porque los sistemas enfocados a los procesos son de modificación relativamente sencilla y económica para elaborar otros productos y volúmenes, ofreciendo por lo tanto gran flexibilidad.

En función a las políticas de inventario de productos terminados se puede producir de acuerdo a dos formas: *producir para inventario* y *producir según pedido*. En la política de producir para inventario, los productos se fabrican por adelantado y se dejan en inventario. Luego, cuando se reciben las órdenes de venta de los productos, los productos se embarcan de forma inmediata tomándolos del inventario. En la política de producción según pedido, se espera hasta tener las órdenes de los clientes, para fabricar los productos. Si la entrega tiene que efectuarse de forma rápida, entonces se prefiere la producción para inventario porque los productos pueden embarcarse directamente del inventario de producto terminado, en caso contrario se prefiere la producción según pedido.

Modelos de Gestión de Proyectos

El sistema de gestión de proyectos es el conjunto de herramientas, técnicas, metodologías, recursos y procedimientos utilizados para gestionar un proyecto. Puede ser formal o informal, y ayuda al director del proyecto a gestionar de forma eficaz un proyecto hasta su conclusión. El sistema es un conjunto de procesos y de las funciones de control correspondientes, que se consolidan y combinan en un todo funcional y unificado. El plan de gestión del proyecto describe cómo se va a usar el sistema de gestión de proyectos. El contenido del sistema de gestión de proyectos variará dependiendo del área de aplicación, influencia de la organización, complejidad del proyecto y disponibilidad de los sistemas existentes. Las influencias de la organización conforman el sistema para ejecutar los proyectos dentro de esa organización. El sistema se ajustará o adaptará a cualquier exigencia impuesta por la organización. Consistirá en



gestionar el sistema de gestión de proyectos, a fin de asegurar la consistencia en su aplicación y la continuidad en los diferentes proyectos que se estén llevando a cabo.

Dirección de proyectos

De acuerdo a PMBok 2004, la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto. La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. El director del proyecto es la persona responsable de alcanzar los objetivos del proyecto. La dirección de un proyecto incluye:

- Identificar los requisitos.
- Establecer unos objetivos claros y posibles de realizar.
- Equilibrar las demandas concurrentes de calidad, alcance, tiempo y costos.
- Adaptar las especificaciones, los planes y el enfoque a las diversas inquietudes y expectativas de los diferentes interesados.

Los directores del proyecto a menudo hablan de una “triple restricción” —alcance, tiempos y costes del proyecto— a la hora de gestionar los requisitos concurrentes de un proyecto. La calidad del proyecto se ve afectada por el equilibrio de estos tres factores. Los proyectos de alta calidad entregan el producto, servicio o resultado requerido con el alcance solicitado, puntualmente y dentro del presupuesto. La relación entre estos tres factores es tal que si cambia cualquiera de ellos, se ve afectado por lo menos otro de los factores. Los directores de proyectos también gestionan los proyectos en respuesta a la incertidumbre. El riesgo de un proyecto es un evento o condición inciertos que, si ocurre, tiene un efecto positivo o negativo al menos en uno de los objetivos de dicho proyecto.

Es importante destacar que muchos de los procesos incluidos en la dirección de proyectos son repetitivos debido a la existencia o a la necesidad de elaborar



gradualmente el proyecto durante el ciclo de vida del mismo. Esto significa que, a medida que un equipo de dirección del proyecto conoce más en profundidad un proyecto, el equipo puede luego dirigirlo con un mayor nivel de detalle.

El término “dirección de proyectos” se usa a veces para describir un enfoque de la organización o de dirección respecto a la gestión de los proyectos y de algunas operaciones continuas, que pueden ser redefinidas como proyectos, que también se denomina “dirección por proyectos”. Ha habido una tendencia en los últimos años a gestionar más actividades de más áreas de aplicación utilizando dirección de proyectos. Más organizaciones están utilizando “dirección por proyectos”. Esto no quiere decir que todas las operaciones puedan o deban organizarse en proyectos.

Los proyectos pueden ser divididos en componentes más pequeños o subproyectos más fáciles de gestionar. Típicamente, los proyectos muy grandes son los primeros en subdividirse. Los subproyectos mismos pueden componerse de una serie de subproyectos aún más pequeños.

En general, los subproyectos individuales pueden ser considerados proyectos y dirigidos como tales. La magnitud de la complejidad, bien sea de los objetivos o del alcance de los proyectos constituye la razón y motivante principal de la subdivisión.

En ocasiones, los subproyectos se contratan a una empresa externa o a otra unidad funcional dentro de la organización ejecutante. Algunos ejemplos son:

- Subproyectos basados en el proceso del proyecto, como una fase individual del ciclo de vida del proyecto.
- Subproyectos basados en habilidades de recursos humanos no disponibles en la empresa en cuestión, como los plomeros o electricistas necesarios en un proyecto de construcción.



-
- Subproyectos que involucren tecnología especializada, como la comprobación automatizada de programas de ordenador en un proyecto de desarrollo de software.

Lineamientos del PMI para la formulación de un modelo de operación

Procesos del PMI involucrados en un modelo de operación.

El PMI según lo estipula el PMBok 2004 enmarca los diversos procesos que están presentes en la gerencia de proyectos dentro de un macro proceso y/o ambiente denominado Seguimiento y Control, el cual permite asegurar ese cumplimiento de los objetivos tanto al inicio, como en la planificación, ejecución y cierre.

Los procesos de dirección de proyectos se presentan como elementos discretos con interfaces bien definidas. Sin embargo, en la práctica, se superponen e interactúan de maneras que no se detallan totalmente en esta guía. La mayoría de los practicantes con experiencia en dirección de proyectos reconocen que hay más de una manera de gestionar un proyecto.

Los Grupos de Procesos requeridos y los procesos que los componen son guías para aplicar los conocimientos y habilidades apropiados relativos a la dirección de proyectos durante el proyecto. Además, la aplicación de los procesos de dirección de proyectos a un proyecto es repetitiva, y muchos de los procesos son reiterados y revisados durante el proyecto. El director y el equipo del proyecto son responsables de determinar qué procesos de los Grupos de Procesos serán utilizados, quién los usará, y el grado de rigor de ejecución de esos procesos para alcanzar el objetivo deseado del proyecto.

La naturaleza integradora de los Grupos de Procesos es más compleja que el ciclo básico planificar-hacer-revisar-actuar. Sin embargo, el ciclo mejorado puede aplicarse a las interrelaciones dentro de un mismo Grupo de Procesos y entre Grupos de Procesos.



El Grupo de Procesos de Planificación corresponde al componente “planificar” del ciclo planificar-hacer-revisar- actuar. El Grupo de Procesos de Ejecución corresponde al componente “hacer”, y el Grupo de Procesos de Seguimiento y Control corresponde a los componentes “revisar y actuar”. Además, como la dirección de un proyecto es un esfuerzo finito, el Grupo de Procesos de Iniciación comienza estos ciclos y el Grupo de Procesos de Cierre los termina. La naturaleza integradora de la dirección de proyectos exige la interacción del Grupo de Procesos de Seguimiento y Control con todos los aspectos de los otros Grupos de Procesos.

Los cinco Grupos de Procesos son:

- **Grupo de Procesos de Iniciación.** Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo.
- **Grupo de Procesos de Planificación.** Define y refina los objetivos, y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto.
- **Grupo de Procesos de Ejecución.** Integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto para el proyecto.
- **Grupo de Procesos de Seguimiento y Control.** Mide y supervisa regularmente el avance, a fin de identificar las variaciones respecto del plan de gestión del proyecto, de tal forma que se tomen medidas correctivas cuando sea necesario para cumplir con los objetivos del proyecto.
- **Grupo de Procesos de Cierre.** Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo.

En la sección siguiente se refleja la correspondencia de los 44 procesos de dirección de proyectos en los cinco Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y las nueve Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. Cada uno de los procesos de dirección de proyectos requeridos se muestra en el Grupo de Procesos en el cual se



lleva a cabo la mayor parte de la actividad. Por ejemplo, cuando un proceso que normalmente se lleva a cabo durante la planificación se revisa o actualiza durante la ejecución, sigue siendo el mismo proceso que se realizó durante el proceso de planificación y no constituye un nuevo proceso adicional. Estos procesos interactúan entre sí y también con los procesos de las demás Áreas de Conocimiento.

Cada proceso puede involucrar el esfuerzo de una o más personas o grupos de personas, sobre la base de las necesidades del proyecto. Cada proceso tiene lugar por lo menos una vez en cada proyecto y se produce en una o más fases del proyecto, si el proyecto se encuentra dividido en fases. A pesar que los procesos aquí se presentan como componentes discretos con interfaces bien definidas, en la práctica pueden superponerse.

Áreas del PMI involucradas en un modelo de operación.

1. Gestión de la Integración del Proyecto:

El Área de Conocimiento de Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de dirección de proyectos dentro de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos.

En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, articulación y acciones de integración que son cruciales para concluir el proyecto y, al mismo tiempo, cumplir satisfactoriamente con los requisitos de los clientes y otros interesados, y gestionar las expectativas.

Entre las actividades que el equipo de dirección del proyecto (o el gerente del proyecto mismo, dependiendo de la magnitud de éste) debería hacer están:



-
- Analizar y comprender el alcance. Esto incluye los requisitos del proyecto y del producto, los criterios, las asunciones, las restricciones y demás influencias relacionadas con un proyecto, y la forma en que cada uno se gestionará o tratará dentro del proyecto.
 - Documentar los criterios específicos de los requisitos del producto.
 - Comprender cómo tomar la información identificada y transformarla en un plan de gestión del proyecto usando el Grupo de Procesos de Planificación descrito en la *Guía del PMBOK®*.
 - Preparar la estructura de desglose del trabajo.
 - Adoptar las acciones apropiadas para que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo con el plan de gestión del proyecto, el conjunto planificado de procesos integrados y el alcance planificado.
 - Medir y supervisar el estado, los procesos y los productos del proyecto.
 - Analizar los riesgos del proyecto.

Entre los procesos de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos, los enlaces se repiten con frecuencia. El Grupo de Procesos de Planificación proporciona al Grupo de Procesos de Ejecución un plan de acción del proyecto documentado a comienzos del proyecto, y luego facilita las actualizaciones del plan de acción del proyecto si se producen cambios a medida que el proyecto avanza.

Los procesos de integración de dirección de proyectos incluyen:

- **Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto:** desarrollar el acta de constitución del proyecto que autoriza formalmente un proyecto o una fase de un proyecto.
- **Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar:** desarrollar el enunciado del alcance del proyecto preliminar que ofrece una descripción del alcance de alto nivel.



-
- **Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto:** documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto.
 - **Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto:** ejecutar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto para lograr los requisitos del proyecto definidos en el enunciado del alcance del proyecto.
 - **Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto:** supervisar y controlar los procesos requeridos para iniciar, planificar, ejecutar y cerrar un proyecto, a fin de cumplir con los objetivos de rendimiento definidos en el plan de gestión del proyecto.
 - **Control Integrado de Cambios:** revisar todas las solicitudes de cambio, aprobar los cambios, y controlar los cambios en los productos entregables y en los activos de los procesos de la organización.
 - **Cerrar Proyecto:** finalizar todas las actividades en todos los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos para cerrar formalmente el proyecto o una fase del proyecto.

2. Gestión del Alcance del Proyecto:

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para asegurarse que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente. La gestión del alcance del proyecto se relaciona principalmente con la definición y el control de lo que está y no está incluido en el proyecto.

- **Definición del Alcance:** Desarrollar un enunciado del alcance del proyecto detallado como base para futuras decisiones del proyecto.



-
- **Planificación del Alcance:** Crear un plan de gestión del alcance del proyecto que refleje cómo se definirá, verificará y controlará el alcance del proyecto, y cómo se creará y definirá la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).
 - **Crear EDT:** Subdividir los principales productos entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
 - **Verificación del Alcance:** Formalizar la aceptación de los productos entregables completados del proyecto.
 - **Control del Alcance:** Controlar los cambios en el alcance del proyecto.

3. Gestión de Tiempo del Proyecto:

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo.

Los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto incluyen lo siguiente:

- **Definición de las Actividades:** identifica las actividades específicas del cronograma que deben ser realizadas para producir los diferentes productos entregables del proyecto.
 - **Establecimiento de la Secuencia de las Actividades:** identifica y documenta las dependencias entre las actividades del cronograma.
 - **Estimación de Recursos de las Actividades:** estima el tipo y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma.
 - **Estimación de la Duración de las Actividades:** estima la cantidad de períodos laborables que serán necesarios para completar cada actividad del cronograma.
 - **Desarrollo del Cronograma:** analiza las secuencias de las actividades, la duración de las actividades, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.
 - **Control del Cronograma:** controla los cambios del cronograma del proyecto.
- Estos procesos interaccionan entre sí y también con los procesos de las demás



Áreas de Conocimiento. Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas o grupos de personas, dependiendo de las necesidades del proyecto.

4. Gestión de Costos del Proyecto:

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costos de forma que el proyecto se pueda completar dentro del presupuesto aprobado.

Los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto incluyen lo siguiente:

- **Estimación de Costos:** desarrollar una aproximación de los costes de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.
- **Preparación del Presupuesto de Costos:** sumar los costes estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo a fin de establecer una línea base de coste.
- **Control de Costos:** influir sobre los factores que crean variaciones del coste y controlar los cambios en el presupuesto del proyecto.

La Gestión de los Costes del Proyecto se ocupa principalmente del coste de los recursos necesarios para completar las actividades del cronograma. Sin embargo, la Gestión de los Costos del Proyecto también debería considerar el efecto de las decisiones del proyecto sobre los costos del uso, mantenimiento y soporte del producto, servicio o resultado del proyecto. Por ejemplo, limitar el número de revisiones del diseño puede reducir el costo del proyecto a expensas de un aumento de los costos operativos del cliente. Esta visión más amplia de la Gestión de los Costos del Proyecto se denomina frecuentemente cálculo de costos del ciclo de vida.

El cálculo de costos del ciclo de vida, junto con las técnicas de ingeniería del valor, puede mejorar la toma de decisiones, y se usa para reducir el costo y el tiempo de



ejecución, y para mejorar la calidad y el rendimiento del producto entregable del proyecto.

5. Gestión de la Calidad del Proyecto:

Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto incluyen todas las actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades relativos a la calidad de modo que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió. Implementa el sistema de gestión de calidad a través de la política, los procedimientos y los procesos de planificación de calidad, aseguramiento de calidad y control de calidad, con actividades de mejora continua de los procesos que se realizan durante todo el proyecto, según corresponda.

Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto incluyen lo siguiente:

- **Planificación de Calidad:** identificar qué normas de calidad son relevantes para el proyecto y determinando cómo satisfacerlas.
- **Realizar Aseguramiento de Calidad:** aplicar las actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, para asegurar que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos.
- **Realizar Control de Calidad:** supervisar los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumplen con las normas de calidad relevantes e identificar modos de eliminar las causas de un rendimiento insatisfactorio.

6. Gestión de la Comunicaciones del Proyecto:

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto es el Área de Conocimiento que incluye los procesos necesarios para asegurar la generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. Los procesos de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto proporcionan los enlaces cruciales entre las personas y la información, necesarios para unas



comunicaciones exitosas. Los directores de proyectos pueden invertir una cantidad excesiva de tiempo comunicándose con el equipo del proyecto, los interesados, el cliente y el patrocinador. Todas las personas involucradas en el proyecto deben comprender cómo afectan las comunicaciones al proyecto como un todo.

Los procesos de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluyen lo siguiente:

- **Planificación de las Comunicaciones:** determinar las necesidades de información y comunicaciones de los interesados en el proyecto.
- **Distribución de la Información:** poner la información necesaria a disposición de los interesados en el proyecto cuando corresponda.
- **Informar el Rendimiento:** recopilar y distribuir información sobre el rendimiento. Esto incluye informes de estado, medición del progreso y proyecciones.
- **Gestionar a los Interesados:** gestionar las comunicaciones a fin de satisfacer los requisitos de los interesados en el proyecto y resolver polémicas con ellos.

7. Gestión de Riesgos del Proyecto:

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto; la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto.

Los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto incluyen lo siguiente:

- **Planificación de la Gestión de Riesgos:** decidir cómo enfocar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.
- **Identificación de Riesgos:** determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.



-
- **Análisis Cualitativo de Riesgos:** priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia y su impacto.
 - **Análisis Cuantitativo de Riesgos:** analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto.
 - **Planificación de la Respuesta a los Riesgos:** desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
 - **Seguimiento y Control de Riesgos:** realizar el seguimiento de los riesgos identificados, supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a los riesgos y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

8. Gestión de Adquisiciones del Proyecto:

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos para comprar o adquirir los productos, servicios o resultados necesarios fuera del equipo del proyecto para realizar el trabajo. Este capítulo presenta dos perspectivas de adquisición. La organización puede ser la compradora o la vendedora del producto, servicio o resultados bajo un contrato. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios necesarios para administrar contratos u órdenes de compra emitidas por miembros autorizados del equipo del proyecto.

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto también incluye la administración de cualquier contrato emitido por una organización externa (el comprador) que esté adquiriendo el proyecto a la organización ejecutante (el vendedor), y la administración de las obligaciones contractuales que corresponden al equipo del proyecto en virtud del contrato.



Los procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluyen lo siguiente:

- **Planificar las Compras y Adquisiciones:** determinar qué comprar o adquirir, y cuándo y cómo hacerlo.
- **Planificar la Contratación:** documentar los requisitos de los productos, servicios y resultados, e identificar a los posibles vendedores.
- **Solicitar Respuestas de Vendedores:** obtener información, presupuestos, licitaciones, ofertas o propuestas, según corresponda.
- **Selección de Vendedores:** revisar ofertas, elegir entre posibles vendedores, y negociar un contrato por escrito con cada vendedor.
- **Administración del Contrato:** gestionar el contrato y la relación entre el comprador y el vendedor, revisar y documentar cuál es o fue el rendimiento de un vendedor a fin de establecer las acciones correctivas necesarias y proporcionar una base para relaciones futuras con el vendedor, gestionar cambios relacionados con el contrato y, cuando corresponda, gestionar la relación contractual con el comprador externo del proyecto.
- **Cierre del Contrato:** completar y aprobar cada contrato, incluida la resolución de cualquier tema abierto, y cerrar cada contrato aplicable al proyecto o a una fase del proyecto.

9. Gestión de Recursos Humanos:

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a quienes se les han asignado roles y responsabilidades para concluir el proyecto.

Si bien es común hablar de asignación de roles y responsabilidades, los miembros del equipo deberían participar en gran parte de la planificación y toma de decisiones del proyecto. La participación temprana de los miembros del equipo aporta experiencia



durante el proceso de planificación y fortalece el compromiso con el proyecto. El tipo y la cantidad de miembros del equipo del proyecto a menudo pueden cambiar, a medida que avanza el proyecto. Los miembros del equipo del proyecto pueden denominarse personal del proyecto.

El equipo de dirección del proyecto es un subgrupo del equipo del proyecto y es responsable de las actividades de dirección de proyectos, tales como la planificación, el control y el cierre. Este grupo (o persona) puede denominarse equipo central, equipo ejecutivo o equipo de liderazgo. Para proyectos más pequeños, las responsabilidades de la dirección de proyectos pueden ser compartidas por todo el equipo o administradas únicamente por el director del proyecto.

El patrocinador del proyecto trabaja con el equipo de dirección del proyecto, ayudando generalmente con cuestiones tales como la financiación del proyecto, aclarando preguntas sobre el alcance y ejerciendo influencia sobre otros a fin de beneficiar al proyecto.

Los procesos de Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluyen lo siguiente:

- **Planificación de los Recursos Humanos:** identificar y documentar los roles del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe, así como crear el plan de gestión de personal.
- **Adquirir el Equipo del Proyecto:** obtener los recursos humanos necesarios para concluir el proyecto.
- **Desarrollar el Equipo del Proyecto:** mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto.



-
- **Gestionar el Equipo del Proyecto:** hacer un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios a fin de mejorar el rendimiento del proyecto.

Modelo de Fabrica de Software

El modelo de fábricas de software se contrapone a lo que es la manufactura artesanal de software, ya que se basa en ofrecer servicios a la medida de sus clientes, respondiendo a las necesidades de outsourcing que los mismos han definido para delegar el diseño de software a empresas (como la del presente caso) dedicadas totalmente a ese fin. Típicamente se trata de desarrollar plataformas para sistemas administrativos, nóminas, control, procesos y muchos más.

Se podría decir que la principal diferencia una fábrica artesanal de una industrial se basa en poseer una biblioteca de objetos para que los productos y/o subproductos se reutilicen y no se vuelvan a hacer cada vez, como una artesanía.

Adicionalmente se crea una base de conocimiento y “know-how” que permite al personal compartir y hacer uso, ensamblando este conocimiento para manufacturar los productos de forma más rápida, eficientemente y con calidad.

Entre las características más relevantes de una fábrica de software, tenemos:

- Existe personal especializado en áreas o tópicos que trabajan para diversos proyectos realizando tareas similares. Traduciéndose en un mejor uso del recurso humano.
- Trabaja con actividades que pueden ser ejecutadas a distancia, permitiendo a la organización establecer sus operaciones en localidades que brinde mayores beneficios a su estructura de costos.



-
- Se crean bases de conocimiento y sub-productos, que pueden ser utilizados en diversos proyectos facilitando y disminuyendo tiempo en la ejecución de actividades.



CAPITULO 3. MARCO ORGANIZACIONAL

1. Grupo Opencrom

El grupo Opencrom es una organización Latinoamericana con más de 20 años en la prestación de servicios tecnológicos y operativos en el área de TI, con presencia directa a través de oficinas en Miami, Venezuela y Chile. Posee más de 900 profesionales y altos niveles de certificación en productos y tecnologías, y una facturación global de más de 65 Millones US\$ anuales. Este grupo se consolida como holding en el año 1998 fruto de la alianza entre Opentech S.A. (Venezuela) y Comicro (Chile). Actualmente esta posicionado entre las 10 primeras empresas, líderes en el sector de servicios de TI en sus respectivos países de origen, y pretende ampliar este posicionamiento a nivel regional a través de nuevas inversiones realizadas por el grupo.

2. Visión

“Ser un grupo líder en Latinoamérica, que provee servicios de consultoría, soluciones tecnológicas y “outsourcing” de procesos de negocios, bajo un modelo de entrega de valor y generación de ventajas competitivas para nuestros clientes”.

3. Misión

La misión de la organización esta dividida en 7 componentes que enlazados contribuyen a alcanzar su visión, estos son:

Gente: Comprometida con la calidad de servicio, especializada, sentido de pertenencia, compensación competitiva, competencias adecuadas.

Cartera Actual: Profundidad, más negocio en nuestros clientes actuales, más reconocimiento, más contratos recurrentes.



Mercado Local: Aumentar presencia en segmentos actuales, aumentar reconocimiento.

Mercado Regional: Nuevos negocios apalancados en Consultoría Estratégica y fábrica.

Sistema de Información: útiles, confiables, habilitadores en la toma de decisiones.

Unidades de Negocios: UEN rentables, reconocidas, más servicios recurrentes, portafolio end to end definido.

Procesos: Procesos claves y de apoyo optimizado, habilitador de resultados, foco en procesos de generación de demanda

4. Organigrama

La organización en Venezuela se muestra en la Figura 2.

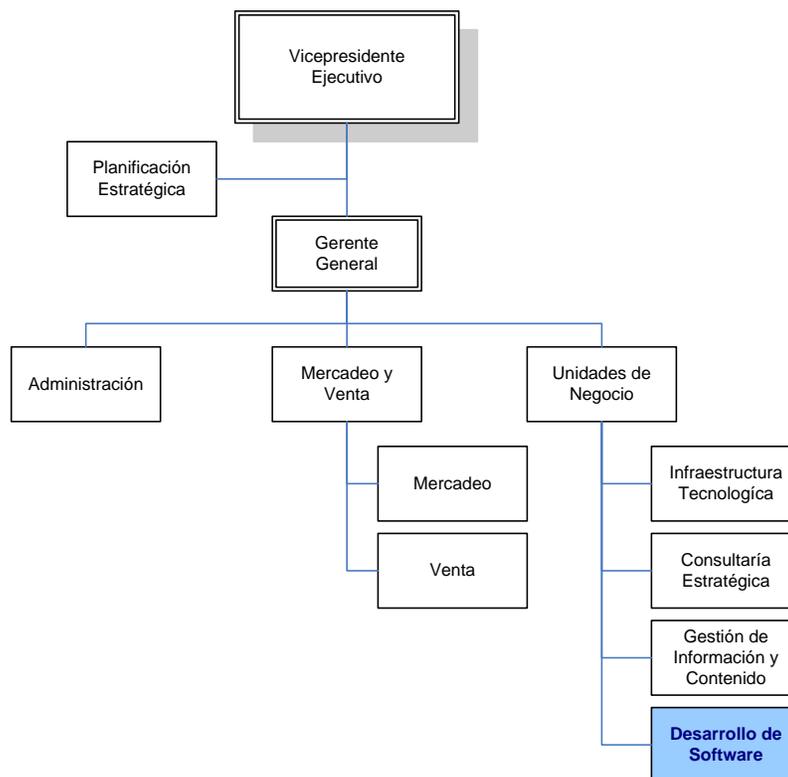


Figura 2. Organigrama



Como puede observarse, ésta se encuentra conformada por cuatro (4) unidades de negocio, a saber: Infraestructura Tecnológica, Consultoría Estratégica, Gestión de Información y Contenido, y Desarrollo de Software, cada una de ella posee un portafolio de servicios, productos y soluciones capaces de brindarles a los clientes una gama integral de alternativas en lo que respecta a tecnología de información.

El área de ventas se encuentra conformada por los gerentes de cuentas clasificados por sector y gerentes de marca y/o productos, encargados de generar y cerrar oportunidades de negocio y ensamblando soluciones conceptuales que se adapten a los requerimientos de los clientes y a las tendencias del mercado.

El departamento de mercadeo es el encargado de promocionar los productos de la organización a través de eventos, campañas publicitarias, y actividades de marketing, que le permita lograr un adecuado posicionamiento y reconocimiento de la organización en el sector tecnológico.

El departamento de planificación estratégica, desempeña todas aquellas actividades que sirvan para alinear la empresa al cumplimiento de sus objetivos y metas organizacionales.

El departamento de administración esta conformado por aquellas unidades de apoyo de la organización entre las cuales destaca: Recursos Humanos, Logística, Cuentas por Pagar, Cuentas por Cobrar y Contabilidad.



5. Unidad de Negocio de Desarrollo de Software

La unidad de desarrollo de software, fue una de las unidades concebidas desde los inicios de la organización y tiene una amplia trayectoria en la ejecución de proyectos tecnológicos, con alta pericia en adecuaciones, mantenimiento y desarrollo de aplicaciones informáticas.

En la unidad trabajan actualmente 25 personas entre gerentes, líderes de proyecto, líderes de producto y programadores.

Entre las principales actividades de la Unidad se destacan el desarrollar productos de alta calidad, bajo un ambiente rentable y ofreciendo soluciones que generen valor a los clientes.

Esta unidad elabora diversos tipos de productos entre los cuales caen dentro de 3 grandes clasificaciones:

- **Desarrollo de Adecuaciones:** Referido a soluciones tecnológicas creadas por terceros y adquiridas por la Organización para su adaptación por el personal interno. Generalmente, se requieren efectuar modificaciones de bajo impacto a la interfaz y a la codificación.
- **Desarrollo de Nuevas Versiones:** Referido a soluciones tecnológicas existentes que requieren modificaciones funcionales y/ o incorporación de nuevos módulos al aplicativo, para satisfacer las exigencias de clientes existentes o captar nuevos clientes. Las modificaciones de la solución tecnológica origina una nueva versión del producto.
- **Desarrollo a la Medida:** Referido a la creación de una solución tecnológica como consecuencia de examinar la factibilidad de negocio para satisfacer las exigencias del Cliente. Esta decisión es tomada después de evaluar si alguna solución existente en el mercado cumple con las expectativas del cliente vs. relación costo-



calidad/ beneficio tanto para el Cliente como para la Organización, quien también puede optar por el desarrollo interno.

Estas 3 clasificaciones de productos desarrollados por la unidad se corresponden con una relación desarrollo/configuración. En otras palabras, un Cliente puede solicitar una solución donde se necesita desarrollar un producto por completo o puede solicitar un producto que requiere un porcentaje alto - bajo de configuración. En la Figura 3 podemos ver las fronteras del desarrollo de los productos y la parte central proporciona el grado de desarrollo o adaptación del mismo. En base a esta banda se clasifican los diversos productos desarrollados por la unidad.

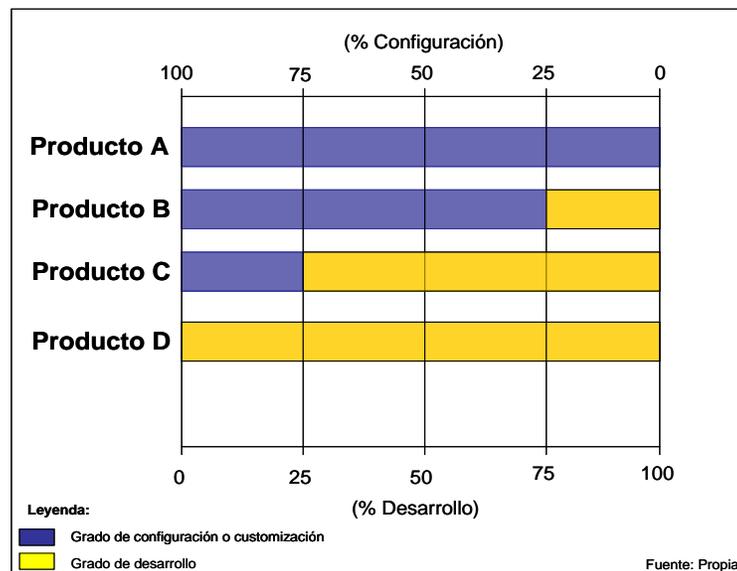


Figura 3. Grado de ensamblaje de producto



CAPITULO 4. SITUACIÓN ACTUAL

1. Diagnostico actual de la Gerencia de Proyectos

En el presente capitulo se expone el marco de operación utilizado por la organización para la realización de proyectos de desarrollo de software y su similitud con los lineamientos del PMI, así mismo se presenta un nuevo planteamiento para la ejecución de los proyectos dada la reestructuración organizacional planteada.

Marco de Trabajo usado en proyectos de Desarrollo de Software

El marco de trabajo utilizado es MSF (Microsoft Solution Framework), este es el marco de trabajo utilizado por Microsoft para la ejecución de sus proyectos, motivado a que la Organización es socia de Microsoft y dado los trabajos en conjunto que se efectúan y los buenos resultados obtenidos al ejecutar proyectos bajo estos lineamientos, se adopto el mismo como marco para la realización de sus proyectos.

Concepto

Microsoft Solutions Framework (MSF) es una flexible e interrelacionada serie de conceptos, modelos y prácticas de uso que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. Esta guía le permite organizar las personas alrededor de la planificación, construcción y entrega de soluciones de IT exitosas.

Se trabaja apoyándose en 2 modelos (modelo de fases y modelo de roles o equipo de trabajo), y 3 disciplinas (Manejo de Proyecto PMI, Gestión de Riesgos y Gestión de Conocimientos).

Los modelos proporcionan información importante en la definición de etapas y roles claramente definidos con sus respectivos entregables e hitos.



Ambos modelos incorporan tres factores fundamentales de éxito, como son:

- Un punto de visión, para proveer la guía requerida para tomar decisiones técnicas.
- Un conjunto de puntos de referencia, para realizar un seguimiento efectivo de la marcha de los procesos o proyectos, con énfasis en el manejo de los riesgos durante todo el ciclo de vida.
- Capacidad de reutilización, para tomar ventaja del conocimiento previo en forma estructurada y consistente en un ambiente tecnológico flexible.

Modelo de Fases

En función a los lineamientos de Microsoft este modelo consta de cinco fases (visión/ planificación/ desarrollo/ estabilización/ implantación) a través de la cuales transita el proyecto para la entrega de la solución requerida por un determinado cliente (Ver Figura 4). Este modelo puede ser iterativo para así proceder a la construcción de versiones.

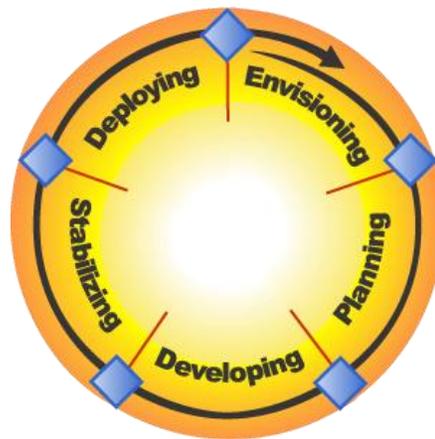


Figura 4. Modelo de Fases

A continuación se describe el objetivo y alcance para cada una de las fases:



Fase de Visión

Objetivo

Establecer la visión y alcance del Proyecto que ejecuta el equipo de trabajo, referido a la creación, adaptación o modificación de un desarrollo específico para un Cliente.

Alcance

Aplica a la visión y estructura del Proyecto, así como también, la determinación de los requerimientos y los riesgos (técnico, de planificación y de gerencia) para la ejecución del Proyecto. El equipo, durante esta fase, se enfoca a:

- Identificar el problema del negocio u oportunidad.
- Identificar las destrezas requeridas por el equipo.
- Reunir los requerimientos iniciales.
- Crear el acercamiento para solventar el problema.
- Definir metas, asunciones y limitantes.
- Establecer una base para la revisión y el cambio.

Fase de Planificación

Objetivo

Planificar la ejecución del proyecto de desarrollo para la creación / modificación de una solución tecnológica solicitada por un Cliente.

Alcance

Aplica al levantamiento de la Especificaciones Funcionales, el diseño de la solución, la generación de los planes y la elaboración del Cronograma de Trabajo (Gantt).

Enfocándose el equipo a:

- Conseguir la mayor cantidad de información posible, lo más pronto posible.
- Saber cuando se tiene suficiente información para seguir adelante.



Fase de desarrollo

Objetivo

Establecer las actividades requeridas para el desarrollo de la solución tecnológica, requerida por el Cliente.

Alcance

Aplica a la ejecución de la prueba de concepto, el desarrollo del código y la ejecución de las pruebas para determinar la usabilidad y funcionalidad de la solución.

En esta fase se prepara y valida en ambiente de producción y además se inicia la elaboración de los entregables al usuario (ayudas en líneas, documentación de uso del sistema, material didáctico para el entrenamiento). Enfocándose el equipo a:

- Escribir código
- Desarrollar la infraestructura
- Crear el entrenamiento y la documentación
- Desarrollar canales de mercadeo y anuncios de ventas.

Fase de Estabilización

Objetivo

Establecer los pasos a seguir para estabilizar la solución tecnológica desarrollada en ambiente real y restringido.

Alcance

Aplica a la ejecución de pruebas (funcionales, configuración, stress); detección y resolución de errores y liberación de la solución para su estabilización en el sitio del Cliente. Así mismo, contempla, la instalación de la solución, la ejecución de la prueba



piloto y la certificación, por parte del Cliente, de conformidad de la solución tecnológica como estable. En esta fase el equipo se enfoca a:

- Efectuar el entrenamiento al usuario y al equipo técnico del Cliente.
- Mejorar la calidad de la solución
- Señalar ciertos problemas sobresalientes para prepararse para la entrega
- Hacer la transición desde la construcción de funcionalidades hasta enfocarse en la calidad
- Estabilizar la solución

Fase de Implantación:

Objetivo

Establecer los pasos para implantar la solución en ambiente real y no restringido según las especificaciones dadas por el Cliente.

Alcance

Aplica a la implantación masiva de la solución, la transferencia de la solución al Cliente y la prueba de certificación en el ambiente de producción.

En esta fase incluye las actividades inherentes al cierre del Proyecto ante el Cliente (Certificación de Cierre del Proyecto, aplicación de la Encuesta de Satisfacción del Cliente/ Usuario) y entre el equipo de trabajo (Reunión Post Mortem, Creación de Casos de Éxito, Incorporación a la BD de los componentes reutilizables, determinación de oportunidades de Negocio). Enfocándose el equipo a:

- Facilitar la transferencia de una solución desde el equipo de proyectos hacia el equipo de operaciones
- Asegurar la aprobación del cliente de que el proyecto ha sido completado

Una vez entendido el objetivo y el alcance para cada fase, en la Tabla 1, podemos observar sus respectivos hitos y entregables.



FASES	HITOS	ENTREGABLES
Visión	Aprobación de: <ul style="list-style-type: none">▪ Visión y Requerimiento▪ Borrador del Documento de Visión y Alcance.▪ Borrador del Documento de Requerimiento.▪ Conformación del Equipo de Trabajo.	<ul style="list-style-type: none">📖 Procedimiento “Inicio de Proyectos”📖 Guía “Elaboración del Documento de Visión y Alcance”📖 Guía “Elaboración del Documento de Requerimiento”📖 Guía “Elaboración del Documento de Riesgos”📖 Guía “Elaboración del Documento Estructura del Proyecto”
Planificación	Aprobación de: <ul style="list-style-type: none">▪ Cronograma Maestro▪ Borrador del Documento de Especificaciones Funcionales▪ Validación tecnológica▪ Borrador del Cronograma Maestro▪ Ambiente de desarrollo y pruebas instalado	<ul style="list-style-type: none">📖 Procedimiento “Inicio de Proyectos”📖 Guía “Elaboración del Documento de Especificaciones Funcionales”📖 Guía “Ejecución y documentación de Pruebas de Concepto”📖 Guía “Documentación asociada al Control de Cambios”📖 Guía “Manejo de Peers Reviews”
Desarrollo	Aprobación de: <ul style="list-style-type: none">▪ Alcance completado/ Primer uso.▪ Pruebas de concepto aprobadas▪ Entregas parciales de elementos terminados de la solución	<ul style="list-style-type: none">📖 Guía “Elaboración del Documento de Especificaciones Funcionales”📖 Guía “Ejecución y documentación de Pruebas de Concepto”📖 Guía “Documentación asociada al Control de Cambios”📖 Guía “Manejo de Peers Reviews”
Estabilización	Aprobación de: <ul style="list-style-type: none">▪ Producto final completado▪ Convergencia de errores▪ Prueba completadas▪ Piloto completado▪ Plan Puesta en producción entregado	<ul style="list-style-type: none">📖 Guía “Elaboración del Documento de Especificaciones Funcionales”📖 Guía “Manejo de Peers Reviews”



Implantación	Aprobación de: <ul style="list-style-type: none">▪ Implantación completada y casos de éxito publicado▪ Implantaciones parciales▪ Borrador de casos de éxito▪ Reunión de Post Mortem	 Guía "Cierre de Proyectos"
---------------------	--	--

Tabla 1. Fases, hitos y entregables de la unidad de gestión de proyectos.

Dada la información suministrada anteriormente podemos entender cuales son las etapas en las cuales transita el proyecto y cuales son entregables e hitos asociados, esto con la finalidad de comprender el ciclo de vida y operatividad de los proyectos informáticos y poseer una metodología que permita efectuar proyectos controlados y con calidad.

Modelo de Equipos de Trabajo

El proceso para la ejecución de proyectos de desarrollo parte del trabajo en equipo y para ello se conforma una figura de seis roles no jerarquizado, interdependientes y cooperativos, dedicados al cumplimiento de actividades inherentes a las fases (Ver Figura 5), y caracterizados por:

- Visión compartida.
- Comunicación efectiva.
- Delegación.
- Responsabilidad.
- Entendimiento.



Figura 5. Modelo de Roles

Cada Rol esta orientado a focos específicos e interrelacionados de la siguiente forma (ver Tabla 2):

Roles	Foco
Gerente de Programa	Dirige y controla la ejecución del Proyecto
Gerente de Producto	Garantiza la entrega de la solución final con las especificaciones y acuerdos alcanzados con el Cliente.
Logística	Planifica, administra y controla los suministros de insumos (equipos, personal, herramientas, etc.) requeridos para cada una de las fases del proyecto y conduce la fase de Implantación.
Desarrollo	Ejecuta el diseño, desarrollo y liberación de la solución, integrando con Logística y Pruebas en la implantación de la misma en el sitio del Cliente.
Pruebas	Ejecuta las pruebas durante el desarrollo, estabilización e implantación de la solución.



Experiencia de Usuarios	<p>☞ Sugiere al Equipo de Trabajo la definición de estándar y uso del Sistema para facilitar la comprensión del mismo.</p> <p>☞ Prepara y presenta documentación y Entrenamiento a los Usuarios.</p>
--------------------------------	--

Tabla 2. Roles y Foco de la unidad de gestión de proyectos

Dependiendo de la naturaleza del proyecto, un rol puede estar representado por una o varias personas, así como también, una persona puede ser asignado a uno o varios roles. Sin embargo, no todos los roles pueden combinarse entre sí y ser representado por una persona.

Entre los principios establecidos para la conformación del Equipo de Trabajo, se tienen:

- El rol de Desarrollo no debe combinarse con otros roles, ya que sus funciones requieren de toda la atención.
- No deben combinarse los roles de Gerente de Programa y de Gerente de Producto, ya que tienen intereses divergentes, ya que la Gerencia de Producto desea satisfacer al cliente mientras que la Gerencia del Programa desea entregar la solución en el tiempo y en presupuesto establecido.

Para facilitar la conformación del equipo de trabajo, se ilustra en la siguiente tabla “Combinaciones Sugeridas de Roles”:

La combinación acertada de los roles depende del perfil y experiencia del personal considerado en la conformación del Equipo de Trabajo.



	Gerente de Producto	Gerente de Programa	Desarrollo	Prueba	Experiencia de Usuarios	Logística
Gerente de Producto		N	N	P	P	I
Gerente de Programa	N		N	I	I	P
Desarrollo	N	N		N	N	N
Prueba	P	I	N		P	P
Experiencia de Usuarios	P	I	N	P		I
Logística	I	P	N	P	I	
	P = Posible		I = Imposible		N = No recomendado	

Tabla 3. Combinaciones sugeridas de Roles

Para el éxito de la ejecución del proyecto el Equipo de Trabajo debe concentrar sus esfuerzos en alcanzar las siguientes metas de calidad:

- Cumplir con las expectativas del usuario ("cliente")
- Entregar el sistema o solución dentro de las restricciones del proyecto (tiempo, recursos, costos)
- Identificar todos los problemas o riesgos de importancia para el usuario y manejarlos en forma oportuna.
- Asegurar que el usuario final sabe cómo usar el sistema
- Asegurar una implantación/replicación del sistema sin contratiempos



Otro punto importante para el éxito del proyecto es el manejo del alcance, el mismo debe clarificarse con antelación ante y durante el proyecto para efectuar los cambios de forma oportuna.

En cada fase se desarrollan actividades con puntos de revisión intermedios (Hitos Intermedios) y un punto de revisión principal (Hitos Primario), éste último bajo la responsabilidad de un(os) Rol(es) específico, siendo:

Fases	Hito Primario	Conductor primario
Fase 1:	▪ Visión y Requerimiento Aprobado	👍 Gerente de Producto
Fase 2:	▪ Cronograma Maestro Aprobado	👍 Gerente de Programa
Fase 3:	▪ Alcance completado	👍 Desarrollo y Experiencia de Usuarios
Fase 4:	▪ Producto Final completado	👍 Prueba y Logística
Fase 5:	▪ Implantación completada y casos de éxito publicado	👍 Logística

Tabla 4. Fases, Hito Primario y Conductor Primario de la unidad de gestión de proyectos

Como sustento de la ejecución de cada fase se generan productos entregables (código, documentos, diseños, planes, y otros) desarrollados de forma iterativa, creando la necesidad de evaluar y manejar los riesgos de forma continua, reflejando al final una gestión de calidad consistente a lo largo de la ejecución del proyecto. El presente marco agrega un elemento importante al recomendar que la solución sea desarrollada por funcionalidad de la base de la construcción, de la prueba y la implantación, originando el rompimiento de la solución en versiones múltiples, dando oportunidad para la mejora.

Para comprender aun mejor las funciones y responsabilidades de cada uno de los roles dentro del proyecto, tenemos:



Rol	Responsabilidades
Gerente de Programa	<p>Como ente encargado de velar por la ejecución del proyecto, debe:</p> <ul style="list-style-type: none">✎ Conformar el equipo de trabajo.✎ Elaborar el Gantt para la ejecución del Proyecto.✎ Cargar y actualizar los documentos de gestión internos y entregables en la herramienta destinada para tal fin.✎ Llevar el Control del Presupuesto para la ejecución del Proyecto.✎ Controlar los Cambios del Proyecto y registrarlos.✎ Convocar, efectuar y hacer seguimiento de las actividades por fase que deben realizarse para la ejecución del proyecto.✎ Apoyar al Gerente de Producto en la validación/ definición de los objetivos, necesidades, problemas y requerimientos del Cliente. Así como también, en la definición de los criterios de éxito; expectativas y necesidades del usuario y la descripción de los procesos de negocios del Cliente.✎ Definir el concepto de la solución y los componentes del negocio a reutilizar.✎ Estudiar la factibilidad de Proyecto según la Propuesta (tiempo, recursos y características).✎ Definir el modelo de comunicación, reportes, cambios (matriz de compensaciones) y pruebas y los entregables del Usuario.✎ Planificar con el resto del Equipo de Trabajo, los suministros para la ejecución del Proyecto.✎ Elaborar el Diseño conceptual y lógico de la solución.✎ Definir los Planes de Riesgo.✎ Suministrar las indicaciones y elementos necesarios.



	<ul style="list-style-type: none">✎ Apoyar al Gerente de Producto en el refinamiento de los requerimientos del cliente y la certificación del prototipo.✎ Actualizar el Documento de Especificaciones Funcionales.✎ Llevar el Control y gestión de errores (qué corregir, prioridades, convergencia de errores, búsqueda de Cero -Errores).✎ Certificar el cierre del Proyecto en conjunto con el Gerente de Producto.✎ Elaborar los documentos de Post Mortem y Casos de Éxito.✎ Convocar, conducir, y hacer seguimiento a la Reunión Post Mortem del Proyecto.✎ Incorporar la BD de componentes reutilizables.✎ Determinar y comunicar las nuevas oportunidades de negocio conjuntamente con el Gerente de Producto.
Gerente de Producto	<p>Como abogado del Cliente, debe:</p> <ul style="list-style-type: none">✎ Validar/ definir los objetivos, necesidades, problemas y requerimientos del Cliente.✎ Definir los criterios de éxito del Proyecto y necesidades del Usuario.✎ Describir los procesos de negocios del Cliente.✎ Suministrar en detalle toda la información que requiera el resto del Equipo de Trabajo para definir el concepto de la solución, determinar los riesgos y plasmar el Cronograma de Trabajo (Gantt) para la ejecución del Proyecto.✎ Elaborar, refinar y actualizar el Documento de Requerimiento del Cliente.✎ Certificar ante el Cliente el Prototipo de la Solución.✎ Validar expectativas del cliente al inicio de la fase de Desarrollo.✎ Planificar el lanzamiento de la solución desde el punto de vista del



	<p>negocio.</p> <ul style="list-style-type: none">👉 Validación de las expectativas y alcances del Cliente en la fase de implantación.👉 Certificar el cierre del Proyecto en conjunto con el Gerente de Programa.👉 Determinar y comunicar las nuevas oportunidades de negocio conjuntamente con el Gerente de Producto.👉 Asistir y participar activamente en la reunión de post mortem.👉 Apoyar al Gerente de Programa en la incorporación de los componentes. reutilizables.
Logística	<p>Como abogado de Operaciones y Soporte, debe:</p> <ul style="list-style-type: none">👉 Definir con el resto del Equipo de Trabajo, los suministros requeridos en cada fase para la ejecución del Proyecto.👉 Evaluar el diseño de la solución en función de la Plataforma de Producción.👉 Efectuar los trámites internos para solicitar la entrega o compra de insumos para la ejecución del proyecto.👉 Canalizar ante el Cliente los trámites previos para la ejecución de pruebas en sitio.👉 Instalar el Ambiente, desarrollo y prueba de la solución con anticipación.👉 Estimar la ejecución de la prueba piloto e implantación de la solución (recursos y tiempos).👉 Preparar y validar el ambiente de producción según checklist.👉 Actualizar los planes de la prueba piloto e implantación.👉 Llevar el control de los insumos en utilización, entregados por OpenCrom y/o el Cliente.👉 Dictar junto a Desarrollo el entrenamiento al equipo técnico.



	<ul style="list-style-type: none">✎ Instalar, iniciar y certificar la prueba piloto de la solución ante el Cliente.✎ Implantar masivamente la solución.✎ Transferir la solución al área de operaciones.✎ Asistir y participar activamente en la reunión de post mortem.✎ Apoyar al Gerente de Programa en la incorporación de los componentes reutilizables.
Desarrollo	<p>Como creador de la solución debe:</p> <ul style="list-style-type: none">✎ Evaluar las opciones tecnológicas para la solución a construir (OpenCrom y Cliente).✎ Determinar los componentes tecnológicos a reutilizar.✎ Apoyar al Gerente de Producto en definir los requerimientos del Cliente, desde el punto de vista de tecnológico.✎ Apoyar al Gerente de Programa en definir el concepto de la solución, así como también en el estudio de factibilidad de la propuesta; determinación de riesgos y la planificación para la ejecución del proyecto.✎ Construir el Prototipo, haciendo seguimiento de la certificación del mismo por parte del Cliente.✎ Realizar el diseño físico de la solución.✎ Realizar una evaluación tecnológica en detalle.✎ Ejecutar las pruebas de concepto.✎ Crear el diseño grafico de la solución.✎ Desarrollar el código (documentarlo).✎ Aplicar y hacer seguimiento de Peers Reviews.✎ Apoyar a Logística en la validación de la instalación del ambiente de pruebas.✎ Levantar el script de la solución.



	<ul style="list-style-type: none">✎ Actuar como observador y apoyo durante la ejecución de las pruebas en la fase de Estabilización.✎ Corregir los errores y optimizar el código.✎ Documentar la resolución de los errores detectados por Prueba.✎ Elaborar la documentación técnica (sistema y operación).✎ Realizar en conjunto con Logística, el entrenamiento al equipo técnico.✎ Apoyar a Logística en la implantación de la solución en el sitio del Cliente.✎ Asistir y participar activamente en la reunión de post mortem.✎ Apoyar al Gerente de Programa en la incorporación de los componentes reutilizables.
Prueba	<p>Como ente verificador debe:</p> <ul style="list-style-type: none">✎ Apoyar al resto del equipo en el establecimiento del problema, necesidades y requerimientos del Cliente.✎ Elaborar el Plan de Prueba y los Casos de Prueba.✎ Inventariar los riesgos asociados a la ejecución del Proyecto, desde el rol de Pruebas.✎ Ejecutar las pruebas funcionales, con miras a detectar los errores.✎ Registrar los resultados obtenidos con la ejecución de las pruebas funcionales.✎ Actualizar el Plan de Pruebas.✎ Aplicar las pruebas de certificación en el ambiente de producción✎ Asistir y participar activamente en la reunión de post mortem.✎ Apoyar al Gerente de Programa en la incorporación de los componentes reutilizables.
Experiencia de Usuarios	<p>Como Abogado del Usuario, debe:</p>



	<ul style="list-style-type: none">✎ Apoyar a logística en determinar los insumos requeridos para la ejecución del proyecto.✎ Apoyar al Gerente de Producto en la definición de los requerimientos del Cliente y las expectativas y necesidades del Usuario.✎ Apoyar al Gerente de Programa en definir el concepto de la solución, identificación de riesgos y los entregables del Cliente, así como también en la creación de los casos de éxito, incorporar a la BD de componentes reutilizables y determinar las oportunidades de negocio.✎ Apoyar a Desarrollo en la construcción del Prototipo.✎ Apoyar a Pruebas en la elaboración del Plan de Pruebas y Casos de Pruebas.✎ Estimación de tiempo para el entrenamiento y documentación para el Usuario.✎ Ejecución de prueba de usabilidad.✎ Actualización del Plan de Entrenamiento.✎ Elaboración de los entregables del Usuario (Ayuda en Línea, material para entrenamiento, documento de uso de la solución para el usuario).✎ Entrenamiento del Usuario.✎ Asistir y participar activamente en la reunión de post mortem.✎ Apoyar al Gerente de Programa en la incorporación de los componentes reutilizables.
--	--

Tabla 5. Rol y Responsabilidades en la unidad de gestión de proyectos



Disciplinas

Adicionalmente a los 2 modelos mostrados anteriormente, MSF adiciona un elemento denominado *Disciplina*, que consiste en proporcionar conocimientos y técnicas para ser utilizadas a lo largo del proyecto sin importar la fase en la que se encuentre y garantizar el cumplimiento de los objetivos planteados.

Manejo de Proyectos

De acuerdo al concepto de manejo de proyectos definida por el PMI, “El manejo de proyectos es la aplicación de conocimientos, destrezas, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con sus requerimientos”. En función a esto MSF se apoya en las entradas, técnicas y herramientas, y salidas, de las nueve áreas de conocimientos planteadas por el PMI, para garantizar el adecuado desarrollo del proyecto.

Manejo de Riesgos

Para el manejo de riesgos MSF plantea identificar los riesgos y manejar aquellos más amenazantes para el proyecto, de acuerdo a esto establece las siguientes pautas:

- Asuma que el riesgo es inherente a cualquier proyecto o proceso.
- Visualice la actividad de identificación de riesgos como algo positivo.
- Especifique los riesgos primero, luego adminístrelos.
- Evalúe constantemente los riesgos.
- Utilice un manejo de riesgos proactivo.
- No juzgue el valor del proyecto simplemente por la cantidad de riesgos.
- Establezca una clara y compartida responsabilidad.
- Mantenga al rol de gerente de programa responsable de las actividades de manejo del riesgo.



-
- Comparta la responsabilidad de participar en el proceso de manejo del riesgo junto con todos los miembros del equipo.
 - Comparta la responsabilidad de las tareas asignadas y de los ítems de acción entre los miembros individuales del equipo.
 - Aprenda de todas las experiencias.
 - Aplicar el aprendizaje para alcanzar el mejoramiento continuo y mayor éxito

Manejo de Conocimientos

En los proyectos de TI, el uso del conocimiento y el valor del recurso humano es vital para garantizar un adecuado funcionamiento y crecimiento organizacional, en tal sentido MSF en su disciplina de manejo de conocimiento propone: Las habilidades y competencias requeridas de los equipos depende de:

- Formar el equipo para un determinado tipo de proyecto de acuerdo a sus habilidades y competencias.
- Tratar las lagunas en la preparación para actuar como riesgos.
- Empezar mecanismos de captura y administración del conocimiento del equipo.
- Foco en la preparación para actuar individual, y organizacional.

En el grafico que se presenta a continuación se puede observar las modelos y disciplinas usadas en MSF.

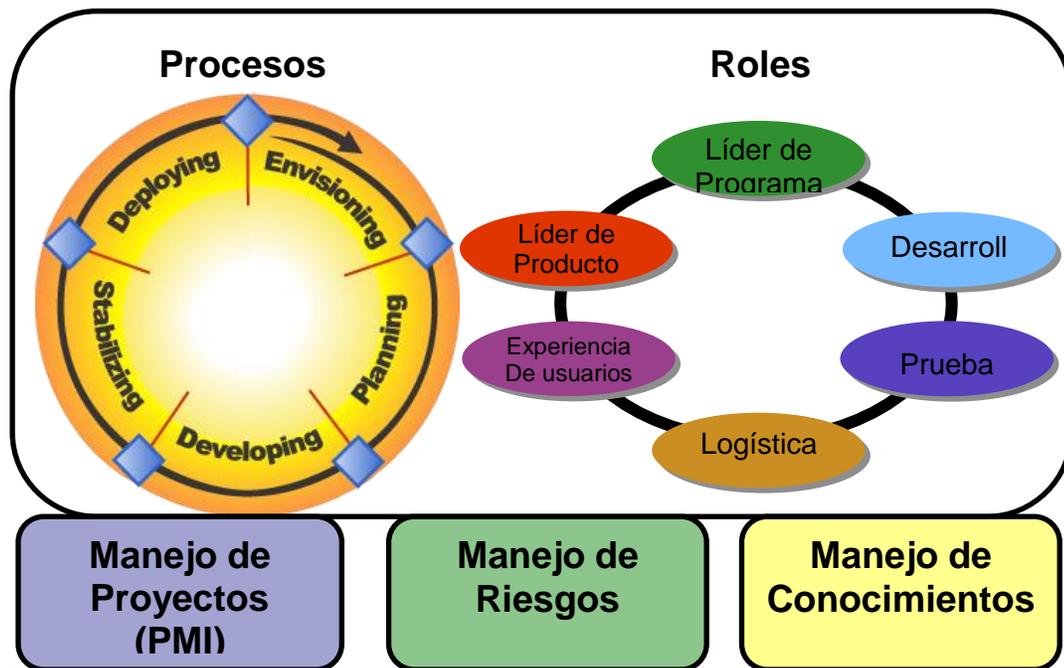


Figura 6. Modelo de Fases, Roles y Disciplinas

2. Comparación entre la metodología usada por Opencrom y los lineamientos del PMI (Project Management Institute)

Existe una gran similitud entre lo mostrado anteriormente del marco de trabajo MSF y los lineamientos del PMI, esto motivado a que MSF se apoya, aterriza y acota elementos y componentes del PMI. Entre algunas características comparativas encontradas entre ellos tenemos:

- MSF es un marco de trabajo adaptado a proyectos de TI (Tecnologías Informáticas) y PMI proporciona lineamientos para la gestión de proyectos en general sin importar sector, tipo o ámbito del proyecto.
- MSF plantea un modelo de fases definido, cuyas fases tienen por nombre: Visión, Planificación, Desarrollo, Estabilización e Implantación, que actúan de forma secuencial con responsables, entregables e hitos dentro del ciclo de vida del



proyecto. En cambio el PMI establece que dependiendo el tipo de proyecto que se realice se deben definir las fases a utilizar, indicando que deben existir unas fases de Inicio, unas Intermedias y unas Finales.

- MSF no enfatiza la importancia de los procesos dentro de cada fase, mientras que PMI establece una relación entre procesos y grupos de procesos que se deben repetir y ejecutar a lo largo de las fases y de la vida del proyecto, ya que dependiendo que tan grande o complejo sea el proyecto se debe dividir en distintas etapas o subproyectos. Los procesos descritos en el PMI son: Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, y Cierre. Estos procesos interactúan de acuerdo al ciclo planificar-hacer-revisar-actuar (conforme a la definición de Shewhart, modificada por Deming, en el Manual de la ASQ, páginas 13–14, American Society for Quality, 1999). La naturaleza integradora de los Grupos de Procesos es más compleja que el ciclo básico planificar-hacer-revisar-actuar. Sin embargo, el ciclo mejorado puede aplicarse a las interrelaciones dentro de un mismo Grupo de Procesos y entre Grupos de Procesos. El Grupo de Procesos de Planificación corresponde al componente “planificar” del ciclo planificar-hacer-revisar-actuar. El Grupo de Procesos de Ejecución corresponde al componente “hacer”, y el Grupo de Procesos de Seguimiento y Control corresponde a los componentes “revisar y actuar”. Además, como la dirección de un proyecto es un esfuerzo finito, el Grupo de Procesos de Iniciación comienza estos ciclos y el Grupo de Procesos de Cierre los termina. La naturaleza integradora de la dirección de proyectos exige la interacción del Grupo de Procesos de Seguimiento y Control con todos los aspectos de los otros Grupos de Procesos.
- Otro elemento de gran valor es la importancia y uso de ambos marcos de trabajo en la aplicación de las nueve áreas de conocimiento (Integración, Alcance,



Tiempo, Costo, Calidad, Comunicaciones, Recursos Humanos, Riesgos y Procura). MSF utiliza como modelo de gestión de proyectos las diversas áreas de conocimiento del PMI en función a los aspectos relacionados con los proyectos de TI. En las fases definidas por MSF actúan y se alinean los diversos elementos y procesos de las áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos del PMI, cada una de ellas con mayor o menor participación dependiendo de la fase donde se encuentre. Ejemplo de ello lo podemos apreciar en la fase de planificación de MSF donde los procesos de planificación propuestos por el PMI en sus diversas áreas de conocimiento (planificación de tiempo, planificación de alcance, planificación de comunicación, etc.), se integran con mayor impacto que el resto de los procesos.

- Adicionalmente al modelo de gestión de proyectos, MSF añade el modelo de gestión riesgos y el modelo de gestión de conocimientos. Si bien el PMI entre unas de sus áreas de conocimiento incluye la gestión de riesgos, MSF la coloca con un apartado importante y de mayor profundización. En el caso de la gestión de conocimientos el PMI no la coloca como un elemento, y MSF la utiliza para aprovechar, conservar y gestionar el “know-how” del desarrollo del proyecto. Esto motivado a que en los proyectos de IT (como en proyectos tecnológicos, en general) los conocimientos y pericia del personal son elementos cruciales para la adecuada ejecución de los proyecto.

3. Planteamiento de Reestructuración

De acuerdo al planteamiento del problema señalado en el capítulo 1, el cual se define como una reducción de costos que contribuya a un aumento de la competitividad de la organización en el mercado de TI, surge el planteamiento de reestructuración de la unidad de desarrollo de software, esto con el objetivo de aprovechar las ventajas e incentivos que ofrece el estado Mérida como parque tecnológico para el desarrollo de



proyectos de tecnología. Esta reestructuración se basa en la propuesta de construcción de una Fábrica de Software en el estado Mérida, que tiene como finalidad la creación de productos de acuerdo a los lineamientos y especificaciones del cliente o patrocinador, bajo un esquema de especialidades y subproductos que con una adecuada interrelación conlleve a un alto desempeño en la ejecución de los productos, alta productividad, y centralizando conocimiento e información.

Entre los objetivos propuestos de la fábrica tenemos:

- Alta calidad de los productos desarrollados.
- Adecuada utilización de recursos, información y conocimiento.
- Disminución de costos por uso mano de obra y pago de impuestos.
- Alta productividad.

El alcance propuesto de la fábrica contempla la realización de productos o subproductos de acuerdo a especificaciones definidas por el cliente y/o líder de proyecto, así como desarrollar procesos de investigación y desarrollo que contribuyan a ejecutar productos de alta calidad e innovadores que ayuden aportar valor a la organización.

Para cumplir con tal requerimiento y encontrar una adecuada manera de operar la unidad de desarrollo de software, ésta decide dividirse en 3 sub-unidades:

- la primera dedicada a la gestión de los proyectos, compuesta por los líderes de proyectos y programadores capacitados para apoyar en la construcción, diseño e instalación de la solución así como en el monitoreo y control de los proyectos;
- la segunda unidad es propiamente la fábrica de software destinada a la producción y ensamble de las productos que componen la solución ofrecida a los clientes; y



-
- la unidad de calidad encargada de garantizar con el apoyo del resto de las unidades, proyectos y productos enmarcados en un ambiente de calidad y de mejora continua que contribuya a un crecimiento sostenible en el tiempo.

Modificaciones en la Operación de la unidad en estudio

Si bien el modelo de operación de proyectos MSF utilizado por la unidad de desarrollo de software, se seguirá utilizando en el manejo de proyectos, se establecerán mecanismos de comunicación entre el funcionamiento de la gerencia de proyectos y la fabrica de software, dado que organizacionalmente estarán en una misma unidad pero bajo dos estructuras y operaciones diferentes (Ver Figura 7). En dicha figura observamos a la gerencia de proyectos que trabajará bajo un esquema de operación de proyectos con personal dedicado al adecuado funcionamiento y ejecución de los proyectos de acuerdo a los lineamientos estipulados en la unidad (marco del MSF) y por otro lado, tenemos la operación de la fábrica donde los productos que esta ensambla son principalmente, para la unidad de gestión de proyectos. De la misma manera, esta figura trata de esquematizar las necesidades de integración, las cuales pasan por el diseño del modelo de operación y de los procesos involucrados en éste (objeto del presente estudio), toda vez que se localizan a nivel operativo de sendas organizaciones.

Por tales razones, los objetivos de la fabrica se tienen que alinear con los objetivos del proyecto, ya que además son operaciones distintas donde se debe definir el modelo de operación de la fabrica y su conexión con el modelo de operación de proyectos, de forma que articulen adecuadamente, para así garantizar productos de alta calidad y una alta satisfacción de los clientes tanto externos como internos.

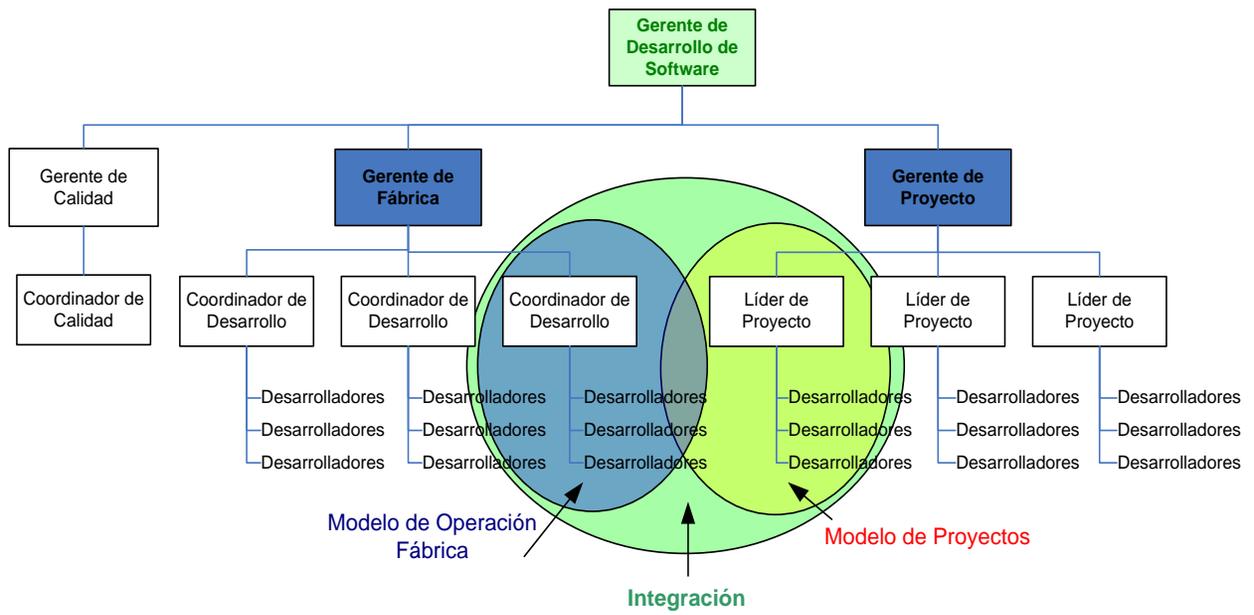


Figura 7. Estructura nueva



CAPITULO 5. MODELO INTEGRADO DE OPERACIÓN

1. Diseño Conceptual de la Fábrica de Software

El diseño conceptual de la fábrica de software consiste en el ensamblaje de productos (intermediarios, finales y subproductos) y conocimientos en la construcción y elaboración de programas y/o aplicaciones informáticas no necesariamente iguales en todo momento.

2. Propuesta de Modelo de Operación de la Fábrica de Software

La propuesta de funcionamiento de la operación de la fábrica de software esta diseñada en función de un modelo de producción mixto, en la cual la producción puede estar enfocada tanto a producto y como a procesos. Por un lado, posee características de producción enfocada a procesos al generar productos únicos en lotes relativamente pequeños. Pero igualmente, por otro lado, posee características de producción enfocada a producto, en aquellos casos en que la fabricación de un producto resulta de la integración de varios productos intermediarios provenientes de diferentes departamentos o especialidades, luego de atravesar cada uno, una trayectoria y llegar a aquella especialidad que se encarga de ensamblarlos e integrarlos en el producto final.

Adicionalmente, debemos recordar que el grupo de Operación de Proyectos solicitará un producto a la fábrica. Por lo tanto, la fábrica operará contra un sistema de pedidos (Ver Figura 8), el cual estará enmarcado como modelo de operación a los lineamientos del marco de proyectos MSF (ver capítulo 4), por un lado y por el otro a aspectos del ciclo de productividad tecnológico, conformando de esta manera el modelo E-MSF (Enhanced - Microsoft Solutions Framework) en busca de poder realizar una integración natural y sin mayores complicaciones del trabajo y de las personas que laboran en la



organización, al afrontar un mínimo impacto, evitando la convivencia de diversos marcos de trabajo. En este sentido, observamos que estos pedidos surgirán al completarse la Fase de Planificación del proyecto en cuestión, venido del grupo de Gestión de Proyectos.

Trataremos a lo largo de la descripción de la propuesta de explicar con la mayor claridad y detalle, los puntos de interconexión entre los dos grupos que constituyen la Unidad de Desarrollo de Software, para así poder entender cada modelo de operación individualmente y la necesaria integración entre ellos, considerada más adelante.

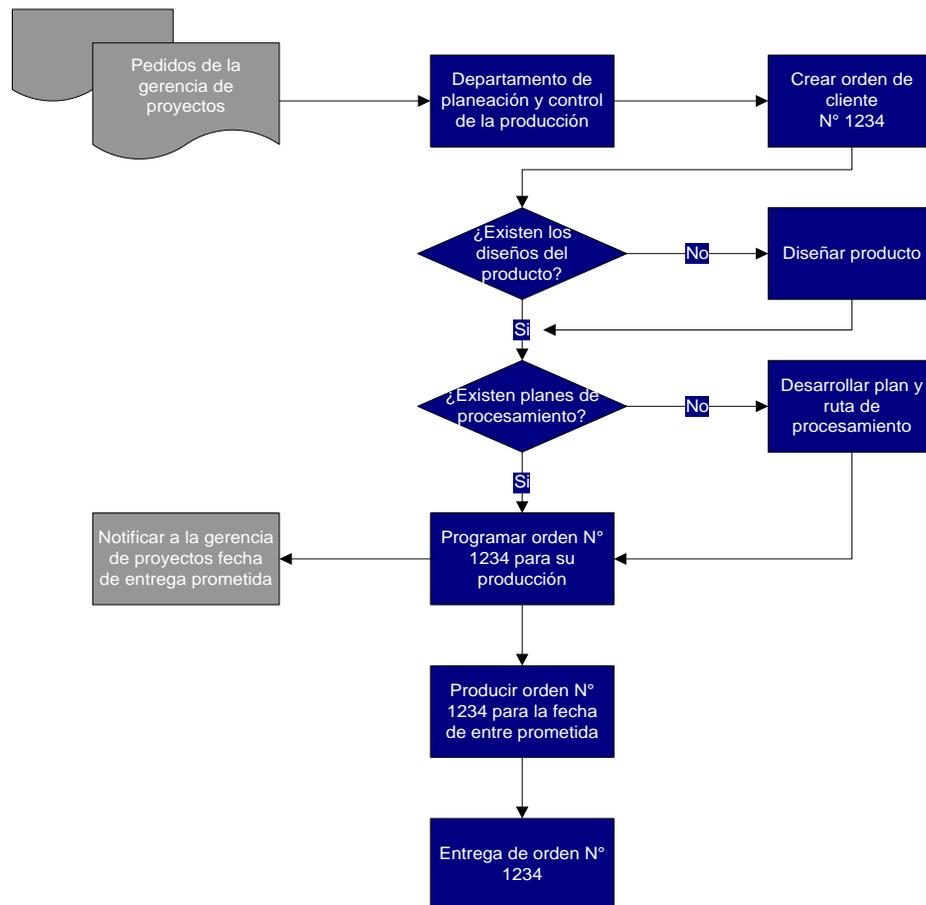


Figura 8. Sistema de producción sobre pedido de la fábrica



Hay características que son importantes de entender de la operación de la fábrica y que nos ayudarán luego a su consolidación con la operación de proyectos. En resumen:

1. Si bien, la Unidad de Desarrollo de Software trabaja de acuerdo a proyectos donde el entregable final es una solución, en la parcela concerniente a la fábrica de software el entregable final es un producto compuesto por varios elementos.
2. La fábrica de software operará de acuerdo a los requerimientos del grupo de gestión de proyectos, participando mayormente en las fases de desarrollo y estabilización de los proyectos de aquellos (Ver Figura 9).

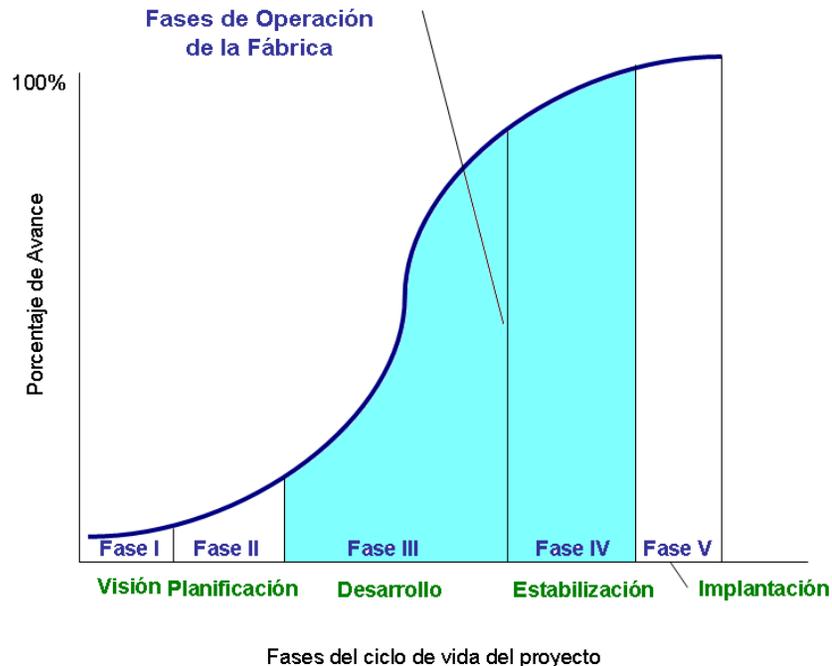


Figura 9. Participación de operación de la fábrica de software en el ciclo de vida del proyecto

El primer cuestionamiento que surge es la necesidad de garantizar la eficiencia y eficacia de las comunicaciones entre ambos grupos, de manera que la fábrica reciba oportunamente dichos requerimientos y se le permita planificar acordemente sus



actividades. Puede deducirse fácilmente, que la efectividad de la fábrica, va a depender de la claridad con la que los objetivos y alcances (Fase Visión del grupo de Gestión de Proyectos) de los requerimientos sean definidos.

La producción de la fábrica al estar enfocada al producto tecnológico solicitado, sus departamentos de producción están organizados de acuerdo al tipo de producto/servicio que elaboran. En otras palabras, todas las operaciones de producción requeridas para fabricar un producto están agrupadas en un mismo departamento. Entiéndase que en este momento y para los fines de la fábrica de software, los productos se refieren a las unidades mínimas que conformarán al producto tecnológico final exigido por el grupo de gestión de proyectos. Se trata entonces, de productos intermedios y subproductos.

En tal sentido, la estructura organizativa de la fábrica esta compuesta por una gerencia, varias coordinaciones/departamentos y un grupo de desarrolladores que trabajan para cada una de las coordinaciones (Ver Figura 10), dichas coordinaciones trabajan por separado y a su vez en conjunto (trabajo en equipo) para garantizar un alto nivel de productividad, calidad e innovación que permita diferenciarse de sus similares.

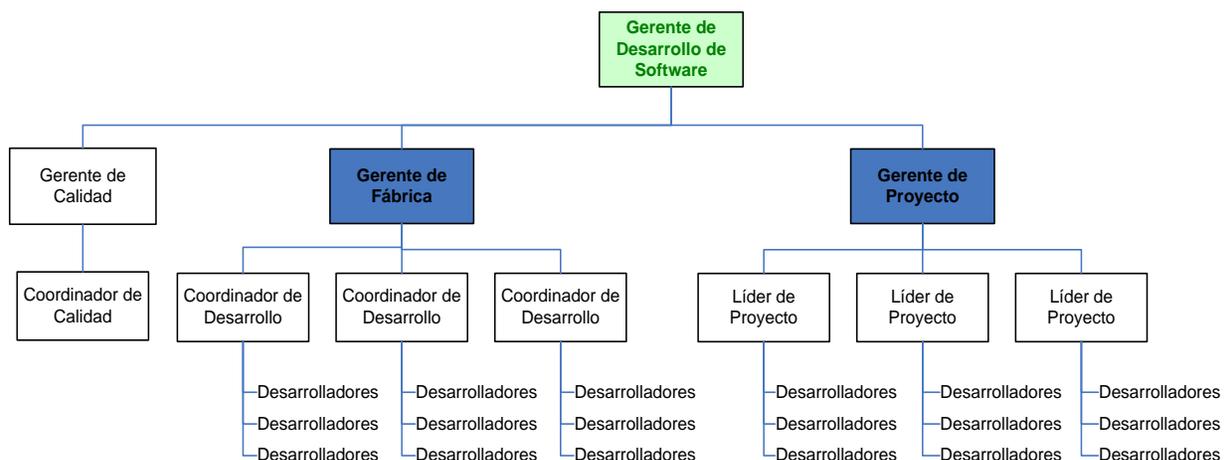


Figura 10. Organigrama de la unidad de desarrollo de software



Inmediatamente, puede derivarse que cada una de estas coordinaciones está basada en competencias específicas. Así, cada una de las coordinaciones tienen roles y responsabilidades similares pero especialidades distintas que trabajando en equipo ayudan a la construcción del producto solicitado. Más adelante, volveremos sobre este punto.

En la Tabla 6 que se presenta a continuación se muestran algunos de los roles y responsabilidades que ejercerá cada persona dentro de la estructura y operación de la unidad.

Rol	Responsabilidades
Gerente de Fabrica	<ul style="list-style-type: none">▪ Planificar y asignar actividades a cada una de las coordinaciones.▪ Distribuir requerimientos.▪ Apoyar en el diseño de las soluciones.▪ Velar por el cumplimiento de los objetivos de cada coordinación y de los proyectos.▪ Mantener alto ambiente de productividad a través de un adecuado manejo de recursos dentro de la fábrica.▪ Garantizar la calidad de los trabajos ejecutados en la fábrica.▪ Velar por la utilización de una biblioteca de productos y conocimientos.



Coordinador de Área	<ul style="list-style-type: none">▪ Planificar y asignar actividades entre los integrantes de la coordinación.▪ Velar por el cumplimiento de las actividades de la coordinación.▪ Planificar y controlar los tiempos de ejecución de las actividades.▪ Garantizar la calidad de los productos que se ejecutan en la coordinación.▪ Requerir especificaciones funcionales acorde con las actividades de la coordinación.▪ Creación de una biblioteca de productos y conocimientos.
Programadores	<ul style="list-style-type: none">▪ Ejecutar las actividades necesarias para el cumplimiento de los objetivo.▪ Velar por ejecutar trabajos con alta calidad, en costo y en tiempo.

Tabla 6. Roles y responsabilidades en la fábrica

Es importante destacar que la participación de los programadores en los proyectos puede variar dependiendo del dimensionamiento del mismo, pueden existir casos donde 3 programadores de una misma unidad especializada (coordinación) estén trabajando en un mismo producto, y otros casos donde la participación de la unidad especializada es mínima o no necesaria para el desarrollo del proyecto/producto.

En la concepción de la estructura de la fábrica se crea una coordinación adicional que puede no tener inherencia directa en los proyectos que se ejecutan, pero tiene gran importancia en las mejoras, avances y descubrimientos que pueda tener la fábrica. Esta es la coordinación de Investigación y Desarrollo, cuya función principal es encontrar nuevas y mejores técnicas, herramientas y productos que contribuyan con la operatividad de la unidad, fomentando la innovación tecnológica en búsqueda de nuevos nichos de



negocio y/o soluciones que agreguen valor al portafolio de la empresa y a sus clientes. Así mismo, esta coordinación también velaría por dar respuesta a aquellos problemas o necesidades para los cuales las competencias actuales de las otras coordinaciones no se adecuan. Es probable, entonces, que surjan necesidades internas de este grupo, cuya respuesta se plantee vía tercerización o involucrando grupos académicos de las Universidades y Centros de I&D. Comienza a verse, hacia dónde se extiende el Capital Relacional de la fábrica de software.

Otro tipo de requerimiento para la fábrica puede venir de clientes externos a la Unidad, ya que existen clientes que pueden estar interesados en contratar a la fábrica para el desarrollo de múltiples aplicaciones a través del pago de una cantidad x de horas/hombre. Este esquema también es 100% factible, pero en este caso, debe primero conformarse un proyecto con el grado de complejidad adecuado. Así, la fábrica luego trabaja bajo un único esquema de operación, de acuerdo a la conformación de un pedido, tal como ha sido previamente descrito.

El producto tecnológico requerido por el grupo de operación, debe ser desglosado por el Gerente de la Fábrica en aquellos componentes a desarrollar y que conformarán los productos (intermediarios) de cada una de las unidades especializadas (coordinación/departamento). Así el Gerente de la Fábrica deberá cumplir con un ciclo de producción, que a su vez debe estar sincronizado con la temporalidad exigida por los proyectos ejecutados por los líderes de proyectos del grupo de Gestión de Proyectos.

En lo que respecta a la trayectoria de la producción para la fabricación de los productos (intermedios) va a depender de lo determinado en el pedido de acuerdo a las necesidades de la gerencia de proyecto, y de los componentes necesarios para el producto final. En la Figura 11, se muestra la ruta hipotética del comportamiento de fabricación de los productos dentro de la fábrica. En ella vemos que los componentes,

subensamblajes, ensamblajes y los productos siguen trayectorias continuas y prácticamente lineales, pudiendo denominar a este estilo de fabricación: *producción continua o línea de producción*.

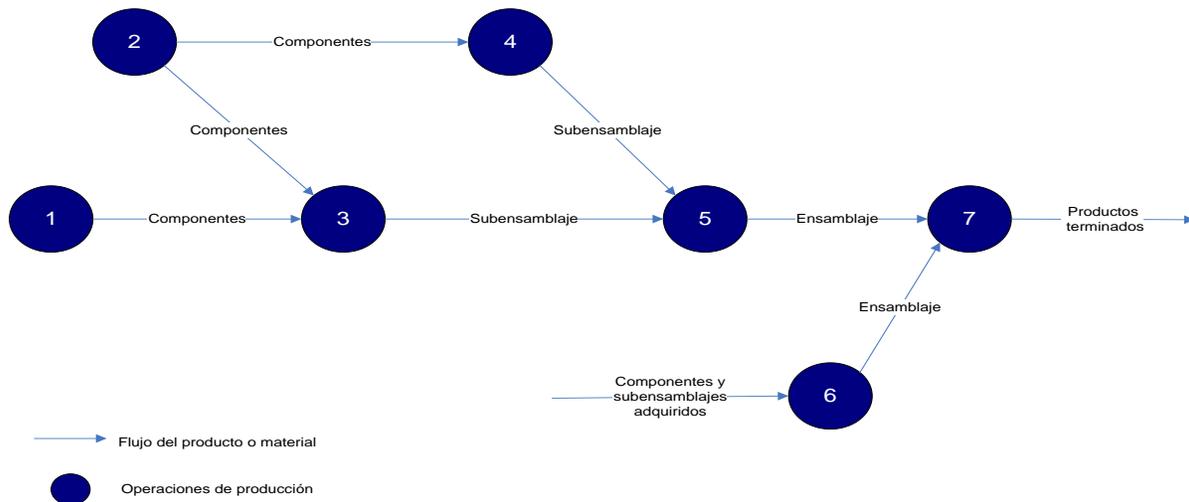


Figura 11. Ruta hipotética de la fabricación de productos en la fábrica.

En cada una de estas coordinaciones/departamentos la operación se comporta bajo el esquema Insumo/Requerimientos – Procesos – Productos/Entregables (Ver Figura 12), teniendo cada una insumos, procesos y productos distintos pero en sintonía con las especificaciones del proyecto para garantizar un adecuado funcionamiento.

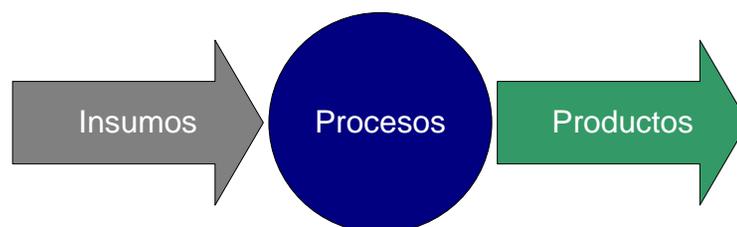


Figura 12. Modelo de sistema de producción de la fábrica.



El procedimiento utilizado en la fábrica para la planificación y control de producción se basa en los 3 procesos señalados en la Figura 13, donde una vez obtenido los requerimientos y especificaciones funcionales a través del pedido se procede a la planificación de las actividades de manufactura, detallando los subproductos y ensamblajes necesarios, la capacidad de producción, la liberación de pedidos y la secuencia de las operaciones. Luego libera las órdenes de producción con la asignación de recursos y de documentos de manufactura. Seguidamente comienza el proceso de monitoreo y control de la fábrica para conocer información de avance de la producción, manejo de recursos, y seguimiento y control de la calidad.



Figura 13. Procedimiento de planeación y control de producción de la fábrica.

Este flujo de actividades le permite a la fábrica tener parámetros y lineamientos que le ayuden a la estandarización de procesos y contribuyan a la mejora de la productividad. Con lo cual nos enmarcamos en el ciclo de productividad que utilizaremos en el desarrollo de las actividades, este ciclo esta compuesto por 4 grandes fases (Ver Figura 14):

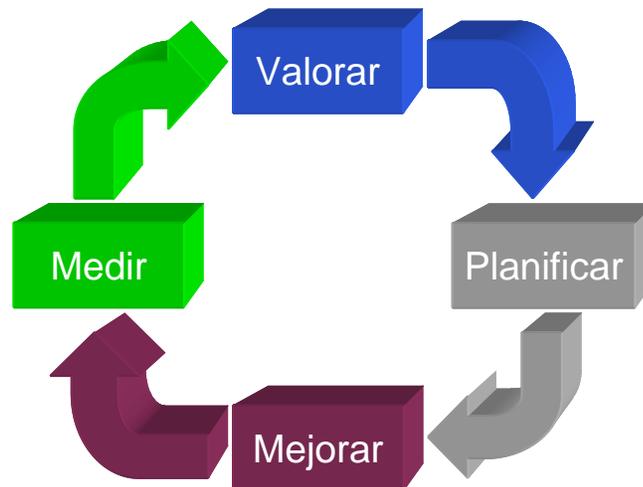


Figura 14. Ciclo de productividad.

Fase de Valoración

Esta fase tiene como objetivo valorar la tecnología utilizada, así como propiciar un incremento del valor en la percepción de los clientes por los productos desarrollados, al entender sus necesidades, las tendencias tecnológicas y fomentando el desarrollo de productos de calidad respondiendo a las insuficiencias del mercado controlando e integrando conocimientos y/o productos, que permitan cerrar brechas y detectar nichos de oportunidades.

Fase de Planificación

En esta fase la fábrica se fijará retos que contribuyan al cierre de brechas y nichos de oportunidades de negocio detectados en la valoración, a través de una gestión de cartera de proyectos internos y un programa de ejecución en el tiempo.



Fase de Mejoramiento

La fase de mejoramiento tiene como principal objetivo introducir mejoras a la tecnología y operación de la fábrica para asegurar su vigencia en el mercado permitiendo incrementar sus fortalezas y competitividad. En el aspecto correspondiente a la operación de la fábrica se apoya en tres principios íntimamente desarrollados con el diseño para la facilidad de la producción entre los cuales destaca:

1. *Las especificaciones:* Proporcionando mejoras en la descripción detallada de los requerimientos, componente y producto, en buscar de eliminar defectos por fallas en el levantamiento de información.
2. *La estandarización:* Se refiere a las mejoras en actividad de diseño que reduce las diversidades en grupo de productos, componentes y procesos.
3. *La simplificación:* Consiste en la eliminación de características complejas de tal forma que se consiguen la función pretendida pero con costos reducidos, mejor calidad, o mayor satisfacción del cliente.

Fase de Medición

Esta fase consiste en el desarrollo de diversos tipos de indicadores (métricas) para medir el impacto de las mejoras en términos cuantitativos y cualitativos. Entre los cuales destaca la productividad como la cantidad de productos y servicios realizados con los recursos utilizados.

La productividad en un periodo determinado generalmente se mide según la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad de productos o servicios realizados}}{\text{Cantidad de recursos utilizados}}$$



En este sentido tenemos que tener presente las formas en que puede incrementarse la productividad, como son:

- Aumentar la producción utilizando los mismos o menos recursos.
- Reducir los recursos, manteniendo o incrementando al mismo tiempo la producción.
- Permitir que se incrementen los recursos utilizados, siempre y cuando la producción se incremente, pero en una proporción mayor.
- Permitir que se reduzca la producción siempre y cuando la cantidad de recursos utilizados sea mucho menor.

Con esto concebimos otro indicador importante que es la *productividad de un recurso* definida por la cantidad de productos o servicios producidos en un periodo, dividido entre el monto requerido de dicho recurso. La productividad de cada recurso puede y debe medirse.

Por ejemplo, existen también otras mediciones que podrían emplearse para determinar la productividad en un periodo determinado, a saber:

- Capital: Volumen de productos producidos dividido entre el valor de los activos.
- Materiales: Volumen de los productos producidos dividido entre dinero desembolsado en materiales.
- Mano de obra directa: volumen de productos producidos dividido entre las horas de mano de obra directa.
- Gastos generales: Volumen de productos producidos dividido entre dinero desembolsado en gastos generales.



Obviamente que podrían definirse más indicadores, sin embargo, este es un ejercicio a desarrollar por las autoridades de la empresa y de la fábrica recién creada. Sirvan los anteriormente descritos a manera de ejemplo, al momento de llevarse a cabo tal ejercicio.

Similarmente a todas las otras organizaciones de la empresa enmarcadas en el esquema de trabajo del MSF, la fábrica utilizará el modelo de equipos de trabajo y disciplinas. A continuación explicaremos el impacto de cada uno de ellos en la operación.

Modelo de Equipo de Trabajo

De acuerdo a la estructura de la fábrica se conformarán equipos de trabajo en los cuales cada persona ejercerá un rol determinado y tendrá responsabilidades alineadas a su estructura y en función de alcanzar el(los) producto(s) que conformen el proyecto general. En la Tabla 7 se muestra los diversos roles y responsabilidades que se ejercerán en la fábrica.

ROL	RESPONSABILIDADES
Líder de Programa	<ul style="list-style-type: none"> Conformar el equipo de trabajo o equipo de producción entre las diversas coordinaciones/departamentos. Elaborar el gantt o programación en tiempo para cada coordinación. Velar por la ejecución de documentos de cada coordinación (documentos de manufactura). Controlar ejecución de los productos a razón de tiempo, costo y calidad de cada coordinación. Elaborar el diseño lógico y conceptual de la solución y la relación con cada coordinación. Garantizar un adecuado desempeño y productividad de la fábrica.



Desarrolladores	<ul style="list-style-type: none">✎ Evaluar y determinar las opciones tecnológicas a utilizar.✎ Ayudar al levantamiento de los requerimientos funcionales.✎ Ayudar al diseño de la solución.✎ Realizar las actividades planificadas.
Pruebas	<ul style="list-style-type: none">✎ Elaborar el plan de pruebas para cada coordinación.✎ Inventariar los riesgos asociados a cada especialidad.✎ Ejecutar pruebas de cada subproducto o elementos.
Líder de Logística	<ul style="list-style-type: none">✎ Definir y planificar los suministros requeridos a lo largo del proceso de fabricación.✎ Evaluar el diseño de la solución para el ambiente de producción.✎ Preparar y validar el ambiente de producción.
Experiencia de Usuarios	<ul style="list-style-type: none">✎ Apoyar en la definición de los requerimientos y expectativas del cliente.✎ Apoyar en la pruebas por productos.✎ Ejecución de entrenamientos y documentación de usuarios.
Líder de Producto	<ul style="list-style-type: none">✎ Validar los objetivos y requerimientos del cliente en todos sus elementos.✎ Definir criterios de éxito del proyecto y de cada departamento.✎ Apoyar en los procesos, actividades y entregables del cliente.✎ Certificar el prototipo de la solución.✎ Validar los cierre de los proyectos.

Tabla 7. Distribución de roles y responsabilidades en la fábrica de software

Las disciplinas de la gestión de proyectos en el modelo de operación de la fábrica

En función a los lineamientos del PMI para la gestión de proyectos, se utilizarán en este modelo de operación de la fábrica las áreas de conocimientos que se describen a continuación:



-
- *Gestión de Integración:* Esta área incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de dirección en la fabricación de los productos, al integrar los diversos subproductos y ensamblar el producto final en función a los requisitos de la gerencia de proyectos, clientes y otros interesados. Para esto se utilizarán los procesos contemplados en el PMBok 2004 (Ver capítulo 2). Un ejemplo de ello, son los documentos de requerimientos donde se plasman las funcionalidades y especificaciones del producto final. Este documento es manejado en su inicio por la unidad de gestión de proyectos, el mismo tiene que ser adecuadamente trabajado para servir de base a la fábrica en la organización de su trabajo, bajo los mismos lineamientos, para que sus productos cumplan con las especificaciones requeridas. Recordemos, adicionalmente que la fábrica ensambla sus subproductos en el producto solicitado por el líder de proyecto, y por tanto, debe integrarlos sincronizadamente a la gestión de proyectos en lo que respecta a fases, entregables, tiempos, calidad, etc.
 - *Gestión del alcance:* La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para asegurarse que éste incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente. La gestión del alcance del proyecto se relaciona principalmente con la definición y el control de lo que está y no está incluido y lo que hará y no hará el producto. En tal sentido, tanto la fábrica como la gestión de proyectos deben ser cuidadosos en el levantamiento y transmisión de la información, con el objetivo de efectuar una adecuada gestión de alcance y minimizar el efecto de realizar productos con alcances no deseados. Para esto la división trabajará con plantillas que los guíe en una buena definición del alcance y permita flexibilidad para manejar el control de cambios.



-
- *Gestión de Tiempo:* La Gestión del Tiempo del Proyecto en la fábrica incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión de los productos oportunamente. Para esto debe sincronizar sus tiempos a los tiempos asociados a las necesidades y/o requerimientos solicitados por la gerencia de proyectos (quienes los fijan en función de los acuerdos establecidos con los clientes). En tal sentido, la fábrica trabajara en función de estandarizar sus tiempos de respuesta y monitorea e inspeccionara el avance diario de los productos para tomar las medidas necesarias para cumplir con los compromisos y así brindarle a la gestión de proyectos insumos que le permita ejecutar mejores estimaciones y gestión de tiempo.

 - *Gestión de Calidad:* Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto incluyen todas las actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades relativos a la calidad de modo que el producto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió. En función a esto, la división de desarrollo de software pretende establecer una unidad de calidad que permita brindar técnicas, herramientas y metodologías para ejecutar procesos y productos de calidad, al igual que supervisara y velara por la calidad tanto en el ámbito de los productos en lo que respecta a los códigos de las aplicaciones informáticas y los procesos de la fábrica sino también en los procesos, entregables y gestiones de la gerencia de proyectos.

 - *Gestión de Comunicaciones:* Las comunicaciones juegan un papel importante ya que vienen a ser un pilar para una adecuada gestión del resto de las áreas de conocimiento y de la gestión de roles, brindándole los canales y medios necesarios para ejecutar una adecuada relación entre la gestión de proyectos y la fábrica. Es de esperar que una buena gestión en comunicaciones favorecerá la



sinergia y el uso eficiente de los recursos, tanto de la fábrica como el asociado a los proyectos. En tal sentido, la gestión de proyectos tendrá como principal vía de comunicación la gerencia de la fábrica ya que en este ente confluyen los diversos requerimientos proporcionando una visión completa del bosque, y la información necesaria para tomar decisiones más certeras.

El resto de las áreas de conocimiento no tendrán una aplicación directa en los procesos de la fábrica, por los motivos que se explican a continuación:

La gestión de costo no se profundizará inicialmente dado que mayor impacto en la fábrica y en los proyectos es el recurso humano, y éste es proporcional al tiempo invertido en la ejecución de las actividades, por tanto se dedicará este esfuerzo al control y gestión del tiempo.

Adicionalmente en lo que respecta a gestión del recurso humano y riesgo se gestionará a través de modelos de equipo de trabajo tomando como insumo el marco de trabajo MSF al igual que la disciplina de gestión de riesgo.

En lo que corresponde a la gestión de adquisiciones el número de compras y contrataciones se estima sea bajo, por lo cual no se considera y se seguirán los procesos naturales de la organización, en caso de incrementarse se procederá a evaluar la inclusión.

Gestión de Riesgo

Entre los riesgos más comunes y de mayor impacto que están presentes en la operación en la fábrica y que se mitigarán a través de algunas acciones son:



-
1. Riesgo de no poder cumplir con algún requerimiento a causa de falta de conocimiento, pericia, o desconocimiento de la tecnología; para esto la unidad de investigación y desarrollo juega un papel importante que contribuya a mitigar este riesgo y disminuir el impacto que el mismo pueda causar.
 2. El segundo riesgo con mayor impacto es la falta de capacidad operativa de la fábrica para atender los requerimientos solicitados, para lo cual la fábrica se organizará de forma de poseer una base de datos de personal y compañías que puedan subcontratar y mitigar para los picos de trabajo. Evolucionando y maximizando, además la aplicación de la Gestión del Conocimiento y sus herramientas.
 3. El tercer riesgo es la deficiencia en el diseño de la solución en función a los requerimientos recabados, para esto la fábrica pretende tener documentación y procedimientos que permitan canalizar el levantamiento de información de forma adecuada fomentando también planes de mejora y apoyándose en la gestión de conocimiento para contrarrestar el impacto de este riesgo. En este punto las comunicaciones, sobre todo entre los gerentes de cada grupo y del gerente de la fábrica y sus coordinadores construyen elementos que contrarrestan las posibles deficiencias en el entendimiento mutuo de la información compartida entre ambas organizaciones.
 4. Otro riesgo presente que no deja de ser importante es la constante motivación que debe haber en el personal que labora en los diversos departamentos o especialidades para no caer a niveles de monotonía y aburrimiento en sus actividades, que por ser personal de alto nivel puede ocasionar desmotivación en el desempeño de sus labores. En tal sentido para mitigar dicha situación se pretende brindarles nuevas tecnologías, productos e investigaciones que les



permita desarrollar de manera apasionada y con alto nivel de compromiso sus obligaciones. Así mismo, deben facilitarse las comunicaciones y sinergia con la coordinación/departamento de I&D.

Gestión de Conocimientos

En este ámbito es necesario señalar que en el proceso de producción ejecutado por la fábrica, el principal recurso utilizado es el humano con su nivel de conocimiento y pericia, seguido de la capacidad del equipamiento a nivel de PC's, servidores, comunicaciones, no existiendo inventario de materia prima.

Por tales razones la gestión de conocimiento se transforma en el principal activo de la organización y se debe gerenciar de forma que se aproveche el conocimiento útil, ofreciendo oportunidades para el aprendizaje y promoviendo el compartir del conocimiento y los artefactos que contribuyen con el mismo.

La gestión de conocimiento de acuerdo a su definición, es estructurar lógicamente la información de trabajo y desarrollar un sistema de aprendizaje que posibilite la mejora continua. En tal sentido, la estrategia empresarial de la fábrica debe involucrar la transferencia y acumulación del conocimiento de los procesos de trabajo en sus diferentes formas asegurando su permanencia potenciando el negocio a partir del conocimiento desde los niveles estratégicos que manejan los conceptos del negocio, hasta los niveles operativos.

En la Figura 15 podemos observar la pirámide del conocimiento, donde la data no es en si misma información, sino la materia prima para obtenerla, a través de la selección, con sentido de relevancia, solo la inteligencia humana, puede ordenarla de manera de información y puede convertirla en conocimiento a través del razonamiento humano el



cual también es necesario para aprovechar ese conocimiento y poder desarrollar oportunidades y tomas de decisiones acertadas.



Figura 15. Pirámide del conocimiento

Es de esperar que la gestión del conocimiento en la fábrica contribuya a la mejora en sistemas de trabajo, la racionalización de los procesos ,el desarrollo de servicios efectivos, la reducción de los costos operativos, el aumento de productividad, un mejor posicionamiento en el mercado, la reducción de los costos de marketing, la simplificación de procesos, el mejor aprovechamiento de talentos, la institucionalidad de la empresa, entre otros.

La difusión de este conocimiento se apoyará en técnicas y herramientas típicamente usadas para este proposito, ej. Talleres, Reuniones virtuales, Grupo motivacionales, Pruebas empíricas, Encuestas, Pruebas pilotos, Entrevistas, Espacios de trabajo compartido, etc.

En la fábrica para aprovechar las bondades señaladas anteriormente y de acuerdo a las técnicas y herramientas, pretende conformar comunidades de conocimiento capaces de documentar mejores prácticas, constituirse en la base experta, conectar los individuos unos con otros y posibilitar el aprendizaje en línea para compartir conocimiento,,soportar la toma de decisiones, monitorear, compartir y responder a las señales que vienen del entorno, capturar ideas y hacerlas acción, contribuir a ampliar la base de conocimientos, mejorar las competencias individuales, generador bases de conocimientos que



conviertan conocimiento tácito en explícito y convertirse en cuerpos de conocimiento compartido.

Adicionalmente en el mismo marco de la comunidad de conocimiento se pretende utilizar conceptos tales como know how, en el sentido de obtener mejores prácticas entre problemas análogos, con la facilidad de permitirle utilizar experiencia ajena, y el know why, en busca de obtener los conceptos más operativo entre las organizaciones con problemas homólogos, posibilitando utilizar experiencia ajena de ámbitos distintos aunque homólogos.

De esta manera los proyectos y productos se pueden beneficiar con incorporación de nuevos conocimientos asimilados a través de comunidades de conocimiento

3. Integración del Modelo de Operación de la Fábrica de Software a la Gerencia de Proyectos

Para explicar la integración de la operación de la fábrica con la operación de la unidad de la gerencia de proyectos, debemos entender que la fábrica opera en función a los productos y requerimientos solicitados por la unidad de gerencia de proyectos Y todos los otros aspectos de interconexión que hemos ido detallando a lo largo de la discusión de la propuesta del modelo de operación para la fábrica.

En la Figura 16, hemos esquematizado la operación de la fábrica, con base en el modelo integrado de operación propuesto. Vemos como está constituido por insumos o requerimientos, procesos y productos o entregables. Adicionalmente tenemos que cada coordinación/departamento, conformado a manera de unidad especializada, proporcionará elementos que luego serán ensamblados en el(los) producto(s) requeridos por el proyecto. De acuerdo a este modelo, cada coordinación/departamento manejará

las necesidades de participación de las mismas pero también, se acoplarán para trabajar de acuerdo al marco de temporalidad del proyecto, a cuyo requerimiento se refiere su actividad. Toda la fábrica es planificada para mantener la sintonía con las fases y lineamientos definidos por el Gerente del grupo de Gestión de Proyectos.

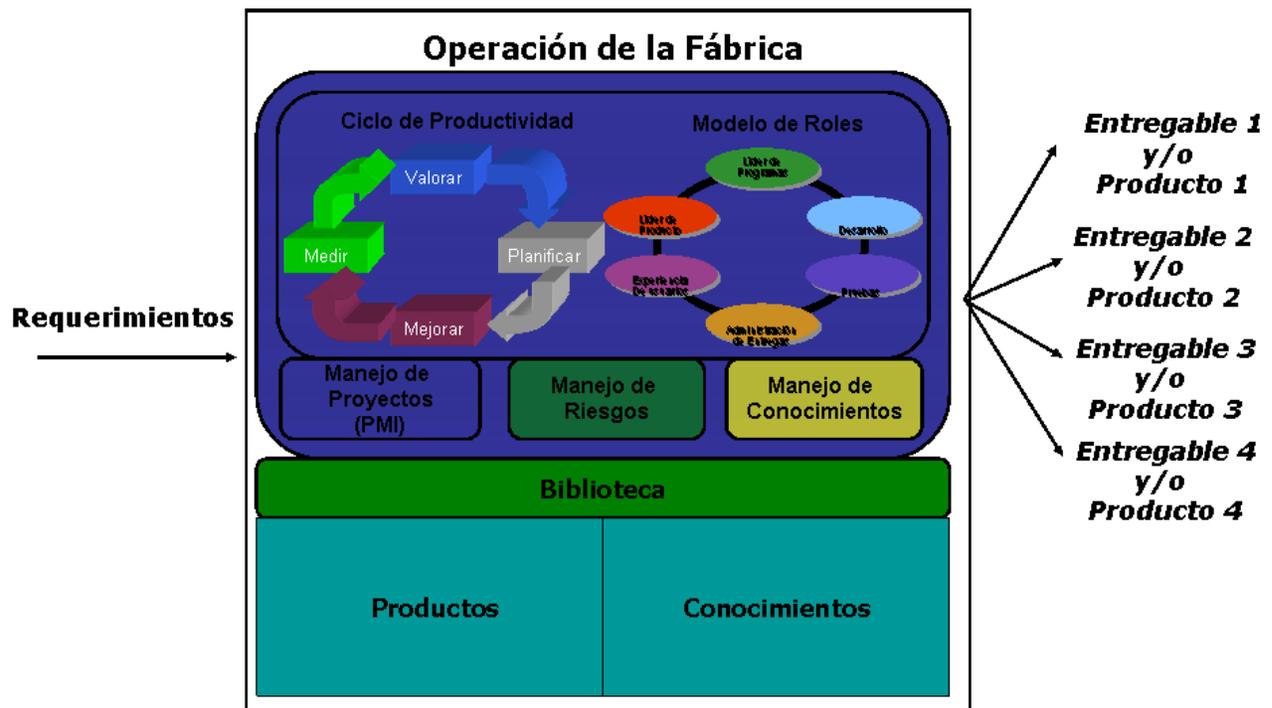


Figura 16. Modelo integrado de operación de la fábrica

Integración Modelo de Fases:

En la Tabla 8, se muestran para cada fase los entregables que se deberán ejecutar en la fábrica y como estos contribuyen y se alinean a la conformación de los entregables del proyecto. Las ventajas de este tipo de integración por fases y entregables le permite a la dirección de desarrollo de software contribuir a la permanencia y mejora en el tiempo de la unidad, a su vez de poder ejecutar proyectos y productos de calidad



enmarcados con la estrategia de la organización, enfocándose no solamente en la ejecución de los proyectos con tecnología existente sino preparándose para los cambios y desafíos que le prepara el futuro.

	Fases	Entregables
Gestión de Fábrica	Valorar	<ul style="list-style-type: none"> Documento de valoración de tecnología y procesos. Documento de oportunidades y cierre de brechas.
	Planificar	<ul style="list-style-type: none"> Documento de planificación de proyectos. Cronograma de proyectos internos y externos.
	Mejorar	<ul style="list-style-type: none"> Documento de propuestas o alternativas de mejoras. Documento de estrategias de mejoras.
	Medir	<ul style="list-style-type: none"> Documento de creación de métricas. Documento de evaluación de desempeño.
Gestión de Proyecto	Visión	<ul style="list-style-type: none"> Documento de visión y alcance del proyecto. Documento de conformación del equipo de trabajo.
	Planificación	<ul style="list-style-type: none"> Documento de especificaciones funcionales del proyecto. Cronograma maestro. Diseño de la solución.
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> Documento de control de cambios. Entregables del proyecto.
	Estabilización	<ul style="list-style-type: none"> Documento de pruebas. Documento de entrega del producto.
	Implantación	<ul style="list-style-type: none"> Documento de implantación. Documento de cierre del proyecto.

Tabla 8. Fases y Entregables de la fábrica y del proyecto



De tales hechos surge la desventaja sobre la dedicación de personal de la fábrica a la investigación y valoración de tecnologías, brechas y oportunidades, que si bien a largo plazo proporciona ventajas competitivas en el presente representan costos dentro de su infraestructura financiera.

Integración Modelo de Equipo de Trabajo:

En la Tabla 9, se muestran quién ejecutará cada rol en la fábrica y en el proyecto general para de esta forma entender cuales son sus responsabilidades y vías de comunicación dentro del equipo de trabajo del proyecto, en el sentido de garantizar orden y control, que conlleve a la ejecución de proyectos y productos con calidad y efectividad.

Rol	¿Quién?	Responsabilidades
Líder de Programa	<ul style="list-style-type: none">👍 Líder del Proyecto (Proyecto)👍 Gerente de Fábrica (Fábrica)	<ul style="list-style-type: none">👋 Conformar el equipo de trabajo.👋 Elaborar el gantt consolidado.👋 Velar por la ejecución de documentos.👋 Controlar ejecución del proyecto (tiempo, costo, calidad)👋 Elaborar el diseño lógico y conceptual de la solución.👋 Garantizar un adecuado desempeño del proyecto.
Desarrolladores	<ul style="list-style-type: none">👍 Programadores (Proyecto y Fábrica)	<ul style="list-style-type: none">👋 Evaluar y determinar las opciones tecnológicas a utilizar.👋 Ayudar al levantamiento de los requerimientos funcionales.



		<ul style="list-style-type: none">👉 Ayudar al diseño de la solución.👉 Realizar las actividades planificadas.
Pruebas	<ul style="list-style-type: none">👍 Programador Líder (Proyecto)👍 Coordinador de Área (Fábrica)	<ul style="list-style-type: none">👉 Elaborar el plan de pruebas.👉 Inventariar los riesgos asociados.👉 Ejecutar pruebas.
Líder de Logística	<ul style="list-style-type: none">👍 Líder del Proyecto (Proyecto)👍 Coordinador de Área (Fábrica)	<ul style="list-style-type: none">👉 Definir y planificar los suministros requeridos a lo largo del proyecto.👉 Evaluar el diseño de la solución para el ambiente de producción.👉 Preparar y validar el ambiente de producción.
Experiencia de Usuarios	<ul style="list-style-type: none">👍 Programador Líder (Proyecto)👍 Coordinador de Área (Fábrica)	<ul style="list-style-type: none">👉 Apoyar en la definición de los requerimientos y expectativas del cliente.👉 Apoyar en la pruebas.👉 Ejecución de entrenamientos y documentación de usuarios.
Líder de Producto	<ul style="list-style-type: none">👍 Gerente de Unidad	<ul style="list-style-type: none">👉 Validar los objetivos y requerimientos del cliente en todas las fases del proyecto.👉 Definir criterios de éxito del proyecto.👉 Apoyar en los procesos, actividades y entregables del cliente.👉 Certificar el prototipo de la solución.👉 Validar los cierre de los proyectos.

Tabla 9. Rol, responsabilidades y participación de la fábrica y gerencia de proyectos en el proyecto



La ventaja de contar con un único modelo de equipo de trabajo le permite familiarizarse e identificarse de manera rápida, oportuna y certera los roles y responsabilidades de los integrantes de la unidad de desarrollo de software.

Por otro lado, visualizamos como posible desventaja el alto nivel de carga de trabajo y responsabilidad que tendrán los líderes de proyecto y gerente de fábrica en la ejecución de proyectos y productos. La excelencia en materia de comunicaciones constituye entonces la única garante de minimizar esta desventaja, permitiendo una planificación oportuna y el aprovechamiento de las sinergias probables entre los diferentes grupos que constituyen la Unidad de Desarrollo de Software.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados y discusión previa, es posible derivar algunas conclusiones y otras recomendaciones, tal como se señalan a continuación:

1. La propuesta planteada, establece un modelo integrado de operación, el cual permite alinear procesos de una unidad dedicada a la gestión de proyectos y otra dedicada a la manufactura de productos proporcionando flexibilidad para el crecimiento y mecanismo para la operación de la fábrica distante a los clientes y/o líderes de proyecto.
2. Es de esperar que el modelo integrado de operación planteado contribuya a una operación eficiente y eficaz, en la manufactura de productos/servicios efectivos y de calidad, a pesar de lo remoto geográficamente hablando, de los grupos que se integran.
3. La operación de la fábrica permitiría abaratar los costos aprovechando las ventajas comparativas que ofrece la región.
4. Los lineamientos del PMI (Project Management Institute) a través de sus conceptos, técnicas y herramientas contribuirán en el adecuado desempeño de la operación de la unidad en estudio al permitir satisfacción de los clientes y reducción de costos.
5. El monitorear los riesgos de la fábrica contemplados en el trabajo, afinando sus planes y acciones de mitigación hará la fábrica más estable e incrementando su desempeño.



-
6. La coordinación/departamento dedicado a la investigación y desarrollo se encuentra ubicada inicialmente de acuerdo a los lineamientos de competitividad de la fábrica. Más sin embargo, es de esperarse que en el futuro, dependiendo del crecimiento de los requerimientos de la unidad y procesos de operación de la misma, pudiera provocar un movimiento dentro de su estructura organizativa y pasar a depender de la dirección de la unidad de desarrollo de software. Distinta magnitud y frecuencia de los requerimientos a la operación de la fábrica, podrían limitar e inhibir aportes del grupo de I&D., Otras oportunidades que se originen fueran del contexto de la fábrica podrían ser desaprovechadas, así que un nivel de reporte diferente podría ser beneficioso a futuro, con la finalidad de no mezclar modelos de operación e impulsar la libertad de expansión.

 7. Es recomendable realizar una revisión periódica del comportamiento del modelo, referente a la cantidad de pedidos, ya que trabaja con factores que pueden variar con el transcurrir del tiempo, como son: estandarización de productos, nuevas tecnologías, nuevos procesos, nuevas demanda.

 8. Se recomienda el entrenamiento continuo del personal que labora en la fábrica de software con el doble fin de mantener la motivación de los profesionales y la de garantizar la eficiencia, eficacia y efectividad en el desempeño de las actividades y procesos.



BIBLIOGRAFIA

GAITHER N. – FRAZIER G., *Administración de Producción y Operaciones*, Cuarta edición, International Thomson Editores, México 1999.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, *PMBOK® Guide Fundamentos de la Dirección de Proyectos*, Maryland, USA, 2004.

OSTEICOECHEA V., *Guía Práctica para la Elaboración del Trabajo Especial de Grado (TEG) Especialización Gerencia de Proyectos*, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, 2006.

RAMIREZ M., *Gestión del conocimiento y Ciclo de productividad*, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, 2006.

Consultas Internet

COMPAÑÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE MICROSOFT

- <http://www.microsoft.com/spanish/MSDN/estudiantes/ingsoft/planificacion/msf.asp>

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE

- <http://www.pmi.org/info/default.asp>