



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

Trabajo Especial de Grado

PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA EL DESARROLLO DE SOLUCIONES
DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS BAJO SAP-BI DE LA GERENCIA DE
TELEMÁTICA DE C.V.G FERROMINERA ORINOCO C.A.

Presentado por:

Ing. Alberto Javier Marchan Agudo

Como requisito parcial para optar al título de:

Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor: **Ing. Luis Villalba Aliendres**

Ciudad Guayana, Septiembre 2013

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

Trabajo Especial de Grado

**PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA EL DESARROLLO DE SOLUCIONES
DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS BAJO SAP-BI DE LA GERENCIA DE
TELEMÁTICA DE C.V.G FERROMINERA ORINOCO C.A.**

Presentado por:

Ing. Alberto Javier Marchan Agudo

Como requisito parcial para optar al título de:

Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor: **Ing. Luis Villalba Aliendres**

Ciudad Guayana, Septiembre 2013

APROBACIÓN DE TUTOR

Profesor: Amalia Quintero

Director Postgrado en Gerencia de Proyectos

Estimado Director:

Me dirijo a usted en la oportunidad de hacer de su conocimiento, que el Trabajo Especial de Grado, titulado: “PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA EL DESARROLLO DE SOLUCIONES DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS BAJO SAP-BI DE LA GERENCIA DE TELEMÁTICA DE C.V.G. FERROMINERA ORINOCO C.A.”; realizado y presentado por el participante **Alberto Javier Marchan Agudo**, C.I. 10.847.773 estudiante del postgrado Gerencia de Proyectos de Ucab Guayana, se ha concluido; y que en mi condición de asesor, hago constar que he leído y revisado el mencionado Trabajo, y manifiesto que se encuentra listo para la evaluación definitiva.

En Puerto Ordaz, a los 25 días del mes de Septiembre de 2013.

Ing. Luis Villalba A.
CI N°: 8.528.982

DEDICATORIA

A Dios primero que todo por el don de la vida.

A mis padres, fuentes de inspiración con su ejemplo, de ellos aprendí que las cosas que se hacen con pasión, esfuerzo y sacrificio cuando se logran brindan la mayor de las satisfacciones, así me educaron y así continuaré.

A mi esposa Enilet, que con su amor y comprensión me apoyó todo este tiempo escuchándome atenta y siempre amorosa con los niños en mi ausencia, para ella dedico muy especialmente este logro, que es de ambos.

A mis hijos Albany y Alberto Daniel, que con su sola paciencia y comprensión me dieron el empuje que necesité para seguir adelante y culminar esta meta, que espero los motive al logro en el transcurso de sus vidas.

A todos los que creyeron en mí.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la salud, paciencia, lucidez y fortaleza para culminar con éxito este reto que me planteé en la vida.

A mis docentes de la UCAB, que me permitieron vivir esta increíble experiencia de aprendizaje junto a ellos y poder construir unos peldaños más en la infinita escalera del conocimiento.

A mis compañeros del postgrado, por brindarme su apoyo, amistad y experiencias durante todas esas horas de intercambio para el estudio y el desarrollo profesional.

A mis compañeros de trabajo en el Centro de Competencias SAP por su solidaridad y respeto a las ideas contenidas en éste proyecto desde sus inicios.

A mi tutor Ing. Luís Villalba, por su inspiradora forma de compartir los conocimientos y por la confianza en el proceso de realización de este proyecto.

PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA EL DESARROLLO DE SOLUCIONES DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS BAJO SAP-BI DE LA GERENCIA DE TELEMÁTICA DE C.V.G. FERROMINERA ORINOCO C.A.

Autor: Ing. Alberto J. Marchan A.
Asesor: Ing. Luis Villalba A.
Año: 2013

RESUMEN

Actualmente, se observa que en la administración de los proyectos de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios bajo SAP-BI de la Gerencia de Telemática de C.V.G Ferrominera Orinoco se presentan una planificación y dirección inadecuadas, al igual que incumplimiento en plazo y presupuesto de los proyectos. Dado que estos proyectos representan una gran inversión para la organización, en dinero y tiempo, de allí lo fundamental que resulta una buena planificación y por ende la realización de la presente investigación que permitió obtener los documentos de gestión que ayudaron en la planificación de los proyectos mencionados. El objetivo de este proyecto consistió en elaborar un Plan de Gestión de Proyecto, que abarcó las áreas de conocimiento: Alcance, Tiempo, Costo y Riesgo utilizando los fundamentos del Project Management Institute. Para abordar la problemática se llevó a cabo un estudio, enmarcado en el tipo de investigación proyectiva, apoyado en investigación documental, de campo, no experimental, transeccional y descriptivo, empleando técnicas de análisis cualitativo. Se seleccionó como población a todos los proyectos de desarrollo del tipo descrito, estratificado por personal y documentación, las muestras seleccionadas de manera intencional correspondieron al personal técnico o coordinador con experiencia en proyectos como los mencionados y la documentación de los proyectos de desarrollo con más de seis meses de duración y con todas las fases culminadas. Finalmente, el resultado de todo este proceso de diseño fue un producto que permitirá mejoras en la gestión de los proyectos, el rendimiento y productividad de la organización.

Palabras clave: Plan de Gestión, Gerencia de Proyectos, Inteligencia de Negocios, SAP.

Líneas de Investigación: Definición y Desarrollo de Proyectos y Gerencia de Proyectos Tecnológicos.

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DE TUTOR	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
RESUMEN	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
EL PROBLEMA	4
Planteamiento del Problema	4
Objetivos de la Investigación.....	9
Objetivo General	9
Objetivos Específicos	9
Justificación de la Investigación	9
Alcance de la Investigación.....	11
Limitaciones de la Investigación.....	12
CAPÍTULO II	13
MARCO TEÓRICO	13
Consideraciones Generales	13
Antecedentes de la Investigación.....	14
Fundamentos Teóricos.....	24
Bases Legales.....	51
CAPÍTULO III	55
MARCO METODOLÓGICO	55
Tipo de Investigación	56
Diseño de la Investigación	58

Unidad de Análisis, Población, y Muestra	59
Unidad de Análisis.....	59
Población	59
Muestra	60
Técnicas de instrumentos de recolección de datos.....	63
Técnicas de procesamiento y análisis de datos	65
Fases de la Investigación.....	67
Operacionalización de las Variables	71
Factibilidad del Estudio	76
Resultados Esperados	77
Consideraciones Éticas.....	78
Cronograma de Ejecución.....	79
Presupuesto de Inversión.....	81
CAPÍTULO IV.....	83
MARCO ORGANIZACIONAL	83
Información General de CVG Ferrominera Orinoco	83
Misión.....	83
Visión	84
Planes Estratégicos	84
Objetivos Estratégicos	85
Valores	85
Organigrama	87
Gerencia de Telemática	87
Actividades Generales de la Gerencia de Telemática.....	87
Proyecto de Implementación de la Solución mySAP IS-Mining	88
CAPÍTULO V.....	90
DISEÑO DE PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO	90
Plan de Gestión del Alcance	92
Plan de Gestión del Tiempo	104
Plan de Gestión del Costo.....	129

Plan de Gestión del Riesgo.....	133
CAPÍTULO VI.....	147
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	147
CAPÍTULO VII.....	150
EVALUACIÓN DEL PROYECTO	150
CAPÍTULO VIII.....	152
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	152
Conclusiones.....	152
Recomendaciones	155
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	156
ANEXOS	162
1 Estructura Organizativa de CVG Ferrominera Orinoco	163
2 Diagrama de Red del Proyecto	165
3 Cronograma Detallado del Proyecto	170

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No.		Pag.
1.	Gestión del Alcance del Proyecto.....	39
2.	Gestión del Tiempo del Proyecto.....	40
3.	Gestión del Costo del Proyecto	41
4.	Gestión de Riesgos del Proyecto	42
5.	Muestra Intencional Estrato Uno (1) de la Población.....	62
6.	Muestra Intencional Estrato Dos (2) de la Población.....	62
7.	Operacionalización de las Variables u Objetivos.....	73
8.	Cuadro de Procedimientos por Objetivos	75
9.	Presupuesto de Inversión de la Investigación	82
10.	Modelo de Registro de Requerimientos de Negocio BI	98
11.	Plantilla del Enunciado del Alcance del Proyecto	100
12.	Plantilla de Entregables del Proyecto	101
13.	Diccionario de la EDT para un Componente del Proyecto	103
14.	Lista de Actividades del Proyecto.....	105
15.	Lista de Hitos del Proyecto.....	106
16.	Factores ambientales que pueden afectar la disponibilidad de los miembros del equipo de proyecto	111
17.	Recursos Humanos Estimados del Proyecto	112
18.	Matriz de Roles y Responsabilidades del Proyecto.....	113
19.	Recursos de Software Reutilizables de un Proyecto de Referencia.....	116
20.	Factores de Complejidad del Proyecto.....	120
21.	Lugar en la Escala de Factores de Complejidad del Proyecto	121
22.	Variables del Proyecto por Fase	122
23.	Lista de Valores de las Variables y Lugar en la Escala de Factores de Complejidad del Proyecto	124
24.	Guías de Estimación de la Duración de las Actividades del Proyecto para la Fase de Análisis y Diseño	126

25.	Estimado de Tarifas por Recurso de Personal	130
26.	Estimado de Costos de la Fase de Análisis y Diseño del Proyecto.....	131
27.	Distribución Mensual del Costo del Proyecto	132
28.	Codificación de Tipos de Riesgo del Proyecto	135
29.	Lista de Riesgos del Proyecto	137
30.	Escala de Valoración de Riesgos para Probabilidad de Ocurrencia.....	140
31.	Escala de Valoración de Riesgos para Severidad o Impacto	141
32.	Escala de Valoración de Riesgos para Niveles de Detección	142
33.	Tabla AMEF para Evaluación de Riesgos del Proyecto	144

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No.		Pag.
1.	Procesos de la Inteligencia de Negocios.....	26
2.	Componentes de una Estructura de Inteligencia de Negocios	28
3.	Estructura SAP de Inteligencia de Negocios	32
4.	Marco de Factores Críticos de Éxito para Implementaciones de Sistemas de Inteligencia de Negocios.....	48
5.	Estructura Desagregada de Trabajo de la Investigación	70
6.	Cronograma de Ejecución de la Investigación	80
7.	Planes Estratégicos de C.V.G Ferrominera Orinoco	84
8.	Estructura Organizativa de la Gerencia de Telemática	88
9.	Estructura del Plan de Gestión del Proyecto	91
10.	Subproceso de Análisis de Oportunidad	95
11.	Subproceso de Definición de Portafolio.....	96
12.	Subproceso de Definición de Requerimientos.....	97
13.	Estructura Desagregada de Trabajo del Proyecto.....	102
14.	Diagrama de Red del Proyecto.....	108
15.	Recursos del Proyecto	110
16.	El Proceso de Estimación en Proyectos de Inteligencia de Negocios	123
17.	Cronograma Resumido del Proyecto.....	128
18.	Línea Base del Costo del Proyecto	132
19.	Estructura de Desglose del Riesgo del Proyecto	134
20.	Diagrama Causa-Efecto de los Riesgos del Proyecto (1).....	136
21.	Diagrama Causa-Efecto de los Riesgos del Proyecto (2)	136
22.	Dimensiones del RFMEA para Análisis de los Riesgos	139
23.	Integración de los Elementos del AMEF.....	143

LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

AMEF	ANÁLISIS DE MODOS Y EFECTOS DE FALLAS
BI	BUSINESS INTELLIGENCE – INTELIGENCIA DE NEGOCIOS
BPM	BUSINESS PERFORMANCE MANAGEMENT – GESTION DEL RENDIMIENTO EMPRESARIAL
CVG	CORPORACIÓN VENEZOLANA DE GUAYANA
CRM	CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT – GÉSTION DE LAS RELACIONES CON LOS CLIENTES.
EDT	ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO Ó ESTRUCTURA DESAGREGADA DE TRABAJO
ERP	ENTERPRISE RESOURCE PLANNING – SISTEMAS DE PLANIFICACION DE RECURSOS EMPRESARIALES
ETL	EXTRACT, TRANSFORM AND LOAD – EXTRAER, TRANSFORMAR Y CARGAR.
FMEA	FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS
OPSU	OFICINA DE PLANIFICACION DEL SECTOR UNIVERSITARIO
OLAP	ON-LINE ANALYSIS PROCESSING – PROCESAMIENTO DE ANÁLISIS EN LÍNEA
PMBOK	PROJECT MANAGEMENT BOOK OF KNOWLEDGE
PMI	PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE
PS	PROJECT SYSTEMS – MÓDULO DE SAP PARA GESTION DE PROYECTOS
SAP	SYSTEME, ANWENDUNGEN UND PRODUKTE – SISTEMAS APLICACIONES Y PRODUCTOS
SCRUM	METODOLOGÍA ÁGIL DE DESARROLLO DE SOFTWARE
RFMEA	PROJECT RISK FMEA
RBS	ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL RIESGO
UNEG	UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA

INTRODUCCIÓN

Aprender a gestionar la información en las empresas puede considerarse en la actualidad una herramienta clave para poder sobrevivir en un mercado cambiante, dinámico y global. Fundamental para la toma de decisiones, el crecimiento y la gestión de la empresa. La disciplina denominada como Inteligencia de Negocios o *Business Intelligence* viene a representar ese conjunto de tecnologías que ayudan en la toma de decisiones en la organización. Por ser un campo de la gestión empresarial novedoso y de reciente desarrollo, sobre el que existen hasta ahora pocas publicaciones o estudios, la información sobre el desarrollo de proyectos en este campo que maximicen estas potencialidades es una verdadera necesidad.

La idea central de este estudio fue plantear como la aplicación de la disciplina de gerencia de proyectos puede ser de utilidad para dirigir los proyectos de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios en la empresa en estudio y ayudarlos a cubrir esta necesidad.

Crear este marco de trabajo apoyado en técnicas, herramientas y procedimientos considerados como mejores practicas en esta disciplina, permitirá aumentar las posibilidades de éxito y permitirá enfrentar los problemas en forma ordenada y productiva.

El alcance de este estudio pretende ofrecer el diseño de un plan de gestión de proyecto, abordando los procesos de planificación de cuatro de las nueve áreas de conocimiento sugeridas para la gestión de proyectos por el Project Management Institute (PMI), las áreas en cuestión fueron gestión del alcance, gestión del tiempo, gestión del costo y gestión del riesgo.

La metodología utilizada se orientó como un estudio enmarcado en el tipo de investigación proyectiva, apoyado en investigación documental, de campo, no experimental, transeccional y descriptivo, empleando técnicas de análisis cualitativo. Se seleccionó como población a todos los proyectos de desarrollo del tipo descrito, estratificado por personal y documentación y a partir de las muestras seleccionadas de manera intencional que incluyeron personal técnico o coordinador con experiencia en proyectos como los mencionados y la documentación de los proyectos de desarrollo con más de 6 meses de duración y con todas las fases culminadas, se analizaron y organizaron los diversos componentes para crear el marco de trabajo de un plan de gestión y de los diversos planes subsidiarios correspondientes.

La investigación se planteó como un conjunto de capítulos bajo el esquema de un proyecto de investigación científico-académico, pero con rigor técnico, para llevar al lector a entender la idea central planteada.

Con esto en mente, en el Capítulo I se describió el problema, se indicaron a su vez los síntomas, causas y consecuencias de este problema, también se detallaron los objetivos, la justificación de la investigación y el alcance.

Seguidamente, en el Capítulo II se ubicó el problema de investigación en el entorno correspondiente y se pudieron conocer los antecedentes de la investigación y el cuerpo de los fundamentos teóricos involucrados. Con respecto a los antecedentes de la investigación se efectuó una revisión cronológica de varias investigaciones relacionadas describiendo de estas los objetivos, situación problemática, metodología utilizada, resultados obtenidos y el aporte de dichos estudios a la presente investigación. En relación con el fundamento teórico se generó una macro estructura semántica sobre el tema de investigación para dividirlo en categorías, subcategorías e indicadores

que fueron luego descritos ampliamente. Finalmente, se establecieron las bases legales del tema de investigación en el marco jurídico venezolano.

Mas adelante, en el Capítulo III se detallaron los aspectos asociados al diseño metodológico que se utilizó para el desarrollo de la investigación, con este propósito se indicó el tipo, el diseño y las fases de la investigación. Acto seguido, se identificaron la unidad de análisis, la población y muestra del estudio. En seguida, se describieron las técnicas e instrumentos de recolección de datos, luego se especificaron las técnicas y métodos que se utilizaron para el procesamiento y análisis de la información recopilada, asimismo, se detallaron el cuadro de operacionalización de las variables u objetivos. Y al final de este capítulo, se plantearon las consideraciones éticas del estudio y se mostró el cronograma de ejecución del proyecto de investigación.

Prosiguiendo con el esquema de la investigación, en el Capítulo IV se realizó una descripción general de la empresa CVG Ferrominera Orinoco donde se expuso la misión y visión de la misma, se explicó brevemente los aspectos más resaltantes del área particular del estudio, acompañados de los organigramas donde se muestra su estructura organizativa.

Luego, en el Capítulo V es donde se esquematiza y desarrolla el plan de gestión de proyecto con sus diferentes planes de gestión subsidiarios de alcance, tiempo, costos y riesgo. Posteriormente, en el Capítulo VI se hace el análisis y evaluación de resultados del estudio y casi para terminar, el Capítulo VII sirve para dar las conclusiones y hacer las recomendaciones.

Finalmente, se detallaron las referencias bibliográficas que identifican las publicaciones, impresas y electrónicas, de las que se extrajo información para este estudio.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

El presente capítulo muestra algunas ideas sobre los sistemas de información en las empresas, las nuevas tecnologías de información para un futuro de ingentes cantidades de datos y la relación que tienen estas nuevas tecnologías de información para apoyar el proceso de toma de decisiones, igualmente se destaca la importancia de gestionar eficientemente estas tecnologías en las organizaciones todo esto con el objeto de establecer un contexto que permita "...afinar y estructurar mas formalmente la idea de investigación..." (Hernández, Fernández y Baptista, 2003, p. 52).

Las empresas tienen necesidades de información de sus procesos y operaciones para la toma de decisiones, dichas necesidades son cubiertas con la implementación de sistemas de información de gestión empresarial que se emplean tanto en organizaciones privadas como en organismos públicos. Existen productos en el mercado que se centran en la planificación de recursos empresariales (*ERP*) por sus siglas en inglés. Con el pasar de los años y con el uso extensivo de estos *ERP's* ha crecido exponencialmente la cantidad de datos almacenados en estos sistemas, los cuales a pesar de tener adecuadamente almacenados los registros de datos de los procesos no permitían obtener información oportuna, integrada y precisa.

Luego salieron al mercado soluciones de inteligencia de negocios o *Business Intelligence* (BI), como también se le conoce, destinadas a la

gestión de almacenes de datos, creación de reportes y análisis de la información. Sin embargo, en la implementación de este tipo de soluciones informáticas pueden presentarse múltiples dificultades que impiden que las organizaciones saquen ventaja de tales beneficios.

Para ilustrar mejor a que se hace referencia con Inteligencia de Negocios, se toma el concepto de Liataud (2000, citado por Buitrago, 2004, p. 9) que la define operacionalmente como un proceso que: "...consiste en la transformación de datos en información útil para ser distribuida y compartida por empleados, gerentes, ejecutivos con el propósito de crear inteligencia asociada al negocio". En relación a este mismo aspecto, según Buitrago (2004, p. 8) se tiene que:

El producto básico de un proyecto de desarrollo de BI es la distribución de la información de la empresa a los usuarios finales, información que es utilizada para analizar el negocio con la finalidad de usar los resultados del análisis para la toma de decisiones y la mejora de los procesos.

Diversos autores han estudiado las particularidades de estas nuevas tecnologías y han sugerido diversas maneras de enfocar las dificultades que se presentan al momento de su implementación en las organizaciones. Unos consideran que el énfasis debe estar en la gestión del recurso humano del proyecto según plantea Buitrago (2004) quien sostiene que "...los procesos involucrados en la inteligencia de negocios, pueden requerir de gran esfuerzo humano dependiendo del tamaño de la empresa y la cantidad de información que se desee manejar..." (p. 8).

Existen autores que enfatizan los aspectos relacionados a la metodología para el desarrollo de proyectos de inteligencia de negocios como bien lo explica Moss (2003, p. 170)

...considerando que los ambientes de inteligencia de negocios están orientados al apoyo de la toma de decisiones en la

organización las prácticas de desarrollo tradicional son inapropiadas. En el pasado cada sistema tenía un principio y un fin y solo un conjunto de usuarios en una única línea de negocio (...) el desarrollo de una plataforma de BI es distinto al desarrollo de sistemas operacionales, el desarrollo de un ambiente integrado de BI es iterativo por naturaleza, porque es grande y complejo como para construirlo en una sola etapa.

En el caso particular de este estudio, la investigación estará enfocada en los proyectos de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios bajo SAP-BI, producto de Inteligencia de Negocios de la empresa SAP, que son dirigidos por la Gerencia de Telemática en C.V.G. Ferrominera Orinoco C.A., destinados a los usuarios de los módulos Financieros, Ventas, Logísticos, Mantenimiento y de Producción para el apoyo en la toma de decisiones.

Ahora bien, se observa que en la administración de dichos proyectos se presenta una planificación inadecuada, identificada por el solapamiento de actividades o el retrabajo de los recursos asignados al proyecto, de igual manera se están descuidando factores críticos para el éxito de estos proyectos como son el cumplimiento del plazo y el cumplimiento del presupuesto. También se observa que existe desorientación en la dirección de dichos proyectos de desarrollo, debido en parte a una indefinición de los objetivos de estos proyectos.

Considerando la situación planteada y lo indicado por Arias (2006) en el sentido que “un problema es todo aquello que amerita ser resuelto” (p. 37) y “los problemas de investigación son interrogantes sobre un aspecto no conocido de la realidad.” (p. 38), es decir, significa reducir el problema a términos claros y puntuales. Al respecto conviene decir que el problema planteado se debe a las siguientes causas: imprecisión y/o ambigüedad en la definición de los objetivos del proyecto, desconocimiento sobre las actividades necesarias para el desarrollo de las soluciones, aunado a la

inexperiencia en la determinación de los recursos para los desarrollos y la indefinición de los riesgos del proyecto.

Todo esto trae como consecuencia ineficiencia en la ejecución de los proyectos, con desorganización en la ejecución de las actividades, mala utilización de los recursos asignados al proyecto y una definición de objetivos del proyecto inalcanzables o poco medibles, que al final pudieran convertirse en expectativas de usuarios no cubiertas o proyectos no exitosos, lo cual tiene efectos negativos en la empresa por los costos que esto implica, así como por la pérdida de tiempo y recursos dedicados a estas actividades.

La investigación pretende enfocarse en el proceso de planificación del proyecto y al respecto el PMI (2008) explica que "...esta compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar objetivos y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de planificación, desarrollan el plan para la dirección del proyecto..." (p. 49) o plan de gestión del proyecto y los documentos necesarios para llevarlo a cabo.

El cuerpo de conocimientos del Project Management Institute PMI (2008, p. 51) describe el proceso de desarrollar el Plan de Dirección del Proyecto como sigue:

...es el proceso que consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios. El plan para la dirección del proyecto se convierte en la fuente primaria de información para determinar la manera en que se planificará, ejecutará, supervisará y controlará y cerrará el proyecto.

Para alinear los esfuerzos de esta investigación en resolver la problemática descrita y focalizarse en el cumplimiento del objetivo de la misma el investigador se formula la siguiente interrogante principal: ¿Cuáles

serán los elementos necesarios para diseñar un plan de gestión de proyecto para el desarrollo de soluciones de Inteligencia de Negocios bajo SAP-BI en la Gerencia de Telemática de C.V.G Ferrominera Orinoco C.A.?

De la anterior pregunta planteada se desprenden las siguientes interrogantes específicas: ¿Cuáles son los aspectos necesarios para una correcta definición de los objetivos del proyecto?; ¿Cuáles actividades deben tomarse en cuenta en el desarrollo del cronograma del proyecto?; ¿Qué debe hacerse para la elaboración del plan de costos del proyecto?; ¿Cómo identificar y mitigar los riesgos del proyecto?

Se estima que al diseñar el plan de gestión de proyecto para desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios, siguiendo las recomendaciones y/o mejores prácticas de gestión de proyectos propuestas por *Project Management Institute*, PMI (2008) en el cuerpo de conocimientos para gestión de proyectos (PMBOK) por sus siglas en inglés, se puede dar respuesta a las interrogantes planteadas en esta investigación.

También se espera que con el diseño del plan de gestión se obtengan mejores resultados en la ejecución de estos proyectos, con una apropiada gestión del alcance, que consiste básicamente en identificar y valorar los aspectos referentes a una correcta delimitación de los objetivos y requisitos del proyecto. Del mismo modo, se espera lograr mejores resultados con el diseño de un cronograma de trabajo para la planificación del tiempo y recursos en los proyectos y desarrollando un plan de gestión del costo y un plan de gestión de riesgos.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

- Diseñar un plan de gestión de proyecto para el desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios bajo SAP-BI de la Gerencia de Telemática de C.V.G Ferrominera Orinoco C.A.

Objetivos Específicos

- Elaborar un plan de gestión del alcance del proyecto.
- Desarrollar el plan de gestión del tiempo del proyecto.
- Establecer un plan de gestión del costo del proyecto.
- Elaborar el plan de gestión de riesgos del proyecto.

Justificación de la Investigación

Toda investigación al momento de realizarse debe llevar un objetivo bien definido, en la justificación se exponen todas las razones o argumentos que destaquen la importancia de realizar una investigación.

“El propósito básico de la justificación es argumentar, fundamentar ante terceros (lectores, jurado evaluador, instituciones, entre otros) la necesidad de evaluar el problema seleccionado y que los resultados que se obtengan de ello serán beneficiosos para la sociedad” (Pérez, 2009, p. 57); basados en lo anteriormente descrito, de seguido se expondrá sobre la importancia del presente estudio.

Un argumento que apoya la idea de que este tipo de proyectos requieren un abordaje especial lo plantea Wu (2005) cuando explica lo siguiente:

La gestión de un proyecto de inteligencia de negocio (BI) es considerablemente diferente de la gestión de un proyecto de desarrollo de software tradicional debido a la fusión de los requisitos empresariales de gran alcance con distintos programas informáticos y tecnologías de hardware. Además, los proyectos tradicionales de desarrollo de software se adhieren a una metodología de desarrollo que lógicamente progresa de manera serial hasta su terminación, mientras que los proyectos de BI requieren un enfoque iterativo que comienza en el desarrollo y continúa a través de la implementación como nuevos requisitos de información. (p.1).

Estas ideas son de utilidad para plantear que los proyectos de desarrollo de soluciones de Inteligencia de Negocios, además de ser diferentes de los proyectos de desarrollo de software tradicionales, también representan una gran inversión para la organización, no solo en dinero, sino también en tiempo, de allí lo fundamental que resulta una buena planificación, es por ello que se propuso el diseño de un Plan de Gestión de Proyectos, cuyos documentos de gestión ayudan en la planificación del alcance, tiempo, costos y riesgos de los proyectos mencionados, los cuales son dirigidos por la Gerencia de Telemática de C.V.G. Ferrominera Orinoco. Todo esto representará al final mayor control y menos riesgos y un aumento de la satisfacción de los usuarios y la visión empresarial.

Al mismo tiempo, esta investigación consolida las bases de datos de conocimiento de CVG Ferrominera Orinoco ya que dicho plan de gestión de proyecto pasa a formar parte de los activos de la organización y construye una referencia para futuros proyectos de desarrollo de soluciones de Inteligencia de Negocios, facilitando dichas actividades e incrementando las posibilidades de éxito de los mencionados emprendimientos.

Desde el punto de vista institucional educativo, la presente investigación, ubicada en el campo de gestión de proyectos de tecnología, la metodología empleada y los resultados obtenidos contribuyen para futuras investigaciones relacionadas con el tema y constituyen valiosas herramientas a los interesados en dirigir o gestionar este tipo de proyectos.

Alcance de la Investigación

La definición del alcance va a corresponder con la especificación de hasta donde se quiere llegar con la investigación, porque de esto dependerán el diseño, los datos que se recolectan y la manera de obtenerlos. Sobre la definición del alcance de la investigación Landeau (2007) establece:

... hasta dónde va a llegar con su trabajo, es decir, lo que proyecta alcanzar. De esta manera se delimitan las fronteras de la investigación para circunscribir, lo más concretamente posible, el proceso del tema, y con ello especificar lo que el autor se propone hacer para que el lector conozca los alcances del trabajo. (p. 110).

Partiendo de esta definición de alcance se tiene que para el diseño del plan de gestión de proyecto, objeto de esta investigación, se abordaron los procesos de planificación de cuatro de las nueve áreas de conocimiento sugeridas para la gestión de proyectos por el Project Management Institute (PMI), dichas áreas son gestión del alcance, gestión del tiempo, gestión del costo y gestión del riesgo.

Paralelamente y relacionado con la especificación del ámbito geográfico del alcance, se tiene que la investigación se desarrolló en la Gerencia de Telemática de C.V.G Ferrominera Orinoco C.A., ubicada en la zona industrial de Ferrominera, Puerto Ordaz, Estado Bolívar.

Limitaciones de la Investigación

Entre los obstáculos o restricciones que interfirieron con la realización de esta investigación pueden mencionarse que los informes técnicos de control de los proyectos, así como la información financiera y de costos relacionados con la investigación a realizar, estuvieron en algunos casos inaccesibles por políticas de la empresa y en otros casos simplemente no existían. Otra de las limitaciones fue que en algunas ocasiones se presentaron situaciones conflictivas en la empresa o en sus inmediaciones que impidieron el acceso a la organización para la obtención de la información.

CAPÍTULO II

MARCO TEORÍCO

Construir un marco teórico es fundamental para contar con modelos, teorías o piezas de teorías, que sirvan de punto de partida y orienten el trabajo y al mismo tiempo que permitan plantear y confirmar las hipótesis de investigación.

El marco teórico "...es el resultado de la selección de aquellos aspectos más relacionados con el cuerpo teórico – epistemológico que se asume, referidos al tema específico elegido para su estudio. De allí pues, que su racionalidad, estructura lógica y consistencia interna, va a permitir el análisis de los hechos conocidos, así como, orientar la búsqueda de otros datos relevantes." (Balestrini, 2006, p. 32)

Para entender mejor el Marco Teórico se cita lo que sobre él dice Tamayo (1998) "El marco teórico nos amplía la descripción del problema. Integra la teoría con la investigación y sus relaciones mutuas." (p. 96).

Con este objetivo en mente, dentro del contexto de la presente investigación se empleó este capítulo para describir los antecedentes de la investigación, los fundamentos teóricos y las bases legales.

Con respecto a los antecedentes de la investigación se efectuó una revisión cronológica de varias investigaciones relacionadas describiendo de éstas los objetivos, situación problemática, metodología utilizada, resultados obtenidos y el aporte de dichos estudios a la presente investigación. En relación con el fundamento teórico se generará una macro estructura

semántica sobre el tema de investigación para dividirlo en categorías, subcategorías e indicadores que serán después descritos ampliamente. Por último, se establecerán las bases legales del tema de investigación en el marco jurídico venezolano.

Antecedentes de la investigación

Los antecedentes son estudios previos relacionados con el problema planteado, "Investigaciones realizadas anteriormente que guardan alguna vinculación con el problema en estudio." (Arias, 2006, p.39). Tamayo (1998) señala "...En los antecedentes se trata de hacer una síntesis conceptual de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado, con el fin de determinar el enfoque metodológico de la misma investigación..." (p. 73).

Con este propósito, ahora de seguido se detallan algunas de las investigaciones relacionadas con el presente estudio:

Hung (2011), **Diseño de una Metodología de Desarrollo basada en la Metodología Ágil Scrum y las Mejores Prácticas de la Gerencia de Proyectos**. Trabajo Especial de Grado para optar por título de Especialista en Sistemas de Información de la Universidad Católica Andrés Bello. En el cual se hace una evaluación de situación de la gestión de proyectos de software de la empresa Farmahorro para luego plantear una metodología basada en la combinación de las teorías Ágil Scrum y las mejores practicas del PMI.

El objetivo general de esta investigación fue: Diseñar una Metodología de Desarrollo basada en la Metodología Ágil Scrum y las mejores prácticas del PMI para los Proyectos de Software desarrollados en la cadena de Farmacia Farmahorro. En el planteamiento del problema se expuso que los proyectos de software desarrollados en la compañía, al culminarse, no

cumplen con los requerimientos que inicialmente se presentaron por el usuario y debido a esto, se atrasan y finalmente no responden a las necesidades.

La metodología de investigación definida fue de tipo proyectiva basada en investigación de campo y documental, utilizando un diseño no experimental del tipo transaccional. Los resultados esperados fueron una lista de requerimientos mediante un estudio y diagnóstico de la situación actual en torno a prácticas utilizadas o no en la compañía, además de un estudio comparativo entre la lista de requerimientos versus las mejores prácticas del PMI y de SCRUM y conociendo la situación actual y teniendo en cuenta los requerimientos que posteriormente son comparados con las mejores practicas del PMI y de la metodología SCRUM se diseñó la metodología basada en las mejores prácticas adaptada a Farmahorro.

Las conclusiones a las cuales se llegó en esta investigación fue por un lado, que cada proyecto es único y las necesidades de la empresa también, que aplicar una metodología al pie de la letra, no es del todo cercano a la realidad, ya que surgen imprevistos y cambios en los requerimientos de los proyectos que obligan a que los procesos que se ejecutan en la gerencia sean flexibles. Es por ello que esta metodología se basó en una metodología Ágil, como SCRUM, incluyendo aquellos grupos de procesos del PMI con la finalidad de fortalecer a la gerencia.

Otra de las conclusiones a las que llegó el investigador es que no hay que aplicar todas las prácticas descritas en todas las metodologías sino que se aplica aquello que haga falta y solo lo necesario, y con esto se minimiza trabajo innecesario concentrándonos en lo que importa que finalmente es un producto que funcione y pueda ser adaptable en el transcurso del tiempo.

El trabajo de investigación referenciado constituye un valioso aporte como antecedente al presente estudio, ya que aborda proyectos de

desarrollo de soluciones informáticas, lo cual sirvió como apoyo en el diseño de la presente investigación, además de que la metodología propuesta se soportaba en la mejores practicas sugeridas por el PMI, de igual manera algunas de las conclusiones a las que se llegó en dicha investigación esta relacionado con la flexibilidad que debe observarse en la aplicación de las metodologías adecuándose a las particularidades de las empresas para obtener el mejor rendimiento y minimizar el impacto o resistencia al cambio dentro del equipo de proyecto de desarrollo.

Sanoja (2011), **Evaluación del Desempeño del Proyecto de Implementación de SAP “Diproadvance” en las Empresas del Grupo DIPROINDUCA a través del Método de Valor Ganado**. Trabajo Especial de Grado para optar por título de Especialista en Gerencia de Proyectos de la Universidad Católica Andrés Bello. Orientada a evaluar el desempeño del proyecto “DiproAdvance” del grupo de empresas DIPROINDUCA respecto a las variables de tiempo y costo. El problema planteado fue que se ha observado un considerable retraso de acuerdo a la planificación inicial, lo que merece especial atención conociendo la naturaleza y estadísticas de este tipo de implementaciones. La fecha de culminación del proyecto para el momento de la investigación no se había cumplido y no se tenía certeza de la finalización de la misma.

La metodología utilizada en este estudio consistió primero en definir la situación del proyecto en cuanto a la planificación inicial y la ejecución real, presupuestos y recursos aportados y las causas principales del mismo, luego en aplicar la metodología de Valor Ganado para la obtención de indicadores de tiempo y costo con sus respectivas proyecciones.

Producto de la aplicación de esta metodología se obtuvieron los siguientes resultados: Línea base del proyecto con los indicadores respectivos Valor Planificado (PV), Valor Ganado (EV) y Costo Actual (AC).

Del resultado del cálculo de las variables del método de Valor Ganado se obtuvieron los indicadores de la dimensión de tiempo: Varianza del Tiempo (SV) y el Índice de Desempeño del Tiempo (SPI). Asimismo, se obtuvieron los indicadores de la dimensión de costo: La varianza del Costo (CV) y el Índice de Desempeño del Costo (CPI). De las proyecciones se pudieron obtener los siguientes indicadores Tiempo Estimado a la Conclusión (EACt), Índice de Desempeño a Completar (TCPI), Estimado a la Culminación (EAC), Varianza a la Culminación (VAC) y el Estimado para la Culminación (ETC).

Las conclusiones más relevantes en relación al presente estudio a las que llegó el investigador de este antecedente fue que la implementación de sistemas ERP tienen características particulares ya que se combinan factores subjetivos como el compromiso de la gerencia y la gestión de cambio organizacional que deben ser bien manejados por el gerente de proyecto para garantizar el éxito del mismo.

Asimismo, concluyó el investigador de este antecedente que la etapa de planificación de proyectos es clave en el desempeño futuro de los mismos y que en el proyecto “DiproAdvance” se evidenció que dicha planificación no fue realizada tomando en cuenta todas las variables de este tipo de implementaciones además del establecimiento de metas completamente irreales.

Si bien es cierto que la obtención de los resultados, en forma de indicadores basados en la metodología de Valor Ganado para determinar el estado del proyecto, constituyeron la base del antecedente citado, en las conclusiones generales más relevantes y el marco conceptual es donde se consigue la contribución mayor para los efectos del caso en estudio ya que también hace referencia al tema de la Gerencia de proyectos de SAP.

Mercado (2010), **Sistemas de gestión del Desempeño para Laboratorios Informáticos utilizando un Modelo Estratégico Decisional**

basado en BPM y BI. Trabajo de Grado para optar por título de Magíster en Gerencia Mención: Operaciones y Producción de la Universidad Nacional Experimental de Guayana. El objetivo general propuesto en el trabajo de grado de Mercado fue desarrollar un sistema que permita evaluar la gestión del desempeño en los laboratorios informáticos de las universidades públicas, a través de un modelo estratégico decisional basado en BPM (*Business Performance Management*) y BI (*Business Intelligence*).

El problema identificado en este estudio fue que se estaban formulando de manera reiterativa, observaciones de los usuarios del servicio prestado en los laboratorios de computación, específicamente lo relacionado con la calidad y oportunidad de la prestación del mismo, que generalmente, se presentan limitaciones para dar respuestas oportunas relacionadas con información estadística requeridas por diferentes instancias UNEG (Coordinación General de Pregrado, Departamento Ciencia y Tecnología, etc.) concernientes al uso de los laboratorios, frecuencia de usuarios de acuerdo a sus diferentes perfiles, servicios demandados, controles de siniestros y/o fallas, informes requeridos por la OPSU, reportes de ingresos por concepto de servicios de impresión entre otros.

La Metodología de investigación aplicada en el referido estudio es de tipo aplicada y de acuerdo a su nivel de conocimiento se considera de tipo descriptiva, para los efectos del prototipo que se diseñó para el modelo estratégico decisional, la investigación se desarrolló en base a tres etapas principales: diagnóstico para el proceso de gestión gerencial, análisis de los factores incidentes en el proceso de gestión y diseño del prototipo para el modelo estratégico.

Los resultados esperados en este trabajo investigativo fueron un conjunto de indicadores de desempeño para medir el rendimiento de la unidad indicada. Las conclusiones más relevantes, en relación con el caso

en estudio, obtenidas por Mercado en su investigación fueron que los sistemas BPM se diferencian de los de BI porque los primeros permiten que una organización sea capaz de redefinir y automatizar sus procesos de negocio simplificándolos, minimizando su duración y número de errores. Los sistemas BI por su parte ofrecen una visión analítica y permiten observar en línea (tiempo real) el rendimiento de la organización trasladando estrategias a planes y logrando el aumento de rendimiento corporativo.

También concluyó el investigador que la implementación exitosa de un BPM depende de la capacidad que tengan las organizaciones de entender su negocio, por lo tanto, una organización que comprenda que BPM es un concepto estratégico y no solo de tecnología, podrá aprovechar mejor todas las potencialidades que éste ofrece.

El aporte principal del anterior antecedente al caso en estudio esta relacionado con la exposición de las ventajas que el uso instrumental de BI (*Business Intelligence*) brinda a las organizaciones para la obtención de la información en tiempo real de los indicadores de desempeño en los laboratorios de la universidad. Los resultados mostrados en este trabajo sirven como referencia de los múltiples beneficios que obtienen las organizaciones con un desarrollo sobre dicho ambiente informático.

Ramírez (2009), **Propuesta de un Plan de Proyecto para la Implementación de Sistemas de Inteligencia de Negocios en Plataforma SAP**. Proyecto Final de Graduación para optar por título de Master en Administración de Proyectos de la Universidad para Cooperación Internacional (UCI) de Costa Rica. Este trabajo investigativo estuvo orientado a elaborar un plan de gestión del proyecto para proyectos de implementación de sistemas de inteligencia de negocios en Plataforma SAP, que contenga las áreas de conocimiento: integración, alcance, costo, tiempo y riesgo

utilizando fundamentos de dirección de proyectos propuestos por el Project Management Institute.

La situación problemática de este antecedente se inició con el argumento de que existe una alta demanda de proyectos en el desarrollo de software en esta plataforma y que surge la necesidad de una orientación en la administración de proyectos que permita trabajar estratégicamente con los costos, tiempo y alcance.

Con respecto a la Metodología de investigación aplicada por el autor de este trabajo se empleó la técnica de investigación mixta. De igual manera hace referencia a las fuentes utilizadas, exponiendo que para la elaboración del presente proyecto consultó diversas fuentes de información; tales como fuentes de información primaria y secundaria, con el fin de exponer el tema de manera más amplia. Con respecto a las fuentes primarias describe que fueron obtenidas a través de expertos en el área de inteligencia de negocios e implementación de esta modalidad en la plataforma SAP, asimismo, consultas a expertos en el área de administración de este tipo de proyectos.

Los métodos de investigación que se utilizaron en esta investigación fueron el Analítico Sintético para el análisis de cada una de las etapas del ciclo de vida del proyecto, de manera que se pudieran unir para generar el plan de proyecto y el método Inductivo-Deductivo para crear guías, plantillas y lecciones aprendidas para la ejecución de proyectos basados en la implementación de inteligencia de negocios.

En suma, el resultado esperado fue una guía que presentaba una metodología de desarrollo de proyectos de implementación de Sistemas de Inteligencia de Negocios en Plataforma SAP que facilita la administración de este tipo de proyectos. Dicha guía se basa en los conceptos del PMI (2008).

Las conclusiones a las cuales se llegó en esta investigación se vincularon al resumen del cumplimiento de los resultados por cada objetivo específico, a saber el objetivo número uno relacionado a la Gestión del Plan de Integración del Proyecto, se cumplió mediante una matriz que integra los procesos, con sus descripciones, el objetivo número dos asociado al plan de gestión del alcance se logró concretar mediante la creación de una guía para el Acta del Proyecto, para el cumplimiento satisfactorio del objetivo número tres asociado al plan de gestión del tiempo se diseñó una plantilla para la definición y captura de las actividades necesarias en la ejecución de este proyecto.

Referidos al cumplimiento de los objetivos y siguiendo con los restantes, se tiene que el objetivo número cuatro asociado al plan de gestión del costo se alcanzó por medio de la realización de estimaciones de costos tomando como referencia los horarios y cantidad de recursos establecidos para el proyecto. Para el cumplimiento del objetivo número cinco asociado al plan de gestión del riesgo, se diseñaron diversas plantillas relacionadas con la identificación y clasificación de los riesgos del proyecto. Se propuso una medición de la probabilidad y severidad para los riesgos.

Esta investigación constituye un valioso antecedente, porque el tema de estudio está estrechamente vinculado al caso en estudio, en este antecedente se considera un plan de dirección de proyectos de inteligencia de negocios con plataforma SAP, así pues, dicha investigación representa un importante aporte de definiciones, conceptos, antecedentes y teorías tanto desde el punto de vista de la administración de proyectos como de la inteligencia de negocios en particular.

En el mismo orden de ideas, la metodología propuesta por el investigador se apoyó en las mejores prácticas sugeridas por el PMI y los resultados obtenidos abarcan los diversos productos y/o entregables de un

plan de dirección de proyectos considerando las áreas de conocimiento de gestión de la integración, gestión del alcance, gestión del tiempo, gestión del costo y gestión del riesgo en proyectos de esta naturaleza.

También es importante destacar que el enfoque metodológico de este estudio, orientado a la obtención de un modelo o propuesta de plan de dirección de proyecto, permite que pueda servirle de referencia tanto a empresas consultoras encargadas de planificar y ejecutar este tipo de proyectos como a investigadores que pretendan diseñar planes de dirección de proyectos para atender necesidades específicas de una organización particular en estudio, como es precisamente el caso en estudio.

Brito (2009), **Plan de Gestión del Proyecto para la Implantación de un Sistema de Documentación de Proyectos en la Gerencia General de Ingeniería y Proyectos de C.V.G Ferrominera Orinoco C.A.** Trabajo Especial de Grado para optar por título de Especialista en Gerencia de Proyectos de la Universidad Católica Andrés Bello. El objetivo general establecido en el trabajo de grado de Brito (2009) fue elaborar el Plan de Gestión del Proyecto para la Implantación de un Sistema de Documentación de Proyectos para la Gerencia General de Ingeniería y Proyectos de C.V.G. Ferrominera Orinoco C.A.

La situación problemática de este antecedente fue que el resultado de las últimas auditorías de control, tanto administrativas como financieras, sobre la gestión de proyectos ha arrojado resultados desalentadores en cuanto al control, flujo y manejo eficiente de la información y la documentación. Esta problemática, aunada a la dispersión y mala calidad de la información obstaculiza la presentación de la misma de manera eficaz y oportuna a la alta dirección de la empresa.

Se identificó al proyecto referenciado como una investigación aplicada concebida como proyecto factible y se establecieron todos los pasos

necesarios para efectuar un Plan de gestión de Proyecto de acuerdo con los lineamientos y mejores prácticas aprobadas por el PMI (Project Management Institute) generando los planes de gestión de las áreas de conocimiento: gestión del alcance, gestión del cronograma, gestión de costos, gestión de personal, gestión de las comunicaciones y gestión de las adquisiciones.

Los resultados esperados fueron el Plan de Gestión de Proyecto propiamente dicho, compuesto por los planes de gestión de las áreas de conocimiento: gestión del alcance, gestión del cronograma, gestión de costos, gestión de personal, gestión de las comunicaciones y gestión de las adquisiciones tal como se fueron descritas en la metodología.

La conclusión más destacada del antecedente en cuestión, en relación con su aporte al caso de estudio, a la que llegó el investigador fue que el Plan de Gestión del Proyecto para la Implantación de un Sistema de Documentación de Proyectos establecerá las reglas del juego que guiarán la ejecución del proyecto y permitirá aplicar los correctivos necesarios para mantenerlo en el sendero planificado.

La investigación descrita se considera un valioso antecedente por los elementos coincidentes con el caso en estudio, por un lado porque propone un plan de gestión de proyectos de soluciones informáticas, así como también porque el estudio se efectuó en la misma organización en la cual se realizó ésta investigación.

Otro aspecto coincidente tiene que ver con el hecho de que en las propuestas metodológicas empleadas se apoyó en las mejores prácticas sugeridas por el PMI para la creación de los subplanes por área de conocimiento de la gerencia de proyectos que conforman el mencionado Plan de gestión. Por último, pero no menos importante es que esta investigación deja como contribución algunas definiciones,

conceptualizaciones, antecedentes y teorías de dirección de proyectos que enriquecen el marco teórico de ésta investigación.

Fundamentos Teóricos

Constituyen el grupo de conceptos y/o constructos que representan un enfoque determinado del cual se deriva la explicación del fenómeno o problema planteado. “Esta sección puede dividirse en función de los tópicos que integran la temática tratada o de las variables que serán analizadas.”(Arias, 2006, p. 39).

Según Brito (1991) las bases teóricas incluyen las bases filosóficas, legales, sociológicas, entre otras, que sirven de fundamento para realizar la investigación.

Para la presentación de los fundamentos teóricos se esquematizaron los conceptos comenzando por las definiciones técnicas de inteligencia de negocios y demás conceptos informáticos asociados para seguidamente definir los aspectos teóricos de la administración de proyectos y finalmente describir teorías relacionadas con los proyectos de inteligencia de negocios en particular.

Inteligencia de Negocios

La información que se utiliza en los sistemas está almacenada en tablas relacionadas entre ellas. Las tablas tienen registros y cada uno de los registros tiene distintos valores para cada uno de los atributos. Estas tablas están almacenadas en lo que conocemos como almacén de datos, que no es más que una base de datos en las que se almacenan dichas tablas.

Sin embargo, las necesidades de información de los cuantiosos registros que se efectúan en dichos sistemas han impulsado un conjunto de tecnologías para convertir esos datos en información y conocimiento.

Viene al caso la definición de *The Datawarehouse Institute* (2005, citado por Cano, 2008) sobre Inteligencia de Negocios o *Business Intelligence* (BI) como se le conoce ampliamente:

“... es un término paraguas que abarca los procesos, las herramientas, y las tecnologías para convertir datos en información, información en conocimiento y planes para conducir de forma eficaz las actividades de los negocios. BI abarca las tecnologías de *datawarehousing* los procesos en el ‘back end’, consultas, informes, análisis y las herramientas para mostrar información (estas son las herramientas de BI) y los procesos en el ‘front end’.”(p. 26).

El origen de la Inteligencia de Negocios o *Business Intelligence* va ligado a proveer acceso directo a la información a los usuarios de negocio para ayudarles en la toma de decisiones, sin intervención de los departamentos de Sistemas de Información.

Como comenta Ramírez (2009, p.18) en la figura 1 se ilustra el proceso de la Inteligencia de Negocios, en el cual:

...se tiene inicialmente la obtención de la información proveniente de fuentes externas como clientes, bases de datos, archivos, documentos XML, documentos de Excel entre otros. En el siguiente paso se clasifica la información obtenida. Más adelante, se realiza el análisis inteligente de la información previamente clasificada. Como último paso, se identifica la formación del conocimiento que permitirá la toma de decisiones estratégicas.

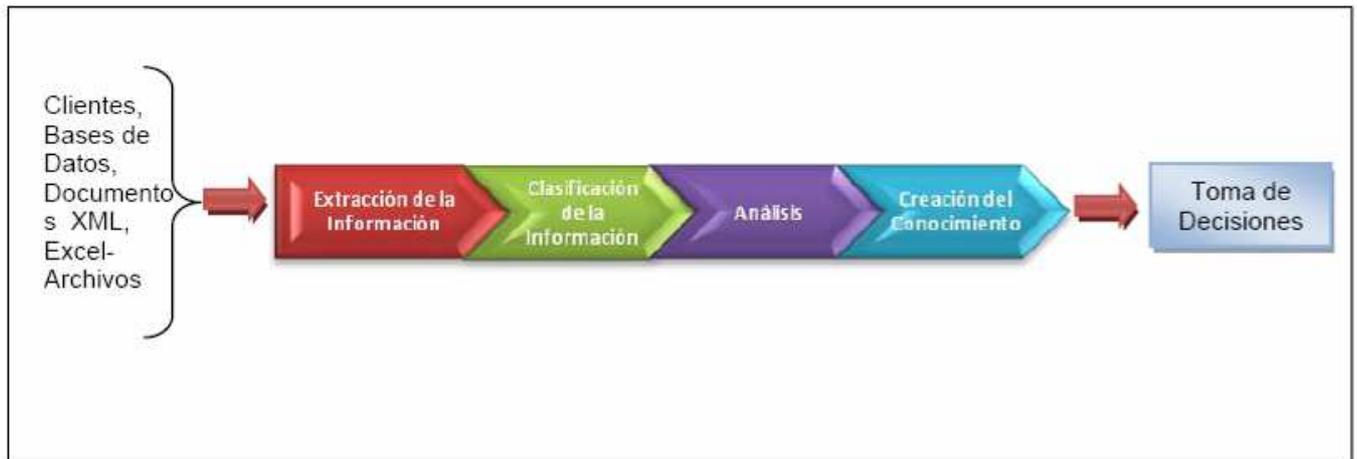


Figura 1. Procesos de la Inteligencia de Negocios
Fuente: Adaptado de Ramírez, R. (2009)

Beneficios Inteligencia de Negocios

La inteligencia de Negocios beneficia en varios aspectos a las compañías que implementan esta herramienta al respecto Ramírez (2009, p.18) dice que:

- Permite entender mejor a los clientes: Transforma la información relacionada con los clientes en información de conocimiento, la cual permite analizar el comportamiento del cliente en el mercado, preferencias de compras, oportunidades de campañas y ventas.
- Manejo del crecimiento: Mejora la capacidad de la empresa para alcanzar sus objetivos estratégicos y reaccionar positivamente ante los cambios en el mercado, es decir, permite evaluar qué tan ágiles y efectivos son los procesos de la empresa para enfrentarse ante los cambios.
- Indicadores de gestión: son indicadores de desempeño que permiten tener medidas para analizar, monitorear y administrar a la empresa en términos de la capacidad para alinear los

objetivos a la estrategia organizacional, tareas e iniciativas orientadas a un grupo de la empresa.

- Informes altamente desarrollados: Permite generar reportes o informes para que cada área pueda realizar sus propios análisis.
- Información a través de un único punto de entrada: Provee un único punto centralizado desde el cual pueden acceder a la información homogenizada.

Estructura de Inteligencia de Negocios

En concordancia con lo que se viene explicando, en la figura 2 se muestra la estructura básica del diseño de la Inteligencia de Negocios. Las fuentes de datos, al lado izquierdo de la figura, representan los posibles orígenes de donde se puede extraer la información que se desee analizar, la cual puede ser ERP's, sistemas operacionales, Sistemas CRM o archivos planos.

De igual manera, al extremo derecho de la figura están representadas las funcionalidades asociadas a estos *datawarehouse* o almacenes de datos como el *OLAP Análisis* (Procesamiento de análisis en línea), *Reporting* (Reportes o listados) y *Data Mining* (Minería de Datos).

En la parte central de la figura se representa el Proceso ETL (*Extraction, Transformation and Loading*) o de extracción, transformación y carga de los datos en el almacén de datos, debido a que antes de almacenar los datos, éstos deben ser transformados, limpiados, filtrados y redefinidos porque normalmente, la información que se tiene en los sistemas transaccionales no está preparada para la toma de decisiones.

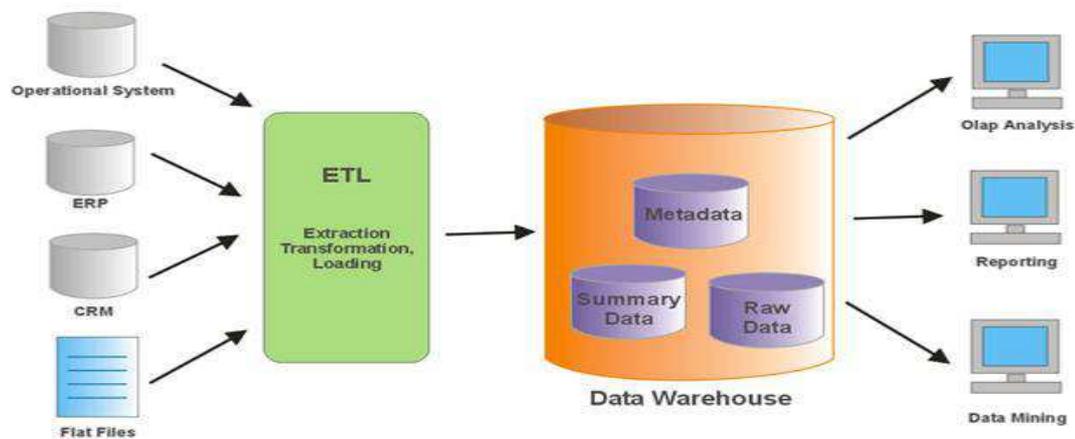


Figura 2. Componentes de una Estructura de Inteligencia de Negocios
Fuente: Adaptado de Cano, L. (2008)

Data Warehouse

Data Warehouse es el término en inglés que define "...un almacén de datos orientado a temas, integrado, variable en el tiempo y no volátil para ayudar al proceso de toma de decisiones gerenciales". (Inmon, 2002, citado por Ramírez, 2009, p. 21). Según definió el propio Bill Inmon, un *datawarehouse* se caracteriza por ser:

- Integrado: los datos almacenados en el *datawarehouse* deben integrarse en una estructura consistente, por lo que las inconsistencias existentes entre los diversos sistemas operacionales deben ser eliminadas.
- Temático: Los datos se organizan por temas para facilitar su acceso y entendimiento por parte de los usuarios finales.
- Histórico: el tiempo es parte implícita de la información contenida en un *datawarehouse*. En los sistemas operacionales, los datos siempre reflejan el estado de la actividad del negocio en el momento presente. Por el contrario, la información almacenada en el *datawarehouse* sirve, entre

otras cosas, para realizar análisis de tendencias. Por lo tanto, el *datawarehouse* se carga con los distintos valores que toma una variable en el tiempo para permitir comparaciones.

- No volátil: el almacén de información de un *datawarehouse* existe para ser leído, pero no modificado. La información es por tanto permanente y de acceso de sólo lectura por parte de los usuarios.

La ventaja principal de este tipo de bases de datos radica en las estructuras en las que se almacena la información (modelos de tablas en estrella, cubos relacionales... etc.). Este tipo de persistencia de la información es homogénea y fiable, y permite la consulta y el tratamiento jerarquizado de la misma (siempre en un entorno diferente a los sistemas operacionales).

Otra característica del *datawarehouse* es que contiene *metadatos*, es decir, datos sobre los datos. Los *metadatos* permiten saber la procedencia de la información, su periodicidad de refrescamiento, su fiabilidad, forma de cálculo... etc. Asimismo, permiten simplificar y automatizar la obtención de la información desde los sistemas operacionales a los sistemas informacionales.

El *datawarehouse* puede considerarse como la base de los ambientes de inteligencia de negocios, estos *datawarehouses* en conjunto con las tecnologías asociadas son ofrecidos por diferentes empresas de software tanto por aquellas empresas proveedoras de ERP's que los vinculan directamente a sus ERP's, como por aquellos proveedores independientes que ofrecen estas tecnologías con posibilidad de vincularla a cualquier tipo de ERP's. En la primera de las modalidades de proveedores de software descritas se encuentra la empresa SAP de la cual seguidamente se tratará.

SAP

Éste término identifica a la compañía proveedora de software empresarial a escala mundial fundada en 1972, con el objetivo de brindar a los clientes un software que diera innovación y gestión en los negocios empresariales. En la actualidad, el uso de sus productos de software se ha extendido en empresas de carácter público y privado por alrededor de 120 países. Esta empresa ofrece dentro de la gama de sus soluciones de software el modulo de SAP-BI Inteligencia de Negocios, el cual corresponde a la aplicación brindada para identificar, analizar e integrar los datos de negocios provenientes de diversas fuentes. Otro de sus beneficios, (asociados al concepto mismo de Inteligencia de Negocios) es que convierte la información en conocimiento para la toma de decisiones y permite obtener resultados de las operaciones en la empresa.

Estructura SAP de Inteligencia de Negocios

La arquitectura SAP de Inteligencia de negocios según lo descrito por McDonald, Wilmsmeier, Dixon e Inmom (2006), esta dividida en ocho bloques principales, los cuales se explican seguidamente:

- 1) *Servicios Meta Data y Gestión de Documentos*: ésta capa esta representada por los servicios de mantenimiento de la *metadata* (data sobre la data) y la gestión de los documentos desestructurados.
- 2) *Servicios de Diseño, Administración y Monitoreo*: hace referencia a la capa donde se combinan el diseño, la gestión administrativa y otros procesos de monitoreo. También incluye la gestión de usuarios, perfiles y las herramientas de transporte de la *metadata*.

- 3) *Capa de Adquisición de Datos y Transformación*: ésta capa provee las funcionalidades para extraer y transformar la data de diferentes fuentes. Esta capa también sirve como un área intermedia de preparación de la data almacenada con fines de aseguramiento de la calidad.
- 4) *Capa de Almacenamiento de Data*: ésta capa incluye los servicios para el almacenamiento, administración y archivado de la data disponible en SAP-BI.
- 5) *Capa de Acceso y Análisis de la Data*: ofrece los servicios para acceder y analizar la data almacenada en SAP-BI. Entre sus funcionalidades están el Diseñador de Procesos de Análisis, el motor analítico, el cache OLAP, entre otros.
- 6) *Capa Planificación*: soporta las aplicaciones de planificación. Con las nuevas versiones de SAP-BI la planificación se ha vuelto parte integral de esta suite con interfaces especialmente dispuestas para este propósito.
- 7) *Capa de Distribución de Información*: en esta capa se dispone de las funcionalidades para la distribución de información a los interesados – usuarios finales, analistas u otras aplicaciones - por medio del portal web de la empresa o suministrándola a otras bases de datos, a terceros u otras aplicaciones.
- 8) *Capa de Presentación*: ofrece diferentes opciones para la presentación de la información a los usuarios finales y analistas en la tradicional aplicación basada en Excel *Business Explorer Analyzer (Bex Analyzer)*, en el ambiente web o en el portal.

En la figura 3 se muestra una visión de alto nivel de la arquitectura SAP-BI que ilustra lo planteado con anterioridad.

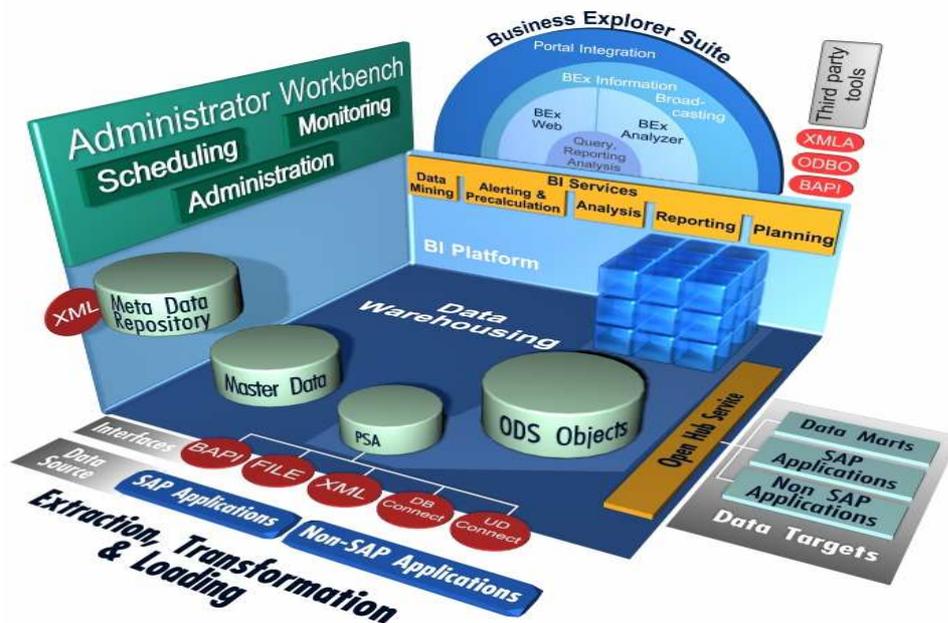


Figura 3. Estructura SAP Inteligencia de Negocios
Fuente: SAP AG (2012). *Data Warehousing. SAP NetWeaver 2004*

Teoría de Dirección de Proyectos

Proyecto

“Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (Project Management Institute [PMI], 2008, p. 2).

Kerzner (2003), define proyecto como “aquel conjunto de actividades... [que además de caracterizarse por un alcance específico y tener definido un inicio y final] contempla un presupuesto limitado, consume recursos humanos y no humanos, y finalmente es multifuncional por naturaleza, dado que conjuga múltiples disciplinas durante su desarrollo”. (p. 2).

Según Gido y Clements (2009) un proyecto es un esfuerzo para lograr un objetivo específico por medio de una serie particular de tareas interrelacionadas y la utilización eficaz de recursos. (p. 4).

La aplicación de estos conceptos en el Plan de Gestión de Proyectos para la implementación de sistemas de Inteligencia de Negocios en plataforma SAP, implica lograr alcanzar los objetivos en el periodo establecido, para obtener los productos esperados de este plan, incluyendo los rubros de calidad requeridos en esta clase de proyectos.

Dirección de Proyectos

“La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para cumplir con los requisitos del mismo”. (PMI, 2008, p. 31).

Kerzner (2003), establece que la dirección de proyecto consiste en la planificación, organización, dirección, y control de los recursos con el fin de alcanzar un objetivo relativo a corto plazo, haciendo énfasis lo anterior a la temporalidad y alcance único de cada proyecto. (p. 4)

De acuerdo con Llorens (2005), manejar un proyecto incluso los tecnológicos con eficacia, requiere dedicación y tiempo, resolviendo problemas rápidamente y evitando trabajar en áreas fuera del alcance del proyecto, anticipando riesgos antes de que los problemas hagan crisis, manteniendo los esfuerzos en la dirección correcta y asegurando la calidad de cada producto. (p. 10)

Las técnicas de dirección de proyecto permiten coordinar eficientemente los recursos, con el fin de alcanzar los resultados previstos. Pero es importante entender que la gerencia de proyectos no es una ciencia exacta y que, de ninguna manera, existe garantía de éxito; pues sobre cada

proyecto pesan diferentes elementos de riesgo e incertidumbre, que nunca pueden ser controlados en su totalidad.

Por su condición de proyectos, el trabajo a realizarse tiene una serie de características muy particulares. Es una labor de mucha incertidumbre, lo que hace necesaria mucha planificación y control sobre lo que se está realizando. Suele ser una labor compleja y multidisciplinaria, ya que requiere de la participación de un conjunto de recursos y personas con distintas habilidades que pueden provenir de dentro o incluso de fuera de la organización. (Palacios, 2007, p. 18).

El beneficio fundamental de la implementación de técnicas de administración de proyectos es tener un cliente satisfecho, sin importar que usted sea el cliente de su propio proyecto o una empresa (contratista) a quien el cliente paga para que realice un proyecto. (Gido y Clements, 2009, p.19)

Para una exitosa administración de proyectos de desarrollo de soluciones de Inteligencia de Negocios en plataforma SAP, es necesario una identificación de los requisitos, una adecuada definición de los objetivos y un manejo correcto del alcance, tiempo, costos y calidad requeridos en el proyecto. En la siguiente sección se analizarán algunas de las áreas que hacen posible la dirección de proyectos.

Procesos de Dirección de Proyectos

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que puedan aplicarse y por las salidas que se obtienen. (PMI, 2008, p. 31). Los procesos del proyecto son ejecutados por el equipo del proyecto y generalmente se enmarcan en una de las siguientes categorías principales:

- Los *procesos de dirección de proyectos* aseguran que el proyecto avance de manera eficaz durante toda su existencia. Estos procesos incluyen las herramientas y técnicas involucradas en la aplicación de las habilidades y capacidades que se describen en las Áreas de conocimiento.
- Los *procesos orientados al producto* especifican y crean el producto del proyecto. Estos procesos normalmente son definidos por el ciclo de vida del proyecto y varían según el área de aplicación. El alcance del proyecto no puede definirse si no se cuenta con una comprensión básica acerca de cómo generar el producto especificado. Por ejemplo, al determinar la complejidad global de una casa que se planifica construir, se deben tener en cuenta diversas técnicas y herramientas de construcción.

En el PMBOK (PMI, 2008) se describen únicamente los procesos de la dirección de proyectos. Si bien los procesos orientados al producto están fuera del alcance de esta norma, no deben ser ignorados por el director del proyecto. Los procesos de la dirección de proyectos y los procesos orientados al producto se superponen e interactúan a lo largo de la vida de un proyecto.

Los procesos de Dirección de Proyectos según (PMI, 2008) se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos y son los siguientes:

- Grupo de Procesos de Iniciación: Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una fase del mismo, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.
- Grupo de Procesos de Planificación: Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance pretendido del proyecto, refinar los

objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.

- Grupo de Procesos de Ejecución: Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.
- Grupo de Procesos de Seguimiento y Control: Aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo de Procesos de Cierre: Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Es importante recalcar que estos procesos no son fases y pueden ser repetidos en cada una de las fases identificadas para este tipo de proyectos. Estos cinco grupos de procesos permiten establecer el inicio y el final de las actividades que conforman cada una de las fases del ciclo de vida de los proyectos de desarrollo de soluciones de Inteligencia de Negocios en plataforma SAP.

Planificación del Proyecto

El proceso de planificación consiste en cotejar cuales son las actividades, que recursos se requieren y cuando se necesitan para la ejecución del proyecto. Es un proceso a través del cual se pretende sistematizar, por adelantado, lo que se tratará de hacer en el futuro. (Palacios, 2007, p. 311).

En tal sentido, es necesario destacar que desarrollar un plan para la dirección del proyecto es el proceso necesario para definir, preparar, integrar y coordinar los planes subsidiarios en un plan integrado. Consiste en consolidar los resultados de todos los procesos de planificación de la fase organizativa con el propósito de obtener un documento sustentable y coherente donde se defina la ruta o camino a seguir para la ejecución del proyecto. Cada uno de estos procesos subsidiarios pueden ser resumidos o detallados, dependiendo de las exigencias del proyecto. (PMI, 2008, p. 42).

A objeto de desarrollar un proyecto en un rango de tiempo definido, la dirección de proyecto tiene funciones medulares de planificación y control, las cuales se desenvuelven e interactúan a lo largo de las fases que comprenden un proyecto y corresponden el indispensable soporte para el proceso de toma de decisiones en cada una de las fases. Dentro de las actividades de planificación y control de la dirección de proyecto, Kerzner (2003, p. 2) distingue:

Planificación de proyecto

- Definición de requerimientos de trabajo
- Definición de cantidad y calidad de trabajos
- Definición de recursos requeridos

Monitoreo y control

- Seguimiento a progreso
- Comparación de resultados actuales contra resultados esperados
- Análisis de impacto
- Realización de ajustes

En el caso más particular de los proyectos de tecnologías de información, Llorens (2005) dice que:

La planificación de un proyecto es, pues, un conjunto de planes para cada una de las fases y niveles...en la misma forma que un sistema se representa por una jerarquía de modelos, los planes de trabajo para el desarrollo de sistemas también constituyen una jerarquía que comienza con el plan de tecnología de información y continúa con los planes de cada sistema, de cada aplicación, de cada versión, de cada grupo y de cada individuo o problema particular. (p. 14)

Áreas de Conocimiento de Dirección de Proyectos

De inmediato corresponde realizar un análisis de las áreas de conocimiento que se expondrán en este Plan de Gestión de Proyectos de Desarrollo de Soluciones de Inteligencia de Negocios de sistemas SAP, con el fin de alcanzar los objetivos planteados al inicio de este documento. Este Plan de Proyectos pretende ofrecer una guía para los administradores de proyectos que se encuentren involucrados en este tipo de proyectos.

Cada área de conocimiento se refiere a una disciplina específica y su aporte al proyecto es significativo, tanto a escala individual, como en su conjunto, considerando que todas las áreas están vinculadas y su contribución al resultado es influenciada por las relaciones causa-efecto entre las mismas.

Para realizar una adecuada gestión de los procesos el PMI (2008) agrupa los procesos de un proyecto por las siguientes áreas de conocimiento:

- **Gestión del Alcance:** incluye los procesos necesarios para asegurarse que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente. Se relaciona

principalmente con la definición y el control de lo que está y no está incluido en el proyecto.

En la tabla 1 se detallan los procesos, herramientas y/o técnicas asociadas a esta área de conocimiento y vinculados al grupo de proceso de planificación.

Tabla 1: Gestión del Alcance del Proyecto.

Grupo de Proceso	Proceso de Dirección de Proyectos	Descripción	Herramientas y/o Técnicas
Planificación	Reunir los requisitos	Proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto	Entrevistas, Grupos de Opinión, Talleres Facilitados, Técnicas Grupales de Creatividad, Técnicas Grupales de Toma de Decisiones, Cuestionarios y Encuestas, Observaciones y Prototipos
	Definir el alcance	Proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto	Juicio de Expertos, Análisis del Producto, Identificación de Alternativas y Talleres Facilitados.
	Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)	Proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de dirigir.	Descomposición.

Fuente: Adaptado de Salazar, M. (2009).

- **Gestión del Tiempo:** incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo, se enfoca en los puntos relativos a la entrega a tiempo de los productos y la ejecución de las actividades del proyecto. Incluye la definición de actividades, la secuenciación de las actividades, la estimación de los recursos y la duración y el desarrollo del cronograma del proyecto.

En la tabla 2 se representan los procesos, herramientas y/o técnicas asociados a esta área de conocimiento, circunscritas al grupo de proceso de planificación.

Tabla 2: Gestión del Tiempo del Proyecto.

Grupo de Proceso	Proceso de Dirección de Proyectos	Descripción	Herramientas y/o Técnicas
Planificación	Definir las actividades	Proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto	Descomposición, Planificación Gradual, Plantillas y Juicio de Expertos.
	Secuenciar las Actividades	Proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto	Método de Diagramación por Precedencia (PDM), Determinación de Dependencias, Aplicación de Adelantos y Retrasos y Plantillas de Red del Cronograma.
	Estimar los recursos de las actividades	Proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad	Juicio de Expertos, Análisis de Alternativas, Datos de Estimación Publicados, Estimación Ascendente y Software de Gestión de Proyectos.
	Estimar la duración de las actividades	Proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados	Juicio de Expertos, Estimación Análoga, Estimación Paramétrica, Estimación por Tres Valores y Análisis de Reserva.
	Desarrollar el cronograma del proyecto	Proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto	Análisis de la Red del Cronograma, Método de la Ruta Crítica, Método de la Cadena Crítica, Nivelación de Recursos, Análisis "¿Qué pasa si...?", Aplicación de Adelantos y Retrasos, Compresión del Cronograma y Herramienta de Planificación.

Fuente: Adaptado de Salazar, M. (2009).

- **Gestión de los Costos:** 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.

En la tabla 3 se muestran los procesos, herramientas y/o técnicas asociados a esta área de conocimiento, que guardan relación con el grupo de proceso de planificación.

Tabla 3: Gestión del Costo del Proyecto.

Grupo de Proceso	Proceso de Dirección de Proyectos	Descripción	Herramientas y/o Técnicas
Planificación	Estimar los costos	Proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto	Juicio de Expertos, Estimación Análoga, Estimación Paramétrica, Estimación por Tres Valores, Análisis de Reserva, Costo de la Calidad, Software de estimación de costos para la dirección de proyectos y Análisis de Propuestas para Licitaciones.
	Determinar el presupuesto	Proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos	Suma de Costos, Juicio de Expertos, Análisis de Reserva, Relaciones Históricas y Conciliación del Límite del Financiamiento.

Fuente: Adaptado de Salazar, M. (2009).

- **Gestión de los Riesgos:** 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.

En la tabla 4 se exhiben los procesos, herramientas y/o técnicas asociados a esta área de conocimiento, que pertenecen a su vez al grupo de proceso de planificación.

Tabla 4: Gestión de Riesgo del Proyecto.

Grupo de Proceso	Proceso de Dirección de Proyectos	Descripción	Herramientas y/o Técnicas
Planificación	Planificar la gestión de riesgos	Proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.	Reuniones de Planificación y Análisis
	Identificar los riesgos	Proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características	Revisiones de la Documentación, Técnicas de Recopilación de Información, Análisis de las Listas de Control, Análisis de Supuestos, Técnicas de Diagramación, Análisis SWOT (o DAFO, Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) y Juicio de Expertos
	Realizar análisis cualitativo de los riesgos	Proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.	Evaluación de Probabilidad e Impacto de los Riesgos, Matriz de Probabilidad e Impacto, Evaluación de la Calidad de los Datos sobre Riesgos, Categorización de Riesgos, Evaluación de la Urgencia de los Riesgos y Juicio de Expertos.
	Realizar análisis cuantitativo de los riesgos	Proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto	Técnicas de Recopilación y Representación de Datos, Técnicas de Análisis Cuantitativo de Riesgos y de Modelado y Juicio de Expertos.
	Planificar la respuesta de los riesgos	Proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto	Estrategias para Riesgos Negativos o Amenazas, Estrategias para Riesgos Positivos u Oportunidades, Estrategias de Respuesta para Contingencias y Juicio de Expertos.

Fuente: Adaptado de Salazar, M. (2009).

Proyectos de Inteligencia de Negocios

La administración de los proyectos de inteligencia de negocios, forma parte de la categoría de proyectos de tecnologías de información ya que se enmarca en la rama de la tecnología que comprende procedimientos y productos destinados al análisis, estudio y procesamiento de datos en forma automática.

Muchas personas consideran que un proyecto de desarrollo de sistemas o de soluciones de inteligencia de negocios puede ser perfectamente dirigido con las técnicas y herramientas de dirección de otros tipos de proyectos, pero tiene sus particularidades, como por ejemplo que los componentes de un sistema están mucho más interrelacionados que los componentes de una obra civil, por citar un ejemplo, si se compara con los proyectos de este tipo.

Asimismo, comenta Llorens (2005, p. 31) ampliando el tema, que en el desarrollo de sistemas cada decisión de diseño que se tome debe ser sopesada en relación con todo el sistema, pues cada componente que se construye puede afectar, y a la vez ser afectado, por cualquiera de los restantes componentes. De igual manera, en el desarrollo de sistemas se mezcla el trabajo de investigación, con el trabajo de creación o diseño y el trabajo de desarrollo de los componentes – programas, procedimientos, especificaciones, manuales – que integran el sistema.

Otra característica distintiva de los proyectos de desarrollo de sistemas, es la forma particular como transcurre el ciclo de desarrollo de sistemas de información: planificación de tecnología de información; análisis y diseño general; diseño detallado y construcción; pruebas e implantación y producción y mantenimiento.

Para Cano (2008, p.147), quien realizó un estudio de los proyectos de implantación de inteligencia de negocios en las empresas españolas, la principal causa de fracaso en los proyectos de Sistemas de Información es la falta del uso de una metodología en su desarrollo. El número de tareas a realizar es muy elevado y consecuentemente es imposible gestionarlas sin disponer de una metodología. Las actividades de planificación de un proyecto comprenden distintas etapas: Inicio, Planificación, Ejecución y Finalización.

El **inicio** del proyecto es el origen del proyecto y su razón de ser. En esta primera etapa se debe decidir si se sigue adelante con el mismo o no.

La **planificación** del proyecto comprende: La organización, la dirección y el control de unos recursos de una empresa, departamento o unidad, para alcanzar un objetivo en un plazo, coste y calidad preestablecidos. No se debe olvidar que el proyecto se desarrolla para algunos usuarios de la organización, a los que además se les pide que colaboren con él. Se debe conseguir que las relaciones con estos usuarios sean excelentes, ya que ello asegurará su participación y mejorará su evaluación del proyecto, por lo que será necesario comunicarles tanto el inicio del proyecto como su posterior evolución.

Durante la fase de **ejecución** para poder realizar el seguimiento del proyecto se deben anotar las dedicaciones de las personas al mismo, hacer un seguimiento semanal, identificar las desviaciones y poner especial atención a los hitos del proyecto. El seguimiento incluye las desviaciones en plazo y costes.

En la última etapa del proyecto, la **finalización**, se debe evaluar si se ha cumplido los objetivos dentro del plazo estimado y utilizando los recursos humanos y los costes esperados, analizando cuáles han sido las desviaciones y las razones que las han originado, aprender para próximos proyectos. Esta es la finalización formal del proyecto pero los sistemas siempre están vivos: Se pasa, por tanto, a la fase de mantenimiento.

Las actividades y tareas que se deben plantear en todo proyecto de Inteligencia de Negocios son:

1. **Planificación del proyecto:**

1.1. Definir el proyecto.

1.2. Definir la planificación y la gestión del proyecto.

1.3. Establecer la finalización del proyecto.

2. Arquitectura tecnológica:

2.1. Revisar los requerimientos de negocio (usuarios, tiempos).

2.2. Definir la arquitectura tecnológica (*hardware*).

2.3. Definir las recomendaciones de configuración.

2.4. Estimar requerimientos de escalabilidad.

2.5. Implementar el *hardware* y el *software*.

3. Diseño:

3.1. Desarrollar los modelos de datos.

3.2. Analizar las fuentes de datos.

3.3. Diseñar la base de datos.

3.4. Diseñar el análisis de los usuarios finales.

4. Construcción:

4.1. Revisar el alcance y la planificación.

4.2. Implementar la base de datos.

4.3. Diseñar y desarrollar la integración de datos.

4.4. Cargar y validar la base de datos.

4.5. Construir el análisis de los usuarios finales.

4.6. Probar el sistema.

4.7. Ajustar el rendimiento.

5. Despliegue:

5.1. Entregar la documentación del proyecto.

5.2. Formar a los usuarios.

5.3. Entregar la aplicación.

5.4. Mantener el *Data Warehouse*.

6. Operación:

6.1. Definir los procedimientos de soporte.

6.2. Monitorear el rendimiento.

6.3. Mantener y mejorar la aplicación.

Se debe, en cada caso, adaptar el listado anterior en función del tamaño, disponibilidad de recursos y dificultad del proyecto. (Cano, 2008, p.157).

Factores Claves de Éxito en Implementaciones de Inteligencia de Negocios

En un trabajo realizado por los investigadores Yeoh, Koronios y Gao (2008) de la Universidad del Sur de Australia, dichos autores utilizaron el método Delphi, empleando tres rondas de estudios con 15 expertos en sistemas de BI en el ámbito de las organizaciones, para determinar los factores críticos de éxito en las implementaciones de inteligencia de negocios. Como puede observarse en la figura 4 el estudio desarrolla un marco que consta de siete factores claves agrupados en tres grandes grupos

de factores: Organización, Proceso y Tecnología; todos ellos asociados a las implementaciones exitosas de sistemas de BI.

De inmediato se hace una breve descripción de los factores claves expuestos en la investigación de Yeoh, Koronios y Gao (2008):

- **Visión de Negocio claras y caso bien establecido:** Como una iniciativa de BI es impulsada por las empresas, se necesita una visión estratégica de negocios para dirigir el esfuerzo de implementación. Los participantes indicaron que es necesaria una visión de largo plazo, principalmente en términos estratégicos y organizacionales, para permitir el establecimiento del caso de negocio BI. El caso de negocio debe estar alineado con la visión corporativa, ya que eventualmente podría afectar la adopción y los resultados del sistema de BI. De otra manera no recibirán el apoyo organizacional y ejecutivo que se requieren para que tengan éxito. Por consiguiente, debe ser incluido el retorno de la inversión de una implementación del sistema de BI junto con la de los procesos de negocio como un todo.
- **Compromiso de Apoyo continuo de la alta dirección:** debe existir apoyo de la dirección ejecutiva durante toda la implementación, tanto en términos de su propia implicación como de la voluntad para asignar los recursos necesarios. El apoyo de la dirección es muy importante para lograr las metas y objetivos del proyecto y alinear éstos con los objetivos estratégicos del negocio.

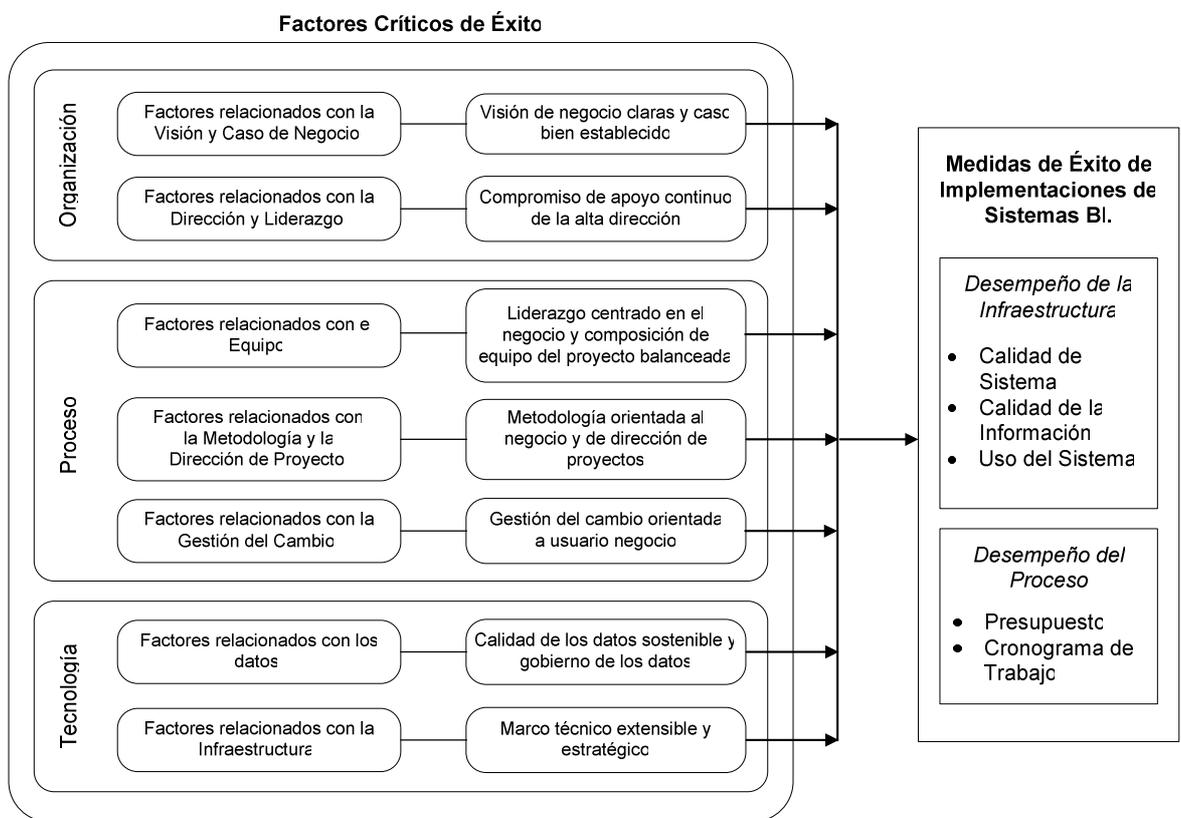


Figura 4: Marco de Factores Críticos de Éxito para Implementaciones de Sistemas de Inteligencia de Negocios.
Fuente: Adaptado de Yeoh, Koronios y Gao (2008).

- Liderazgo centrado en el negocio y composición de equipo del proyecto balanceada:** La mayoría de los expertos cree que es fundamental contar con un buen líder del lado del área de negocio de la organización para el éxito de la implementación. Según ellos, un buen líder, que tiene una excelente visión para los negocios es muy importante, ya que él / ella será capaz de prever los desafíos y el cambio organizacional. Más importante aún, que el líder pueda ver al sistema BI desde las perspectivas estratégica y organizacional, en lugar de uno que podría hacer especial énfasis en los aspectos técnicos.

Todos los entrevistados también coincidieron en que la habilidad y composición de un equipo de BI tienen una gran influencia en el éxito de la aplicación. El equipo del proyecto debe ser multifuncional e integrado por el personal que posea la experiencia técnica y por aquellos con un fuerte conocimiento del negocio.

- **Metodología orientada al negocio y de Gestión de Proyectos:**

Según los expertos una adecuada planificación y alcance del proyecto, le permite al equipo de BI que se concentre en oportunidades de mejora. Para ser específico, una correcta definición del alcance ayuda a establecer parámetros claros y desarrolla un entendimiento común de lo que está en el alcance y lo que está excluido.

- **Gestión del cambio orientada al usuario de negocio:** Los participantes consideraron fundamental tener una adecuada gestión del cambio orientada al usuario. Los expertos perciben que mejor participación de los usuarios en el esfuerzo de cambio puede conducir a una mejor comunicación de sus necesidades, que a su vez puede ayudar a asegurar la implementación exitosa del sistema. Esto es especialmente importante cuando los requisitos para un sistema son inicialmente poco claros, como es el caso con muchos de los requerimientos de soporte a la gestión para los que está diseñado un sistema de BI.

- **Calidad de los datos sostenible y gobierno de los datos:** Los hallazgos indican que la calidad de datos, en particular en los sistemas de origen, es crucial si un sistema de BI debe ser

implementado con éxito. De acuerdo con los entrevistados, una finalidad primaria del sistema BI es integrar "silos" de fuentes de datos dentro de la empresa para análisis avanzados a fin de mejorar el proceso de toma de decisiones. A menudo, muchos problemas relacionados con los datos en los sistemas fuentes no se descubren hasta que los datos son cargados y se consultan en el sistema BI.

Es así, como los datos en las empresas sólo se pueden integrar completamente y ser explotados para darle mayor valor al negocio una vez que su calidad e integridad está asegurada. La dirección debe esforzarse por tener un gobierno de los datos y por mejorar la calidad de los datos en el sistema fuente, porque los sistemas fuentes de datos no confiables pueden tener un efecto dominó en las aplicaciones de BI y posteriormente en los resultados de las decisiones.

- **Marco técnico extensible y estratégico:** la mayoría de los expertos afirmó que los sistemas de origen de datos estables son cruciales en la implementación de un sistema de BI. Un sistema fuente fiable es crítico para garantizar que la actualización de los datos funciona bien para la extracción, transformación y carga (ETL) en la puesta en escena. Una vez que los datos puedan ser transformados para proporcionar una visión consistente con la calidad de la información se podrá apoyar la toma de decisiones.

Es por lo tanto crucial para el equipo de BI evaluar la estabilidad y la consistencia de los sistemas de origen antes de embarcarse en un esfuerzo de BI. De lo contrario después de la

implementación del sistema, el coste de los cambios en términos de tiempo y dinero puede ser significativo.

Bases Legales

Para este estudio el investigador consideró prudente establecer las bases legales que regulan el sistema educativo y lo relacionado con la materia informática en Venezuela. Se tomará en cuenta la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) y se harán referencias a los artículos que tengan relación con la presente investigación.

Dado que se trata de una parte del sistema de estudios en Venezuela, su tercer y cuarto nivel, se debe mencionar bajo que bases legales están concebidos los estudios en Venezuela y como se llevan a cabo estos en cada una de las entidades estudiadas, y por supuesto como está planteada la evaluación de los mismos a este nivel.

Primero que todo las casas de estudio superior ya sean públicas o privadas y las denominadas experimentales, se rigen por los lineamientos del Ministerio del Poder Popular de Estudios Superiores; basados en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV) vigente (2000), la Ley de Universidades, vigente (1970) y la Normativa General de Estudios de Postgrado para las Universidades e Institutos debidamente autorizados por el Consejo Nacional de Universidades (2001).

En estas leyes se puede constatar lo referente a la educación en Venezuela y a la evaluación, en particular; bajo los artículos que se detallan a continuación:

En la **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela**, bajo el Título II, Capítulo VI, Artículos 102, 103, 104, 107 y 109, principalmente, de estos cabe destacar el Artículo 102 el cual reza así:

Artículo 102.- “La Educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad. La Educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo y en la participación activa, consciente y solidaria en los procesos de transformación social consustanciados con los valores de la identidad nacional y con una visión latinoamericana y universal, ... de acuerdo a los principios contenidos en esta Constitución y en la ley.”

Así mismo en la **Ley de Universidades**, vigente, Sept. 1970, en el Capítulo II De la Enseñanza Universitaria, Sección II: De los Exámenes, desde el **Art. 149 al 152**, que dice textualmente, “...Para evaluar el aprovechamiento del alumno se calificarán los trabajos, exámenes y pruebas, con un número comprendido entre 0 y 20 (cero y veinte) puntos. Para ser aprobado se necesita un mínimo de 10 (diez) puntos”.

Y el **Artículo 153** dice así, “...Los exámenes parciales y finales se evaluarán de acuerdo con el sistema de calificaciones establecido en el artículo anterior. El promedio de las calificaciones de los exámenes parciales aportará el cuarenta por ciento de la nota definitiva...”.

Prosiguiendo con el tema, la **Normativa General de Estudios de Postgrado para las Universidades e Institutos debidamente autorizados por el Consejo Nacional de Universidades**, establece en su **Artículo 14**: “...Los estudios de Especialización profesional comprenderán un conjunto de asignaturas y otras actividades organizadas en un área específica, destinadas a proporcionar los conocimientos y el adiestramiento necesario para la formación de expertos de elevada competencia profesional. Los estudios de Especialización conducen al grado de Especialista”.

También es importante destacar el **Artículo 15** donde se expresa claramente la naturaleza del Trabajo Especial de Grado. "...Para obtener el grado de Especialista se exigirá la aprobación de un número no inferior a veinticuatro (24) unidades-crédito en asignaturas u otras actividades de postgrado, contenidas en el programa correspondiente y la elaboración de un trabajo especial de grado" y en su **parágrafo único** se detalla lo siguiente:

El trabajo especial será resultado de una actividad de adiestramiento o de investigación que demuestre el manejo instrumental de los conocimientos obtenidos por el aspirante en la respectiva área. Su presentación y aprobación deberá cumplirse en un plazo máximo de cuatro (4) años contados a partir del inicio de los estudios correspondientes.

Adicionalmente a lo antes expuesto, existen otros mecanismos de carácter legal que resguardan y le dan fundamento y basamento jurídico al hecho de mantener la confidencialidad de los datos o cualquier tipo de información almacenados en medios magnéticos o informáticos, objeto del presente estudio, los cuales se requieren obtener de la base de datos de una empresa del estado venezolano tratada confidencialmente. Estas leyes son las siguientes:

Ley Especial contra Delitos Informáticos.

Esta ley tiene por objeto la protección integral de los sistemas que utilicen tecnologías de información, así como la prevención y sanción de delitos cometidos contra tales sistemas o cualesquiera de sus componentes, o de los delitos cometidos mediante el uso de dichas tecnologías, en los términos previstos en esta ley. Gaceta Oficial No 37313, del 30/10/2011.

Las definiciones en esta ley están sustentadas en el artículo 9 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). El investigador debe tratar datos provenientes de bases de datos gubernamentales por lo que es importante estar en conocimiento de las

consecuencias de los delitos asociados a las tecnologías de información, mencionando entre los más destacados:

Del TITULO II DE LOS DELITOS, Capítulo I, De los Delitos contra los Sistemas que utilizan Tecnologías de Información, donde se establece:

“Artículo 6. Acceso Indevido: Toda persona que sin la debida autorización o excediendo la que hubiere obtenido, acceda, interprete, interpreta o use un sistema que utilice tecnologías de información, será penado con prisión de uno a cinco años y multa de diez a cincuenta unidades tributarias”.

De igual manera existe penalidad por el espionaje informático según lo que a continuación se expone:

“Artículo 11. Espionaje Informático: Toda persona que indebidamente obtenga, releve o difunda la data o información contenida en un sistema que utilice tecnologías de información, será penado con prisión de uno a cinco años y multa de diez a cincuenta unidades tributarias”.

Es importante considerar lo establecido en la ley Especial Contra lo Delitos Informáticos a fin de evitar inconvenientes al momento de trabajar con la data de empresas que dependen del estado, aunque esta ley aplica tanto al sector público como privado.

Otras leyes que deben ser consideradas en el marco de legal de investigaciones como la presente, son las relacionadas con las telecomunicaciones y firmas digitales. **Ley Orgánica de Telecomunicaciones (2000)**, tiene por objeto establecer el marco legal de regulación general de las telecomunicaciones a fin de garantizar el derecho a la comunicación y telecomunicaciones. **Ley de Mensajes de Datos y Firmas Electrónicas (2001)**, la cual tiene por objeto otorgar y reconocer eficacia y valor jurídico a la firma electrónica, el mensaje de datos y a toda la información inteligible en formato electrónico.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico indica los pasos, técnicas, procedimientos y recomendaciones que habrán de seguirse en la investigación. La metodología del proyecto según lo expone claramente Arias (2006), "...incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el "como" se realizará el estudio para responder al problema planteado". (p. 110).

En base a lo que dice Arias, en el presente capítulo se explican los aspectos referidos al diseño metodológico que se utilizó para el desarrollo de la investigación; con este propósito se indica el tipo, el diseño y las fases de la investigación. Del mismo modo, se identifica la unidad de análisis, la población y muestra del estudio. Más adelante, se describen las técnicas e instrumentos de recolección de datos, luego se especifican las técnicas y métodos que se utilizaron para el procesamiento y análisis de la información recopilada, asimismo, se detalla el cuadro de operacionalización de las variables u objetivos.

Finalmente, se plantean las consideraciones éticas del estudio y se presenta el cronograma de ejecución del proyecto de investigación.

Por consiguiente, el objetivo principal del desarrollo del Marco Metodológico, es entonces mostrar la forma como se realizó la investigación e informar detalladamente todas las estrategias y procedimientos como se

llevó a cabo. Dicho esto, a renglón seguido el Marco Metodológico de la presente investigación.

Tipo de Investigación

De acuerdo con el objetivo de este estudio que conlleva al diseño de un plan de gestión para solventar una situación problemática presentada con los proyectos de inteligencia de negocios y porque da respuesta a una necesidad identificada en el área de estudio, ésta investigación se puede enmarcar en una investigación de tipo proyectiva o proyecto factible, apoyada en una investigación documental, de campo, descriptiva y no experimental.

Para ilustrar mejor esta consideración de investigación proyectiva véase lo que explica Hurtado (2008) sobre este tipo de investigación:

... consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa, un modelo como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras. (p. 99).

De la misma manera, el diseño del plan de gestión de proyecto se apoyó en investigación documental para profundizar en el estudio del tema propuesto mediante el acceso a fuentes secundarias como libros y artículos relacionados al área de inteligencia de negocios, libros y artículos de inteligencia de negocios en SAP más específicamente y libros afines a la administración de proyectos. Para reforzar el argumento, se hace referencia a Arias (2006) quien define con más amplitud la investigación documental como:

...un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los

obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (p. 27)

Como se ha dicho, el estudio se apoyó también en la investigación de campo, para abordar los datos de la fuente primarias, las cuales estuvieron representadas por expertos en las áreas de inteligencia de negocios, de implementación de SAP-BI y de administración de proyectos de desarrollo en la empresa. Referido a este contexto, se cita la definición que de investigación de campo hace el mismo Arias (2006):

...es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios) sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. (p. 31).

Alcanzado este punto, queda por aclarar que el carácter descriptivo de la investigación viene dado por la utilización de criterios sistemáticos para estructurar el objeto de estudio, en éste caso el proyecto de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios, para describir y organizar toda la información de los requerimientos del proyecto, de las actividades involucradas, del tiempo de duración de las mismas, de la asignación de los recursos necesarios para dichas tareas en función de su disponibilidad en la empresa, del estimado de costos en función de estas actividades y recursos y finalmente de la información sobre la descripción y análisis de los riesgos del proyecto para su mitigación.

Al mismo tiempo y siguiendo la secuencia de argumentaciones se complementa con lo que dice Sabino (2002) sobre las Investigaciones Descriptivas:

Su preocupación primordial radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de

fenómenos. Las investigaciones descriptivas utilizan criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando de ese modo información sistemática y comparable con la de otras fuentes. (p. 43).

Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es una estrategia general de trabajo que orienta las etapas que habrán de seguirse en la ejecución de la investigación. Martin (1986, citado por Balestrini 2006, p.131) define el diseño de investigación como:

...el plan global de investigación que integra de un modo coherente y adecuadamente correcto técnicas de recogida de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos...el diseño de una investigación intenta dar de una manera clara y no ambigua respuestas a las preguntas planteadas en la misma.

Si se tiene en cuenta que las variables relativas a los procesos de planificación del alcance, tiempo, costos y riesgos de los proyectos de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios coordinados por la Gerencia de Telemática, no fueron manipuladas por el investigador y éstas fueron recogidas directamente de la realidad, en un mismo instante de tiempo y tal como ellas se presentaron, el diseño de la investigación se puede considerar como no experimental, transeccional o transversal.

Este argumento corresponde muy bien a la definición de Hernández, et. al., (2003) de investigación no experimental que al respecto dice "...son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos" (p. 269). Es decir, el propósito es recoger información, para luego describir y analizar las incidencias e interrelaciones de las variables del estudio, sin manipularlas por cuanto el fenómeno existe y el fin es estudiarlo.

Obsérvese también lo que dicen Hernández, et. al., (2003) sobre los diseños de investigación transeccional que son aquellos que “...recolectan datos en un solo momento, en un momento único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede”. (p. 270).

Unidad de Análisis, Población y Muestra

Unidad de Análisis

En este punto se trae a colación a Balestrini, (2006, p. 137), quien define las unidades de análisis como:

... sujetos u objetos a ser estudiados y medidos, por cuanto, necesariamente los elementos de la población no tienen que estar referidos única y exclusivamente a individuos... pueden ser instituciones, animales, objetos físicos, etc.; en función de la delimitación del problema y de los objetivos de la investigación. Estas unidades de análisis son parte constitutiva de la población...

La unidad de análisis, también llamada casos o elementos objeto de estudio, correspondió en este estudio a cada proyecto de desarrollo de una solución de inteligencia de negocios en SAP-BI de la Gerencia de Telemática, ya que sobre este objeto de estudio se recolectaron los datos a examinar en función de los objetivos específicos planteados en el Capítulo I.

Población

Para la realización de investigaciones de tipo proyectiva se requiere de fuentes primarias de información que se obtuvieron a través de las diferentes técnicas de recolección de datos, que permitió diseñar el plan de gestión de proyectos, esta información de fuentes primarias la tuvo la población misma.

Para Arias (2006), la población o la población objetivo puede definirse como “...un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81).

En función de estas definiciones, en este estudio se puede identificar la población como todos los proyectos de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios que coordina la Gerencia de Telemática para CVG Ferrominera Orinoco. Esta población está dividida en dos (2) estratos:

Estrato Uno (1): Hace referencia a la población desde el punto de vista del personal técnico o coordinador que forma parte de los proyectos de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios en SAP-BI pertenecientes a la Gerencia de Telemática, además del personal de otras gerencias usuarios, solicitantes o beneficiarios de los desarrollos efectuados en dichos proyectos. Entre ellos están: el jefe del entorno de indicadores, el jefe de base de datos, los jefes de las áreas funcionales, los analistas de base de datos, los analistas funcionales, los analistas de BI, los usuarios claves y los superusuarios para un total de 20 personas.

Estrato Dos (2): Hace referencia a la población bajo el enfoque de la documentación de estos proyectos, bien sea esta técnica de SAP-BI, o la documentación de los procesos de las áreas de negocio, también las políticas de las áreas de negocio y los procedimientos de la empresa. Esta base de proyectos consta de 15 proyectos de desarrollo en el área de inteligencia de negocios desde la implementación del módulo de SAP-BI en el año 2005 hasta el presente.

Muestra

Definidos los conceptos de unidad de análisis y población, con su aplicación en éste estudio, lo que sigue es tratar sobre la muestra que tal y

como lo define Arias (2006) es: "...un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible" (p. 83). Para mejor entender Pérez (2009) dice que la muestra es una porción, un subconjunto de la población que selecciona el investigador de las unidades en estudio, con la finalidad de obtener información confiable y representativa. (p. 70).

En este estudio se determinó la muestra bajo el criterio no probabilístico, de manera intencional u opinático, en base a lo afirmado por Arias (2006) quien al respecto comenta que este tipo de muestra es definido como un proceso en el cual los elementos son escogidos basados en criterios o juicios preestablecidos por el investigador.

De aquí, que para los efectos del caso que se estudia la muestra del estrato uno (1) fue seleccionada con las siguientes características: personal técnico con experiencia en desarrollo en SAP-BI, personal coordinador con experiencia en gestión de proyectos de desarrollo o personal de las áreas de negocio con experiencia en sus procesos.

Dicha muestra fue establecida por el autor de la investigación, de tal manera que los sujetos a investigar manejen información correspondiente a: conocimientos del área de inteligencia de negocios e implementación de esta modalidad en la plataforma SAP o que posean conocimientos en el área de administración de este tipo de proyectos.

Es así como la muestra de carácter finita, determinada y accesible se conformó por 06 personas que representan la base de conocimientos de expertos que ayudaron a establecer las mejores prácticas para el plan de gestión de proyecto y están distribuidos según se representa en la tabla 5.

A su vez, la muestra del estrato dos (2), siguiendo los mismos criterios de muestreo no probabilístico, de manera intencional u opinático, se seleccionó en base a las siguientes características: proyectos de desarrollo

que hayan tenido una duración mayor a 6 meses con todas las fases culminadas.

En función de lo descrito, la muestra de carácter intencional de este segundo estrato esta compuesta por los proyectos indicados en la tabla 6.

Tabla 5: Muestra Intencional Estrato Uno (1) de la Población.

Unidad Trabajo	Sujetos	Cargo	Especialidad
Centro Competencia SAP	1	Jefe Indicadores	Gerencia Proyectos BI
	1	Jefe Entorno Operaciones	Gerencia Proyectos
	1	Analista de BI	Técnica BI
Gerencias Usuarías	1	Jefe Planificación Estratégica	Procesos Indicadores Gestión
	1	Jefe Planificación Producción	Proceso Producción
	1	Analista de Planificación Mantenimiento	Proceso de Mantenimiento
Total	6		

Tabla 6: Muestra Intencional Estrato Dos (2) de la Población.

Unidad Solicitante	Cantidad	Descripción del Proyecto
Gerencia de Procesamiento de Mineral de Hierro	1	Desarrollo de Indicadores de Control de Producción PMH
	1	Desarrollo de Indicadores de Mantenimiento PMH
Gerencia de Administración	1	Desarrollo de Indicadores Financieros-Contables
Gerencia de Ferrocarril	1	Desarrollo de Indicadores de Transporte Ferroviario
	1	Desarrollo de Indicadores de Mantenimiento FFCC
Total	5	

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Conviene comentar que para seleccionar las técnicas e instrumentos de recolección de datos fue necesario tomar en consideración las fuentes de información. Al respecto, Pérez (2004), plantea que: “Existen muchas formas de conseguir información, pero hay una sola manera de clasificarlas: en Fuentes Primarias y Fuentes Secundarias”. (p. 37).

Se diría, pues, que las Fuentes Primarias son aquellas elaboradas por primera vez por el investigador, adquiridas de primera mano y se obtienen directamente de la realidad, al respecto Pérez (2004) señala que “Son las más usuales en los diseños de trabajo de campo y proyectos factibles. Las técnicas utilizadas para su recolección son: la observación científica y la encuesta oral y escrita” (p. 37).

Prosiguiendo con el tema, las Fuentes Secundarias son aquellas donde la información es tomada de otros autores, se refiere a documentos, textos, tesis, revistas, boletines informativos, entre otros. De la misma manera existen técnicas e instrumentos de recolección de datos, que son aplicados para cada una de los tipos de fuentes consultadas.

Aclarado el tema de las fuentes de información, ahora con respecto a las diferencias sobre técnicas e instrumentos de recolección de datos para simplificar se puede decir que: “La técnica es el procedimiento y el instrumento la herramienta que utiliza el investigador para registrar y organizar posteriormente la información... acerca de las variables de estudio” (Pérez, 2009, p.67).

En función de lo planteado se procede a identificar las técnicas para la recolección de la información que se utilizaron en este estudio:

- **Revisión Documental:** esta técnica se empleó en la recopilación de antecedentes de trabajos de grado, artículos científicos, libros y consultas de

referencias electrónicas, para lograr una base de conocimiento bien estructurada que fuera de utilidad para la investigación. También se incluyeron como parte de esta técnica, las actividades de revisión de los documentos de la organización que eran utilizados para registrar las evidencias de los proyectos de desarrollo de soluciones de SAP-BI, como planes de acción, procedimientos, diagramas GANTT, entre otros.

- **Entrevista No Estructurada:** se realizó para recopilar la información, el conocimiento y experiencias de los expertos en las áreas de inteligencia de negocios y de gerencia de proyectos.

- **Observación No Estructurada:** esta técnica se utilizó por una parte para identificar los procedimientos o actividades de configuración que se debían realizar en el sistema de información SAP tanto del módulo BI como en los otros módulos relacionados y por otro lado, para constatar los procedimientos que utilizan los involucrados en los proyectos para coordinar las actividades de desarrollo de soluciones, así como también para identificar los cuellos de botella y otros inconvenientes que se presentan en la dirección del personal.

Con respecto a los instrumentos de recolección de datos Sabino (2002) señala que:

Un instrumento de recolección de datos es en principio cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. De este modo el instrumento sintetiza en sí toda la labor previa de la investigación, resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto a las variables o conceptos utilizados. (p. 149)

En concordancia con la definición citada, a continuación se describen los instrumentos de recolección de datos que se utilizaron en la presente investigación: para registrar el proceso de *revisión documental* se utilizaron

fichas de contenido, plantillas y documentos elaborados tanto en papel como en formatos electrónicos como Excel o Word; para la *entrevista no estructurada* se utilizó la guía de entrevista a expertos y para la *observación no estructurada* se emplearon los cuaderno de notas, los cuadros de trabajo y tablas de resumen tanto en papel como en formato electrónico.

Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Una vez finalizada la etapa de recolección de datos, se debió efectuar el procesamiento y análisis de los mismos, es oportuno ahora citar lo que al respecto dice Arias (2004, citado por Villalba, 2013, p. 36), sobre las técnicas de procesamiento y análisis de datos, quien las describe como:

...las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registro, tabulación y codificación si fuere el caso. En el análisis de datos se definirán las técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis-síntesis) o estadísticas (descriptivas o inferenciales), que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados.

Es decir, el análisis de los datos consiste en la realización de las operaciones a las que el investigador someterá los datos con la finalidad de alcanzar los objetivos del estudio. Lo cierto es que existen dos grandes familias de técnicas de análisis de los datos obtenidos: las técnicas de análisis cualitativo, en las que los datos son presentados de manera verbal (o gráfica) - como los textos de entrevistas, las notas, los documentos escritos y las técnicas de análisis cuantitativo, en las que los datos se presentan en forma numérica.

Para precisar aún mas, Hernández et. al., (2003), dicen que el análisis cualitativo tiene como fin:

Darle orden a los datos; organizar las unidades, las categorías, los temas y los patrones; comprende, en profundidad, el

contexto que rodea a los datos; describir las experiencias de las personas estudiadas bajo su óptica, en su lenguaje y sus expresiones; interpretar y evaluar unidades, categorías, temas y patrones; explicar contextos, situaciones, hechos, fenómenos; generar preguntas de investigación e hipótesis; reconstruir historias; relacionar los resultados del análisis con la teoría fundamentada; o construir teorías (p. 612).

Aquí vale la pena hacer una pequeña digresión para añadir que las técnicas de *revisión documental*, *entrevista no estructurada* y la *observación directa no estructurada* que se utilizaron en este estudio para la recolección de información generaron datos cualitativos como los siguientes: información documental y bibliográfica, resultados de entrevistas, comentarios de reuniones, documentos escritos y conductas o sucesos recogidos en notas de campo.

Por lo tanto debe quedar bastante claro que la técnica que se utilizó para el análisis de datos en esta investigación fue la de *análisis cualitativo*, por tratarse de un volumen considerable de este tipo de datos e información que debió ser clasificada, organizada y registrada, para comprender en profundidad, interpretar y poder desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto propuesto y dar así respuesta a los objetivos de la investigación.

Profundizando en este tema, dentro del conjunto de actividades que debieron efectuarse para llevar a cabo este análisis cualitativo se tienen las siguientes: reducción de datos, disposición y transformación de datos y por último, obtención de resultados y verificación de conclusiones.

Según lo expresado al inicio por Arias (2004), para efectuar el análisis de datos también existen técnicas o métodos lógicos de análisis de datos en las investigaciones. Entre estos métodos se pueden mencionar los siguientes:

Método inductivo deductivo: Este método “Estudia casos individuales para llegar a una generalización, conclusión o norma general y después se

deducen las normas generales “. (Eyssautier, 2006, p. 98). En el caso de este estudio, se efectuó una inducción de lo particular a lo general y se logró crear guías, plantillas y lecciones aprendidas, a través de la experiencia del investigador, de acuerdo a la necesidad del plan de gestión de proyectos para desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios.

Método Analítico-Sintético: Por este método, que según Eyssautier (2006) consiste en descomponer una unidad en sus elementos más simples, examinándolos por separado y volviendo a agrupar las partes para considerarlas en conjunto, se analizó cada una de las partes del plan de dirección o gestión de proyectos como lo plantea el PMBOK, PMI (2008), de manera que se pudieran emplear para estructurar el plan de gestión propuesto y que luego pudiera ser agrupado como un todo integrado.

Fases de la Investigación

El presente proyecto de trabajo especial de grado se desarrolló bajo un esquema de fases siguiendo el esquema sugerido por Arias (2008) y agrupadas como sigue:

- **Fase I Planificación:** consiste en trazar el plan o proyecto de la investigación por realizar. Sobre esta fase comenta Villalba (2012) lo siguiente: “...Un plan o proyecto de investigación, concebido específicamente para realizar el estudio propuesto, nos sitúa en la primera fase metodológica o de preparación para acometer la indagación sobre un problema o hecho en particular”. (p. 16).

Según el esquema de Arias, la planificación incluye, en cuanto a acciones, los elementos siguientes:

- ✓ Selección del tema

- ✓ Identificación del problema (revisión bibliográfica y consulta de expertos)
- ✓ Formulación del anteproyecto (planteamiento del problema, definición de objetivos, presentación de antecedentes, operacionalización de las variables, selección de una metodología).
- ✓ Elaboración del proyecto (estimación de tiempo y recursos).

La fase de Planificación, tiene al Proyecto de Investigación, como el tipo de documento que lo representa.

- **Fase II Ejecución:** significa poner en marcha el proyecto trazado, es decir, llevar a cabo la investigación.

La fase de ejecución incluirá, en cuanto a acciones, los elementos siguientes:

- ✓ Ampliación del marco teórico,
- ✓ Prueba de instrumentos,
- ✓ Recolección de datos,
- ✓ Procesamiento y análisis de datos,
- ✓ Interpretación de resultados y
- ✓ Elaboración de conclusiones.

La fase de ejecución esta representada, en cuanto al tipo de documento, por los siguientes: diario de campo, cuaderno de notas, cuestionarios, entrevistas, ficheros, grabaciones, entre otros.

Plan de Gestión de Proyecto: Como parte de la investigación y la metodología, este estudio propuso durante la fase de ejecución añadir

las actividades necesarias para la realización del *plan de gestión de proyecto*. Con esto en mente, se representó dicho plan con los respectivos subplanes, relacionados con productos entregables que debieron generarse en las diversas etapas: plan de gestión del alcance, plan de gestión del tiempo, plan de gestión del costos y plan de gestión del riesgo del proyecto, en concordancia con el planteamiento de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) de la investigación (ver Figura 6).

Este plan de gestión permite a la empresa disponer de una guía que pueda colaborar como soporte en los proyectos de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios.

- **Fase III Divulgación:** una vez terminada la investigación y elaborado el informe final, los resultados y conclusiones deben darse a conocer por diversas vías. Es decir, comunicar los resultados de la investigación, mediante la producción de un informe con base en los datos obtenidos.

En esta última fase de la investigación, siguiendo con el esquema de Arias, se incluyen, en cuanto a acciones, los elementos siguientes: redacción del borrador, revisión y corrección, presentación del informe de investigación y finalmente la evaluación y publicación.

La fase de divulgación, esta representada, en cuanto al tipo de documento, por los siguientes: reporte escrito o informe de investigación científica, videos, presentaciones, entre otros.

Las fases recién descritas y sus correspondientes elementos componentes pueden observarse en la figura 5 que representa la estructura desagregada de trabajo de la investigación.

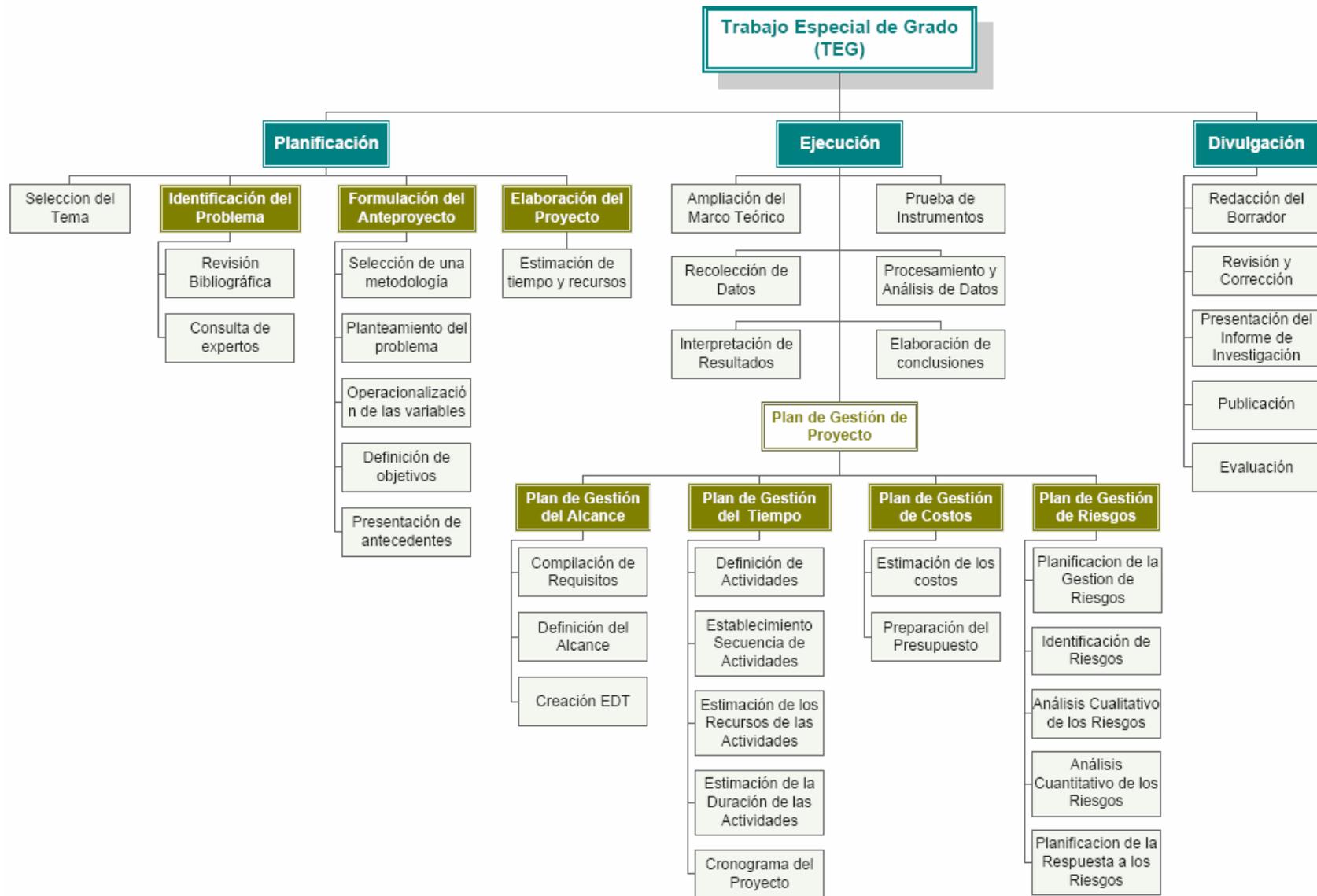


Figura 5: Estructura desagregada de trabajo de la investigación.

Operacionalización de las Variables

Con todo y lo anterior, una parte importante del proceso de investigación reside en el empleo de variables para identificar todo aquello que se puede medir, controlar o estudiar. Para Arias (2006) variable es “una característica o cualidad, magnitud o cantidad, que puede sufrir cambios, y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación”. (p. 57).

Por su lado, Briones (2002) especifica que las variables:

...son propiedades, características o atributos que se dan en grados o modalidades diferentes en las personas y, por derivación de ellas, en los grupos o categorías sociales. Así, son variables, la edad, el ingreso, la educación, el sexo, la ocupación, etc., que, como se ve, corresponden a grados diferentes o iguales de darse una cierta propiedad en las personas o de darse en modalidades diferentes. (p. 29).

Las variables se clasifican según diversos criterios. Una clasificación básica es aquella que distingue entre variables independientes y variables dependientes. Se da el nombre de variable independiente a aquella que produce modificaciones en otra variable con la cual está relacionada. Suele designársele, por ello, como variable causal. La variable dependiente, por su lado, experimenta modificaciones siempre que la variable independiente cambia de valor o modalidad de darse.

Realizadas estas indicaciones se puede ahora comentar sobre la operacionalización de las variables, que “...es ese proceso que sufre una variable [o un concepto en general] de modo tal que a ella se le encuentran los correlatos empíricos que permiten evaluar su comportamiento” (Sabino, 2002, p.89). Se tiene entonces que la operacionalización de las variables es

el proceso por el cual se transforma o se traduce una variable teórica en variables empíricas, directamente observables para poder medirlas.

Esta actividad es de naturaleza básicamente cualitativa, y tiene por objeto encontrar los indicadores a través de los cuales se expresa concretamente el comportamiento de las mismas.

Dentro de este marco ha de considerarse que la operacionalización de las variables por lo general se representa en un cuadro, aunque el proceso consta de tres etapas básicas, según Arias (2006):

- a) *Definición nominal, conceptual o constitutiva de la variable:* consiste en establecer el significado de la variable, con base en la teoría y mediante el uso de otros términos.
- b) *Definición real de la variable:* significa descomponer la variable, para luego identificar y determinar las dimensiones relevantes para el estudio. Las *dimensiones* son todas las facetas que permiten describir adecuadamente una variable compleja.
- c) *Definición operacional de la variable:* establece los indicadores para cada dimensión, así como los instrumentos y procedimientos de medición. Los *indicadores* son la propiedad manifiesta gracias a la cual se puede medir directamente una propiedad latente que es de interés. A su vez el *índice* es la cifra que razonablemente represente a los “n” datos obtenidos.

Estas consideraciones fundamentan la propuesta mostrada en la tabla 7, donde se detallan los objetivos específicos y las variables definidas a partir de estos, junto al resto de los elementos del proceso de operacionalización de las variables u objetivos de la investigación.

Tabla 7: Operacionalización de las Variables.

Objetivo General: Diseñar un plan de gestión de proyecto para desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios bajo SAP-BI de la Gerencia de Telemática de C.V.G Ferrominera Orinoco C.A.						
Objetivo Especifico	Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Técnicas / Instrumentos	Fuentes de Información
Elaborar un plan de gestión del alcance del proyecto	Proceso de Planificación del Alcance	Proceso que consiste en el desarrollo de una descripción detallada del proyecto y subdividirlo en entregables y componentes mas pequeños y fáciles de dirigir.	<ul style="list-style-type: none"> Definición de Requisitos. Enunciado del Alcance. Estructura Desagregada de Trabajo (EDT) 	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Requerimientos. Nivel de adecuación de la EDT. 	<p>Técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Revisión y Análisis Documental -Entrevista no estructurada -Observación no estructurada. <p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fichas de contenido, Plantillas y Documentos de revisión documental en formatos electrónicos. -Guía de Entrevista. -Cuaderno de Notas, Cuadros de trabajo, Tablas. 	<ul style="list-style-type: none"> - PMBOK. - Juicio Expertos. - Enunciado del Proyecto. - Acta de Constitución del proyecto. - Objetivos del Proyecto.
Desarrollar el plan de gestión del tiempo del proyecto	Proceso de Planificación del Tiempo	Proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma.	<ul style="list-style-type: none"> Cronograma del Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de Actividades. Duración de las actividades. Holgura. Índice de Criticidad 	<p>Técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Revisión y Análisis Documental -Observación no estructurada. <p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fichas de contenido, Plantillas y Documentos de revisión documental en formatos electrónicos. -Cuaderno de Notas, Cuadros de trabajo, Tablas, Diagramas GANTT. 	<ul style="list-style-type: none"> - PMBOK. - Juicio Expertos. - EDT. - Recursos del Proyecto: personas, equipos y dinero.
Establecer un plan de gestión del costo del proyecto	Proceso de Planificación del Costo	Proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Presupuesto del Proyecto. Matriz de Costos. 	<ul style="list-style-type: none"> Estimado de Costos. Inversión Estimada del Proyecto. Nivel Variabilidad del Estimado Costos. 	<p>Técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Revisión y Análisis Documental -Entrevista no estructurada Observación no estructurada. <p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fichas de contenido, Plantillas y Documentos de revisión documental en formatos electrónicos. -Cuaderno de Notas, Cuadros de trabajo, Tablas 	<ul style="list-style-type: none"> - PMBOK. - Juicio Expertos. - EDT. - Cronograma de Actividades.
Elaborar el plan de gestión de riesgos del proyecto	Proceso de Planificación del Riesgo	Proceso por el cual se define como realizar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Riesgos. Matriz Control Riesgos Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel Severidad. Probabilidad de Ocurrencia. Nivel de Detección. 	<p>Técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Revisión y Análisis Documental -Entrevista no estructurada -Observación no estructurada. <p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fichas de contenido, Plantillas y Documentos de revisión documental en formatos electrónicos. -Cuaderno de Notas, Cuadros de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - PMBOK. - Juicio Expertos. - EDT. - Cronograma de Actividades. - Estimado de Costos.

Entre los procedimientos de investigación empleados en este estudio se pueden nombrar algunos de los siguientes, tomados del estudio de Investigación Educativa del Ministerio de Educación y Ciencia de España CIDE (2007, p. 57):

Descriptivo: refiere al procedimiento de investigación que se empleó con la finalidad de identificar los factores que inciden sobre una realidad, analizar las relaciones entre ellos, conocer su funcionamiento y conocer recursos e intereses, carencias y necesidades. En el caso de estudio, haciendo uso de la investigación documental se pudo identificar en la literatura de referencia los elementos que conforman el plan de gestión de proyecto. Asimismo, por medio de procedimientos de este tipo se pudieron describir los requisitos del proyecto, identificar las actividades, detallar los recursos y duración de las actividades e identificar los riesgos.

Interpretativo-Explicativo: hace referencia al procedimiento de investigación que se empleó con la finalidad de analizar la realidad y sus causas. Este procedimiento a través de la observación participante permitió el análisis de los riesgos del proyecto e identificar las causas de los mismos.

Habría que decir también, que se emplearon los métodos *Inductivo-Deductivo* y *Analítico-Sintético*, descritos previamente en las técnicas de análisis y procesamiento de los datos. En el caso del primer método, permitió efectuar una inducción de lo particular a lo general y para crear guías, plantillas y lecciones aprendidas. En referencia al segundo método citado, como se había planteado con anterioridad permitió analizar cada una de las partes del plan de dirección o gestión de proyectos como se plantea en el PMBOK, PMI (2008), y luego estructurar el plan de gestión propuesto.

Con la finalidad de ilustrar las relaciones entre los procedimientos de investigación antes descritos y los objetivos específicos del estudio se presenta la tabla 8 tal y como sigue:

Tabla 8: Cuadro de Procedimientos por Objetivos

Objetivo Especifico	Procedimientos y/o Métodos	Técnicas	Resultados
Elaborar un plan de gestión del alcance del proyecto	Descriptivo	Revisión y Análisis Documental Entrevista no estructurada Observación no estructurada.	Entregables: Plantilla de Lista de Requerimientos de Negocio. Plantilla de Enunciado Alcance del Proyecto Plantilla de Entregables del Proyecto Modelo de Estructura Desagregada de Trabajo
	Método Analítico-Sintético	Observación participante. Entrevista en Profundidad	
	Método Inductivo-Deductivo	Observación participante. Entrevista en Profundidad	
Desarrollar el plan de gestión del tiempo del proyecto	Descriptivo	Revisión y Análisis Documental Entrevista no estructurada Observación no estructurada.	Entregables: Modelo de Lista de Actividades del Proyecto Modelo de Lista de Hitos del Proyecto Plantilla de Recursos por Actividad. Tabla de Referencia de Estimados de Duración de las Actividades. Modelo de Cronograma del Proyecto Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto
	Método Analítico-Sintético	Observación participante. Entrevista en Profundidad	
	Método Inductivo-Deductivo	Observación participante. Entrevista en Profundidad	
Establecer un plan de gestión del costo del proyecto	Descriptivo	Revisión y Análisis Documental Entrevista no estructurada Observación no estructurada.	Entregables: Plantilla de Tarifas de los Recursos Estimado de Costos del Proyecto
	Método Analítico-Sintético	Observación participante. Entrevista en Profundidad	
	Método Inductivo-Deductivo	Observación participante. Entrevista en Profundidad	
Elaborar el plan de gestión de riesgos del proyecto	Descriptivo	Revisión y Análisis Documental Entrevista no estructurada Observación no estructurada.	Entregables: Modelo de Lista de Riesgos Modelo de Clasificación de Riesgos Plantilla Matriz de Riesgos
	Interpretativo/Explicativo	Observación participante.	
	Método Inductivo-Deductivo	Observación participante. Entrevista en Profundidad	
	Método Analítico-Sintético	Observación participante. Entrevista en Profundidad	

Factibilidad del Estudio

En esta fase del proceso metodológico de investigación se establecen los criterios que permiten asegurar que se hará el uso óptimo de los recursos destinados al proyecto de investigación, así como los efectos del proyecto en el área o sector al que se destina.

Para Cerda (1995, citado por Hernández, s.f, p.16) la factibilidad de un proyecto: "...tiene como finalidad permitir la selección entre las variantes, determinar las características técnicas de la operación, fijar los medios a implementar, establecer los costos de operación y evaluar los recursos disponibles, reales y potenciales".

Para Balestrini (2006), la factibilidad de un proyecto se determina con los siguientes indicativos: Factibilidad Técnica, Factibilidad Económica y Factibilidad Administrativa.

Factibilidad Técnica: En este sentido se pueden evaluar varios tipos de elementos, el proceso técnico y el rendimiento técnico. Para evaluar desde la óptica del proceso técnico, en este contexto, se puede mencionar que se cuenta con la información técnica específica del proyecto, por la experiencia del investigador en el área de estudio, asimismo, se ha podido recabar información suficiente para la elaboración del plan de gestión de proyecto, ya que se tienen las bases bibliográficas y la colaboración de expertos en las áreas de proyectos y de metodología de la investigación.

Desde el punto de vista del rendimiento técnico, la investigación permitirá la integración de las actividades relacionadas con la dirección del proyecto y la visión del proceso de desarrollo desde un enfoque holístico, impulsando la sinergia en dicho proceso.

Factibilidad Económica: el proyecto de investigación, es factible debido a que se disponen de los recursos humanos, materiales y financieros

necesarios para su desarrollo, del mismo modo se prevé la obtención del dinero por medio de ingresos propios.

Factibilidad Administrativa: La alternativa organizativa del proyecto, permitirá su inserción en los procedimientos de trabajo de la unidad coordinadora de los proyectos de desarrollo de inteligencia de negocios. De esta forma se garantizará su vida útil, ya que responde a las exigencias de la estructura técnico administrativa, así como también a las políticas o disposiciones de la empresa donde se realiza el estudio.

Resultados Esperados

El principal resultado esperado del trabajo de investigación, desde la perspectiva del producto o servicio obtenido al final de la investigación, es el modelo del Plan de Gestión de Proyectos para desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios en SAP-BI. El mencionado plan está compuesto por una serie de planes subsidiarios de gestión, como son: plan de gestión del alcance, plan de gestión del tiempo, plan de gestión de costos y plan de gestión de riesgos. Estos últimos planes subsidiarios, contienen a su vez una serie de entregables del proyecto, los cuales se describen a continuación:

Comenzando con el plan de gestión del alcance, este contiene como entregables los siguientes documentos: la *plantilla de acta del proyecto*, la *plantilla de entregables del proyecto* y el *modelo de estructura desagregada de trabajo*.

El plan de gestión del tiempo, contiene como entregables principales: un *modelo de lista de actividades del proyecto*, una *plantilla de recursos por actividad*, una *tabla de referencia de estimados de duración de las actividades*, un *modelo de cronograma del proyecto* y un *diagrama de red del cronograma del proyecto*.

El plan de gestión del costo, contiene como entregable: una *plantilla de tarifas de los recursos* y *el estimado de costos*

Por último, el plan de gestión del riesgo, contiene como entregables los siguientes: un *modelo de lista de riesgos*, un *modelo de clasificación de riesgos* y la *matriz de riesgos*.

Desde otra perspectiva, en términos de los beneficios esperados para el conocimiento organizacional, con el presente estudio, se espera que la organización obtenga lo siguiente: un estándar organizacional bien documentado de cómo planificar los proyectos de inteligencia de negocios; además de una cultura para dirigir proyectos, que sea referencia para cada una de las unidades que integran la organización.

Por otro lado, relacionado con los resultados esperados en términos del rendimiento y la productividad, se estima que la empresa podría mejorar en los siguientes aspectos: en la rapidez y eficiencia con que se llevan a cabo los proyectos, en la capacidad de responder efectivamente en los siguientes ámbitos: gerencia de proyectos, gestión del conocimiento, desarrollo de software de cualquier índole y en suma un aumento de la productividad de la organización.

Consideraciones Éticas.

Como parte de las consideraciones éticas de este estudio se tiene que la información recopilada en la empresa será tratada con la discrecionalidad y confidencialidad que se amerite, respetando los canales de acceso y divulgación establecidos según las normas de la empresa. Los resultados, conclusiones y recomendaciones, aquí obtenidos, estarán disponibles para los interesados en conocer acerca del proyecto y los aspectos concluyentes del mismo.

Habría que decir también que para el desarrollo de esta investigación, se considera el código de ética para la Gerencia de Proyectos establecido por el PMI, donde los gerentes de proyectos deben entre otras cosas, mantener altos estándares de conducta íntegra y profesional, aceptar las responsabilidades de sus acciones, buscar continuamente mejorar sus capacidades profesionales, practicar la justicia y honestidad y alentar a otros profesionales a actuar de manera ética y profesional.

Cronograma de Ejecución

Planteados los aspectos teóricos metodológicos de la investigación, precisa advertir que existen también otros aspectos de administración y control del proyecto. Entre estos aspectos está el cronograma de actividades que junto con la gestión de recursos humanos, materiales y financieros constituyen la estrategia operativa para llevar a cabo el proyecto de investigación.

Sin entrar en consideraciones sobre todos estos aspectos logísticos de la investigación, conviene hacer unos comentarios sobre el *cronograma*, para ello obsérvese la definición que al respecto hace Tamayo (1998): "...descripción de las actividades en relación con el tiempo en el cual se van a desarrollar, lo cual implica, primero que todo, determinar con precisión cuales son las actividades, a partir de los aspectos técnicos presentados en el proyecto". (p. 219).

Con base en esta definición y en concordancia con las fases de la investigación mencionadas en un apartado anterior, en la figura 6 se presenta el cronograma de ejecución de esta investigación, presentado en formato de diagrama de Gantt y realizado con un software especializado para diagramar las actividades de los proyectos (Microsoft Project 2003).

La fase I Planificación, se inició este año con la cátedra de seminario especial de grado y fue controlado en las siguientes fechas hitos:

- 1era. entrega académica: 02 de Marzo de 2013.
- 2da. entrega académica: 23 de Marzo de 2013.
- 3era. entrega académica: 27 de Abril de 2013.
- 4ta. entrega para aprobación: 09 de Mayo de 2013.

Para las siguientes fases se continuó una vez entregado el proyecto para su aprobación y cumpliendo lo establecido en el instructivo correspondiente UCAB (2011) este lapso abarcó 11 semanas calendario continuas, a partir de la aprobación del proyecto de Trabajo Especial de Grado.

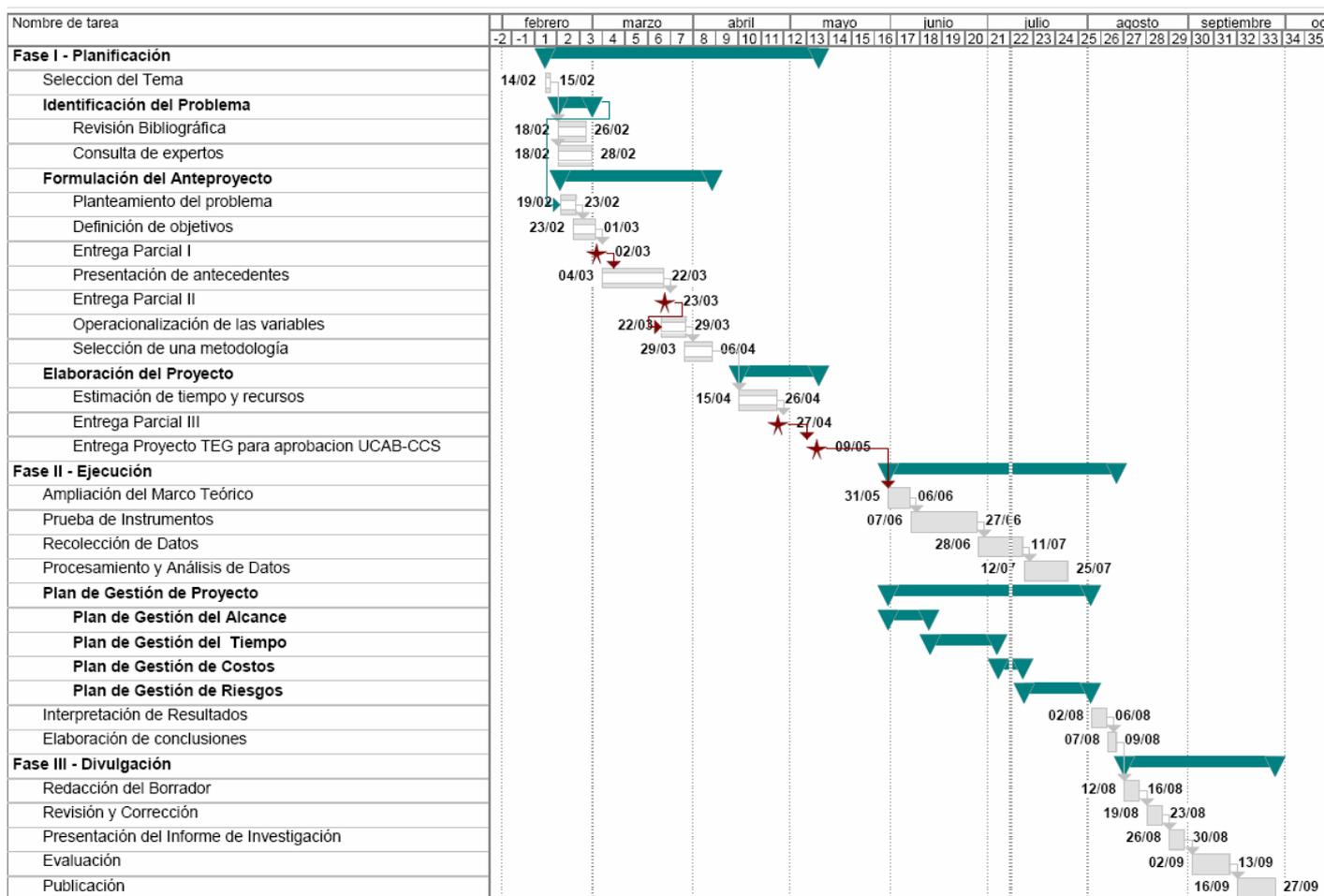


Figura 6: Cronograma de Ejecución de la Investigación.

Presupuesto de Inversión

Tras la explicación del cronograma de ejecución del proyecto, otro de los aspectos de administración y control del proyecto, que interesa detallar corresponde al presupuesto de inversión de la investigación, donde se demuestran los compromisos de recursos financieros para el desarrollo de la investigación.

A continuación una explicación de los principales rubros identificados, tal como se exhiben en la tabla 9:

Honorarios del Investigador: En este rubro se presenta el costo del tiempo que dedica el autor a la investigación. Dicho valor se obtiene de multiplicar el valor de la hora de trabajo del autor (valor del salario mensual entre las horas de trabajo del mes) por el número de horas totales que se dedicará durante el tiempo que dure la investigación. Más específicamente, se estima una cantidad de 300 horas de trabajo en la investigación por un valor de 53,13 Bs. por cada hora de trabajo del investigador para un total de 15.937,50 Bs. por este concepto.

Administración: En este rubro se incluyen las erogaciones previstas para la inscripción del Trabajo Especial de Grado en la Universidad Católica Andrés Bello. Para el momento de efectuar este presupuesto el costo de la unidad de crédito (u.c.) es de 853 Bs. por un total de 4,8 créditos correspondiente a la inversión por el trabajo especial de grado, se tiene un total de 4.094,4 Bs.

Bibliografía y Papelería: Con respecto a bibliografía, en este rubro se incluyen las erogaciones previstas por adquisición de libros y revistas del tema de investigación. En el caso de papelería, hace referencia a los costos requeridos para la papelería necesaria para realizar el estudio.

Tabla 9: Presupuesto de Inversión de la Investigación.

Detalles del Presupuesto			
Rubros		Fuente	Total por Rubro(Bs)
		Recursos Propios	
1	Honorarios Investigador	15.937,50	15.937,50
2	Administración	4.094,40	4.094,40
3	Bibliografía	1.000,00	1.000,00
4	Papelería	2.000,00	2.000,00
Total (Bs)		23.031,90	23.031,90

CAPÍTULO IV

MARCO ORGANIZACIONAL

Información General de C.V.G. Ferrominera Orinoco.

C.V.G. Ferrominera Orinoco C.A. es una empresa del Estado, tutelada por la Corporación Venezolana de Guayana (C.V.G.) y adscrita al Ministerio del Poder Popular para las Industrias del Gobierno de la República Bolivariana de Venezuela. Su propósito es la extracción, procesamiento, comercialización y venta de mineral de hierro y sus derivados en el territorio venezolano y a diversos países ubicados en Europa, Asia y América Latina.

Geográficamente, la empresa se encuentra distribuida entre Ciudad Piar y Puerto Ordaz. Las operaciones mineras (incluyendo las actividades de exploración geológica de reservas de mineral de hierro, planificación, desarrollo, explotación de minas, trituración y transporte hacia el puerto de procesamiento) se ejecutan en el distrito ferrífero Piar; el procesamiento, almacenaje y despacho de mineral de hierro y sus derivados en Puerto Ordaz. También cuenta en la actualidad como parte de su proceso, con operaciones siderúrgicas, las cuales son ejecutadas en por una planta de pellas y una planta de briquetas ubicadas en Puerto Ordaz.

Misión

C.V.G. Ferrominera Orinoco C.A., empresa del Estado Venezolano, tiene como misión extraer, beneficiar, transformar y suministrar mineral de hierro y derivados, con productividad, calidad y sustentabilidad, abasteciendo

prioritariamente al sector siderúrgico nacional, en armonía con el medio ambiente, con la participación protagónica de los trabajadores y trabajadoras.

Visión

Empresa minera socialista del pueblo venezolano, base del desarrollo ferrosiderúrgico del país.

Planes Estratégicos

En la figura 7, se exhibe una gráfica donde pueden detallarse los diferentes elementos que constituyen los planes estratégicos de C.V.G Ferrominera Orinoco para los próximos cinco años.



Figura 7: Planes Estratégicos de C.V.G Ferrominera Orinoco.
Fuente: Intranet Ferrominera Orinoco (2013)

Objetivos Estratégicos

Tomados de la figura 7 donde se ilustra la estructura de los planes estratégicos, se tienen los siguientes objetivos estratégicos de la empresa en cuestión:

- Impulsar el desarrollo sustentable del sector siderúrgico nacional.
- Consolidar el dominio productivo de la organización, como empresa socialista de producción.
- Propiciar la construcción de una nueva estructura social incluyente.

Valores

La empresa C.V.G. Ferrominera Orinoco se encuentra comprometida con los siguientes principios y valores:

1. **Solidaridad:** Determinación firme y perseverante de empeñarse por el bien común, puesta de manifiesto en el desprendimiento personal, el trabajo en equipo y la colaboración recíproca.
2. **Ética:** Conducta con estricto apego a principios y valores morales, modelando la actuación ante los demás, y desarrollando un impulso que resulte en la formación de ciudadanos justos y solidarios.
3. **Cultura de trabajo:** Labor creadora y productiva, dignificadora del ser humano, construida con esfuerzo, dedicación, compromiso y responsabilidad, a fin de servir a la sociedad, contribuyendo al progreso cultural, económico, técnico y científico.

4. **Calidad:** Actuación hacia el logro de resultados que atienden los más altos estándares de desempeño, en el marco de un proceso de mejora continua, con el fin de obtener productos que compitan favorablemente en el mercado nacional e internacional.
5. **Disciplina:** Cumplimiento cabal de las normas y procedimientos establecidos, así como de los deberes y obligaciones del trabajo y la misión de la empresa, con el fin de obtener el mejor rendimiento para la organización.
6. **Responsabilidad ambiental:** Desarrollo de las operaciones en armonía con el ambiente, conservando y mejorando el entorno, y buscando siempre una óptima interacción entre los elementos de la naturaleza, el hombre y la sociedad.
7. **Responsabilidad social:** Capacidad y obligación de responder a la sociedad con conciencia social y sentido de responsabilidad comunitaria, materializándose en el cumplimiento de la legalidad vigente, la transparencia y el respeto por las personas y el entorno.
8. **Honestidad:** Compromiso permanente con la verdad, demostrando coherencia entre pensamientos, dichos y acciones, y cumpliendo con rectitud y transparencia las responsabilidades asignadas.
9. **Respeto:** Reconocimiento y aceptación de todas las personas, teniendo como base la tolerancia y la promoción de excelentes relaciones interpersonales para alcanzar los objetivos de excelencia, en un clima laboral armónico y agradable.
10. **Equidad:** Valoración de las personas sin importar las diferencias culturales, sociales o de género que presenten entre sí, en la

constante búsqueda de la justicia social, la que asegura a todas las personas, condiciones de vida y de trabajo dignas e igualitarias.

11. Humanismo: Afirmación de la valía y la dignidad del hombre, y de su derecho al desarrollo libre sin diferencias, perfeccionando las formas del trato humano en el afán interminable de hacerlo cada vez superior, no sólo por ser más social, sino por ser más justo, digno y enaltecedor.

Organigrama

La empresa C.V.G. Ferrominera Orinoco C.A., cuenta con la Estructura Organizativa mostrada en el anexo 1 de éste trabajo de investigación.

Gerencia de Telemática

La Gerencia de Telemática tiene como alcance la prestación de los servicios de informática y telecomunicaciones dentro de la empresa. Para ejecutar este alcance dicha gerencia cuenta con la estructura organizativa mostrada en la figura 8.

Actividades Generales de la Gerencia de Telemática

Entre las principales actividades que realiza la Gerencia de Telemática se encuentran las siguientes:

- Ejecutar y reportar el mantenimiento de la infraestructura telemática de la empresa.
- Elaborar planes de mantenimiento preventivo de toda la infraestructura telemática de la empresa.

- Elaborar los planes y ejecutar los proyectos de Telemática (planes de acción).
- Ejecutar y reportar los servicios telemáticos.
- Medición de satisfacción de servicios telemáticos.

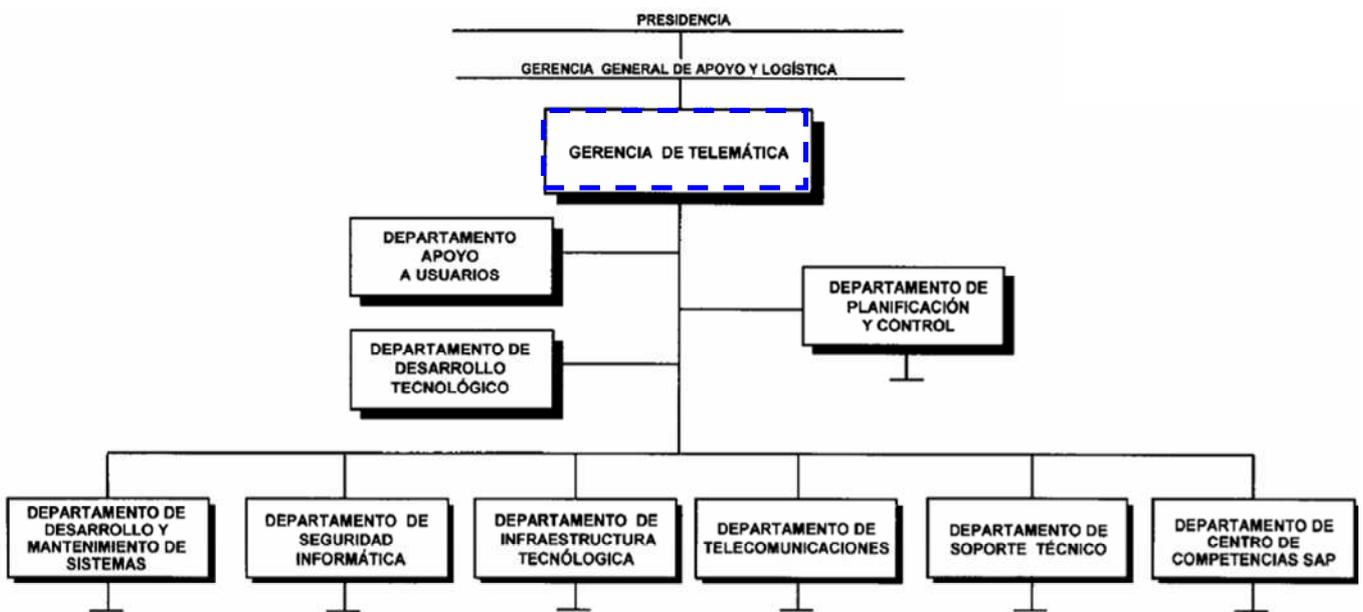


Figura 8: Estructura Organizativa de la Gerencia de Telemática.
Fuente: Intranet Ferrominera Orinoco.

Proyecto de Implementación de la solución mySAP IS Mining.

Con el propósito de mostrar los proyectos o iniciativas de la organización que tienen mayor relación con la presente investigación se tiene el proyecto de implementación de la solución mySAP IS Mining, que se inició a finales del año 2004 en CVG Ferrominera cuando se suscribió un acuerdo con la empresa IBM, para proveer de las herramientas y el asesoramiento para la implantación del sistema ERP de SAP, para la gestión de empresas mineras (IS-Mining).

Citando lo que dice Poth (2006) en la definición del marco referencial de su trabajo especial de grado, para este proceso de implantación:

...se creó el proyecto “Visión Integral de Procesos” (VIP), el cual fue constituido por un grupo de personas de todas las áreas funcionales que componen a CVG Ferrominera Orinoco. Dentro del plan de trabajo establecido por esta coordinación, fueron definidos y validados los procesos meta del Modelo de Gestión para los entornos operativos, logístico, financiero, mantenimiento y comercial del proyecto. (p. 37)

También agrega Poth en relación a las fases que se manejaron en el mencionado proyecto de implementación del ERP de SAP, lo siguiente:

...En la primera fase abarcó toda la cadena de valor de la empresa en sus procesos medulares: Producción, Comercial, Mantenimiento, Calidad, Materiales, Compras, Financiero y Gestión de Proyectos. La segunda fase contempló la incorporación del módulo de indicadores de gestión (Inteligencia de Negocios SAP-BI) y el portal de soporte de la gestión de procura de bienes y servicios para la recepción de ofertas de proveedores y contratistas. (p. 37)

Ya en la actualidad el modulo BI de SAP (Inteligencia de Negocios), se encuentra operativo, sin embargo, aun se continúan desarrollando soluciones en este ambiente, por un lado para mantener actualizados los modelos de datos, reportes o indicadores diseñados al inicio del proyecto de implementación, por otro lado para el diseño de nuevos modelos de datos multidimensionales, reportes o indicadores que den respuesta a las necesidades siempre cambiantes de las áreas usuarias relacionadas con la información de los módulos o procesos medulares del sistema SAP producto del registro de las operaciones de la empresa.

CAPÍTULO V

DISEÑO DE PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO

Una vez planteado el proceso metodológico para la realización de este trabajo de investigación y el marco organizacional de la empresa donde se realiza el estudio, queda es entrar en consideración de la ejecución. El producto central de este estudio es un plan de gestión de proyecto de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios en CVG Ferrominera Orinoco guiados por la estructura del plan de dirección de proyectos esquematizada por el PMI (2008) en el PMBOK.

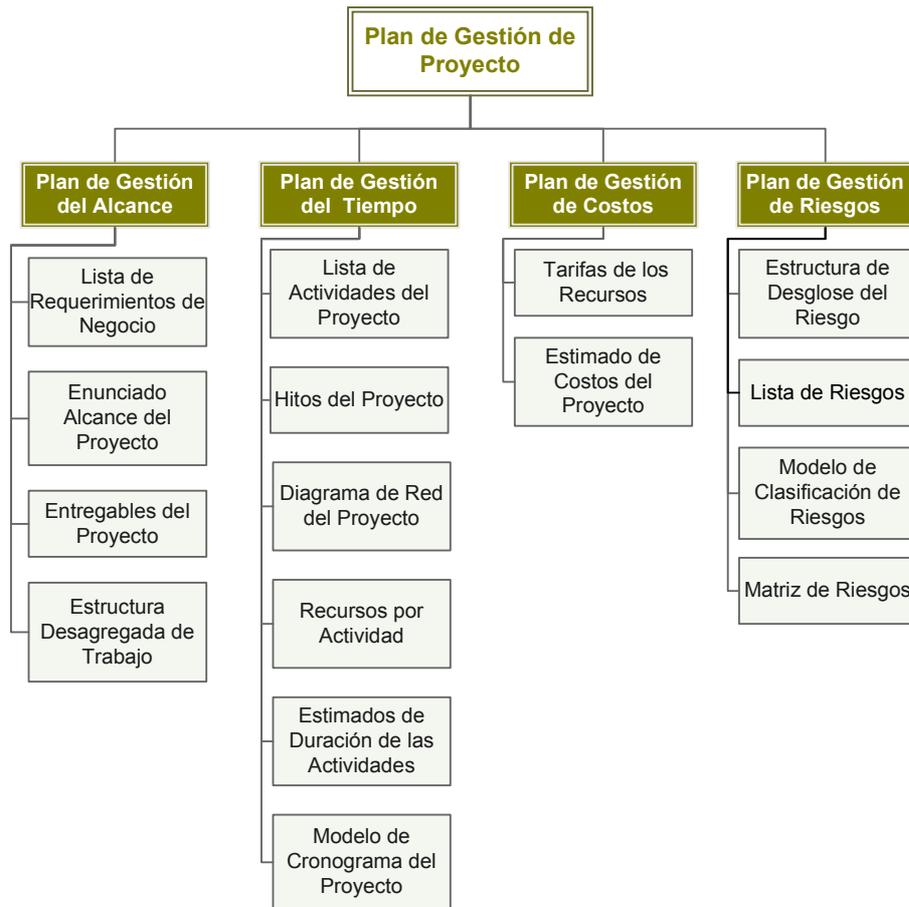
Ahora bien, este plan de dirección de proyectos desde el punto de vista del PMI (2008), constituye la salida principal del proceso de planificación del área de conocimiento de gestión de la integración, cuyo fin es precisamente, integrar un conjunto de planes subsidiarios relativos a las otras áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos, en éste caso particular los planes de gestión de alcance, tiempo, costos y riesgos.

Del mismo modo, tal y como se ha comentado, estos planes subsidiarios son por una parte resultado del proceso de planificación de cada una de las áreas de conocimiento mencionadas y por la otra son el compendio de las salidas de estos mismos procesos de planificación.

Con esto en mente y con la ayuda de la investigación bibliográfica y el juicio de expertos, se procederá a documentar cada uno de estos planes de gestión subsidiarios con los elementos correspondientes, considerando las técnicas y herramientas calificadas como las mejores prácticas de la industria del software y más particularmente del área de proyectos de inteligencia de negocios.

Tal como se explicó en la tabla 8 de Procedimientos por Objetivos, para el logro de los objetivos específicos del proyecto deben lograrse un conjunto de resultados, aquí llamados entregables, los cuales se agrupan en los correspondientes planes subsidiarios, tal como se representa en la figura 9.

Figura 9: Estructura del Plan de Gestión de Proyecto.



Plan de Gestión del Alcance

En esta sección se cubrirán las actividades necesarias para elaborar el plan de gestión de alcance del proyecto: reunir los requisitos, definición de alcance y creación de la EDT. “El propósito de la gerencia de alcance es proteger la viabilidad de proyecto, manteniéndolo dentro del curso trazado al inicio...y cuando se modifique el alcance, hacer los ajustes necesarios a las estimaciones...”. (Llorens, 2005, p. 151). Este plan debe poder reunir una descripción completa de los requisitos, tomando como base las expectativas del cliente, desde el punto de vista de funcionalidad y de los productos que se esperan obtener al finalizar el proyecto.

Los entregables para el Plan de Gestión del Alcance son: la lista de requerimientos de negocio, el acta del proyecto, la lista de entregables del proyecto y la estructura desagregada de trabajo.

Compilación de los Requisitos

Constituye la primera etapa cuando la empresa decide formalizar el proyecto de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios y se inicia estableciendo la toma de requerimientos de las áreas / departamentos que van a estar involucrados, dicho proceso es el más importante puesto que orientará el resultado de la solución desde una simple automatización de reportes operativos hasta una toma de decisiones estratégicas de negocio por medio de informes analíticos y predictivos.

Los escenarios más comunes de toma de requerimientos según Williams (2008) son los siguientes: requerimientos funcionales, requerimientos de datos y requerimientos basados en el negocio. Especificando un poco más, este autor comenta las diferencias de enfoque para cada uno de ellos como sigue:

1. Requerimientos Funcionales:

Como ejemplos de los requerimientos funcionales se tienen los siguientes:

- El sistema deberá proveer la facilidad de desglose vertical y horizontal, filtros, formulas avanzadas, etc.
- El sistema deberá tener los mecanismos para controlar la seguridad de los datos por departamento, área, gerencia así como una distribución organizacional jerárquica de la información.
- El sistema proveerá un mecanismo de notificaciones y alertas, con criterios y reglas configurables.
- El sistema permitirá la integración de diferentes fuentes de datos.
- El sistema debe ser intuitivo para que los usuarios finales puedan desarrollar sus propios reportes.

Si se analizan los requerimientos funcionales se podrá observar que la plataforma de BI existente en la empresa puede cubrir dichos requerimientos, pero el tenerlos cubiertos no asegura que la solución tenga los argumentos para dar valor a la empresa desde el objetivo principal de la solución que es aportar valor al negocio.

2. Requerimientos de Datos

Otra forma común de tomar requerimientos es solicitar a los usuarios principales un listado de los datos que requieren para sus reportes, es decir, que especifiquen que campos se deben incluir en el

datawarehouse y posteriormente mapear en la herramienta de BI para que ellos puedan preparar sus reportes sin apoyo del área de sistemas.

En primera instancia los que conocen de su área son los mismos usuarios por lo cual es común y entendible que dichos usuarios marquen la pauta de los datos que requieren y como los quieren.

Como ejemplo de dicho escenario el usuario solicitaría lo siguiente:

- Proveedor.Nombre; Proveedor.Razón Social;
- Proveedor.Dirección; Proveedor.email; Proveedor.direccion.

Aunque este escenario es importante para que los usuarios cuenten con toda su información, por si sola no es una estrategia de toma de requerimientos completa, debido a que el resultado al final de cuentas no sería medible como valor de negocio sino como una forma de automatizar las actividades operativas de reportes.

3. Requerimientos de BI basados en el Negocio

Una forma de poder dar valor al negocio es hacer los requerimientos en función del mismo, es decir, definir los requerimientos de una forma integral donde se establezcan todos los objetivos de la solución que sean medibles, controlables y confiables.

Para esto, la toma de requerimientos puede ser más compleja que los otros escenarios, porque cada decisión en las etapas de la solución debe tener un fin que aporte valor al negocio ya sea de manera directa o indirecta.

Para Williams (2008) este proceso de desarrollo de requerimientos basados en el negocio se divide en tres subprocesos para su realización:

análisis de oportunidad BI, definición de portafolio BI y la definición de requerimientos BI propiamente dicha.

La figura 10 ilustra un esquema del subproceso de *análisis de oportunidad* propuesto por Williams.

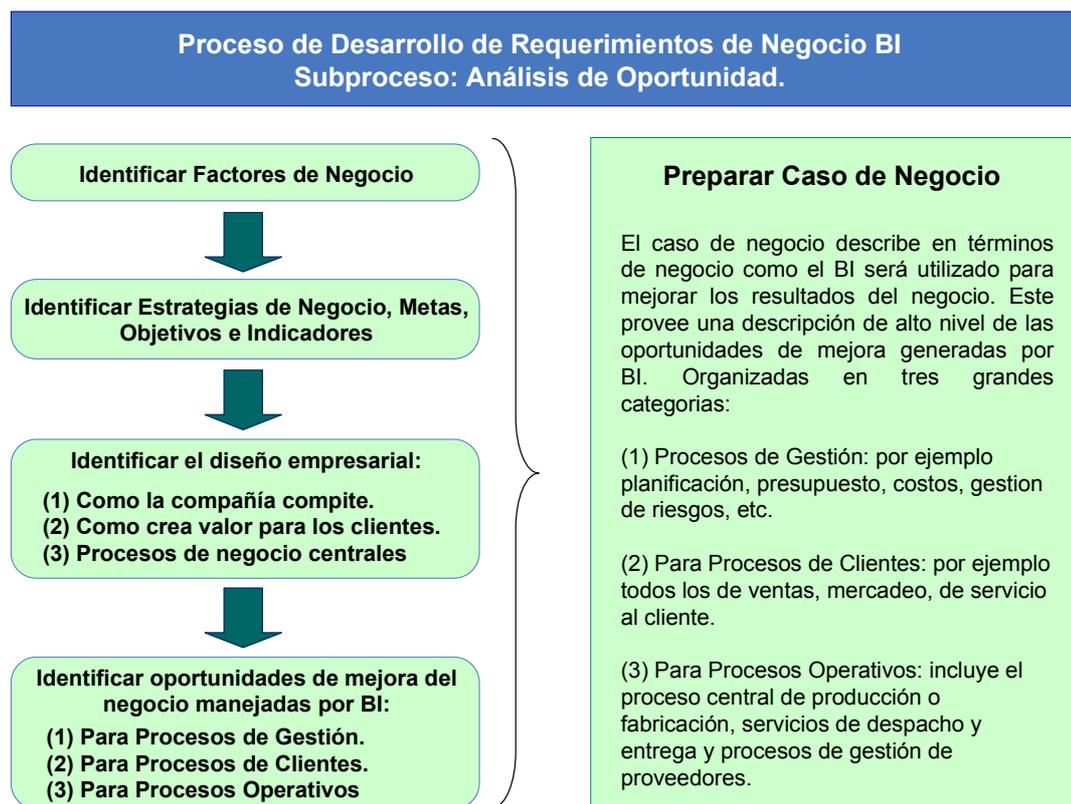


Figura 10: Subproceso de Análisis de Oportunidad.
Fuente: Adaptado de Williams (2008).

El objetivo del subproceso de *análisis de oportunidad* es identificar en términos del negocio y para los ejecutivos, gerentes y analistas de la empresa la forma como la inteligencia de negocios puede ser usada para mejorar los resultados del negocio. El resultado del análisis es un documento de caso de negocio que en términos cualitativos describe las oportunidades

de mejora en tres grandes áreas: Procesos de Gestión, Procesos Cliente y Procesos Operativos.

La figura 11 muestra los detalles del subproceso de *definición de portafolio*.

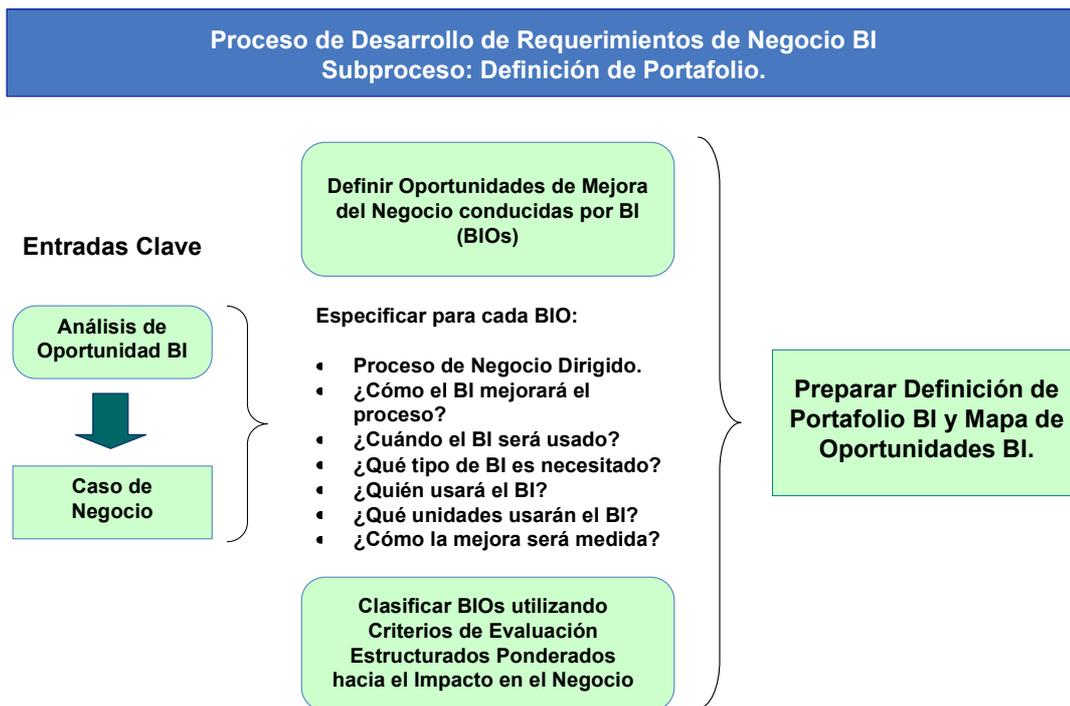


Figura 11: Subproceso de Definición de Portafolio.
Fuente: Adaptado de Williams (2008).

El subproceso de *definición de portafolio* enlaza explícitamente la inteligencia de negocios con uno o más procesos de negocio. Hablando en términos de oportunidades de mejora del negocio manejado por BI o (BIO's) por sus siglas en inglés.

Finalmente, la figura 12 da una idea del subproceso de *definición de requerimientos*. Este último paso permite identificar cuales requerimientos de información del negocio, de herramientas analíticas o aplicaciones y de soporte a las decisiones serán de utilidad visto desde el punto de vista de su

relación con las oportunidades de mejora y los tipos de procesos previamente definidos.

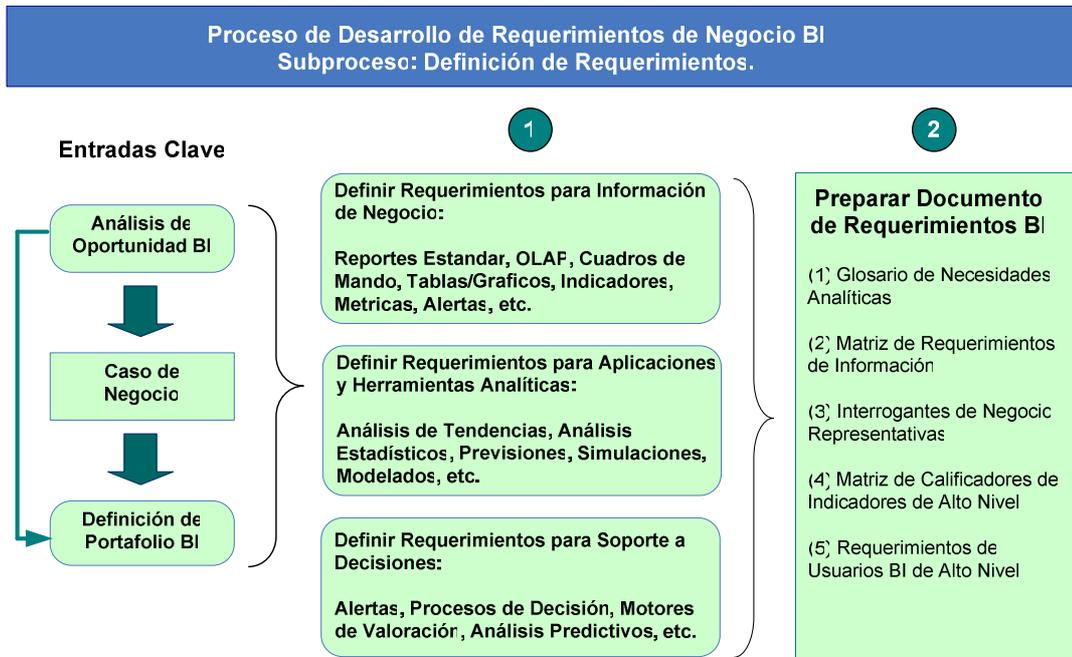


Figura 12: Subproceso de Definición de Requerimientos.
Fuente: Adaptado de Williams (2008).

De esta manera, con la comprensión de los requerimientos para cada área y necesidad específica, en la tabla 10 se muestra un ejemplo del registro de requerimientos de negocio antes mencionado. Ésta estructura servirá para desarrollar un comprensivo documento de requerimientos que pueda guiar el desarrollo de las bases de datos de inteligencia de negocios, las aplicaciones de BI y los procesos de la empresa que crean valor al negocio.

Por ejemplo, en la tabla indicada un *Proceso de Gestión* tal como “Planificación” puede tener un requerimiento específico para una Información de Negocio en la forma de métricas e indicadores.

Del mismo modo, un *Proceso de Cliente* tal como “Ventas” puede tener un requerimiento para una aplicación analítica que use una técnica de *datamining* con filtros para identificar recomendaciones de productos para los clientes de la compañía y un *Proceso Operativo* tal como “Manufactura” puede tener un requerimiento para soporte a decisiones en la forma de alertas a ejecutivos cuando el tiempo del ciclo para tres ordenes consecutivas a un cliente importante es puesta en destino.

Análisis de Oportunidad		Definición de Portafolio			Definición de Requerimientos		
Área de Proceso	Proceso	Unidad Usuaría	Fuente actual	Prioridad	Información del Negocio	Herramientas Analíticas o Aplicaciones	Soporte a la Toma de Decisiones
Procesos de Gestión	Planificación	Planificación Estratégica	Excel	Alta	Métricas e indicadores		
Procesos de Clientes	Ventas	Gerencia Ventas	Excel	Alta	Reportes Estandar: Ventas Nacionales Ventas Internacionales	Datamining	
Procesos Operativos	Producción	Gerencia de PMH	Excel	Alta			Alertas tiempo ciclo ordenes

Tabla 10: Modelo de Registro de Requerimientos de Negocio BI.

Con todo y lo anterior, para esta tarea de toma de requerimientos se encargó a la sección de indicadores del Centro de Competencias SAP, que es el área organizacional de Telemática especializada en el módulo de inteligencia de negocios (BI) de SAP.

Dicho proceso de recogida de información se lleva a cabo mediante la realización de reuniones con los usuarios donde éstos exponen sus necesidades de información, así como en entrevistas, observaciones o la realización de prototipos de reportes a los usuarios claves de las áreas de negocio.

Definición del Alcance

En la definición del alcance debe establecerse, los procesos y actividades para el desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios en plataforma SAP que estarán incluidos y excluidos en el proyecto.

En los proyectos generales de sistemas el alcance se define por las áreas de la organización que se ven involucradas, los procesos que soportará el nuevo sistema y las prestaciones del sistema. En el caso de los proyectos de *Business Intelligence*, el alcance viene determinado por los modelos de negocio que se quiere soportar y por los datos necesarios para soportarlos. También se deberán definir en este punto las funcionalidades que incorporará el sistema.

La declaración del alcance del proyecto detallada y aprobada, y su EDT asociada junto con el diccionario de la EDT, constituyen la línea base del alcance del proyecto.

Algunos de los parámetros para definir el alcance del proyecto son: objetivos del proyecto, descripción del alcance del producto, límites y restricciones del proyecto, supuestos, riesgos, identificación de los involucrados en el proyecto, entregables y actividades excluidas en el proyecto.

Para los efectos de los proyectos que se viene estudiando, se diseñó la plantilla mostrada en la tabla 11, la cual puede servir para identificar los elementos del enunciado o declaración del alcance del proyecto y ser incorporado en el plan de gestión de alcance.

En el llenado de esta plantilla se debe tratar de ser lo más claro y conciso en cada punto para que luego se pueda ampliar en el plan del proyecto que sería otra documentación adicional a esta plantilla de alcance.

Tabla 11: Plantilla del Enunciado del Alcance del Proyecto

ALCANCE DEL PROYECTO		
Proyecto: (Nombre del proyecto)	Fecha de Inicio	Estimado
Director del Proyecto: (Se coloca el nombre del director del proyecto)	Fecha de Finalización	Estimado
Area de Aplicación: (Especificar las areas que estaran involucradas en el proyecto)		
Area Solicitante: (Especificar el nombre del area o gerencia solicitante del proyecto)		
Objetivos		
Objetivos del Proyecto y su entregable: (descripcion del producto o servicio a entregar en el proyecto). En este punto se define: ¿Qué? ¿Cómo? ¿Porque?		
Orientación del Proyecto		
Necesidad o Proposito del Proyecto: (descripcion de la razon del proyecto, que propósito se desea alcanzar)		
El Alcance del Proyecto: (es una descripcion a alto nivel de lo que incluye o no el proyecto)		
Supuestos y Restricciones		
Supuestos: (descripcion de cualquier factor que pueda ser considerado real)		
Restricciones: (opciones delimitantes a nivel de tiempo, recursos, tecnologia, etc)		
Aprobaciones		
Firma del cliente: _____ Firma del Director: _____	Fechas	

Para todo proyecto de desarrollo según Pressman (2008), deben establecerse hitos para controlar cada una de las fases del desarrollo. Los entregables van a representar estos elementos de control. Estos pueden ser determinados e identificados en reuniones con la técnica de lluvia de ideas con el patrocinador y los interesados, en una plantilla tal como se exhibe en la tabla 12:

Tabla 12: Plantilla de Entregables del Proyecto

Entregables del Proyecto		
Nombre del Proyecto:		ID Proyecto:
Entregable	Descripción	Criterio de Aceptación
1. (Definición del Entregable)	(Breve descripción del Entregable)	(Indicar criterio de aceptación)
1.1 (Definición del Subentregable)		
2. (Definición del Entregable)		
3. (Definición del Entregable)		
Aprobaciones		
Director del Proyecto:		Patrocinador del Proyecto:
Fecha: (dd/mm/aaaa)		Fecha: (dd/mm/aaaa)

Creación de la EDT

El logro de los objetivos del proyecto requiere de una Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) que defina todos los esfuerzos requeridos, la asignación de las responsabilidades a un elemento definido de la organización y que a partir de la EDT se establezca un cronograma y presupuesto adecuado para la realización de los trabajos.

Según la Guía PMBOK del PMI (2008), “la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) es una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto, para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos”.

El nivel de descomposición planteado en la EDT dependerá del tamaño y la complejidad del proyecto. En la figura 13, se ilustra el diseño de un modelo o plantilla típica de Estructura Desagregada de Trabajo de un proyecto de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios, no obstante será el director del proyecto y su equipo los responsables de diseñarla y ajustarla en función de los elementos que se consideren en el proyecto.

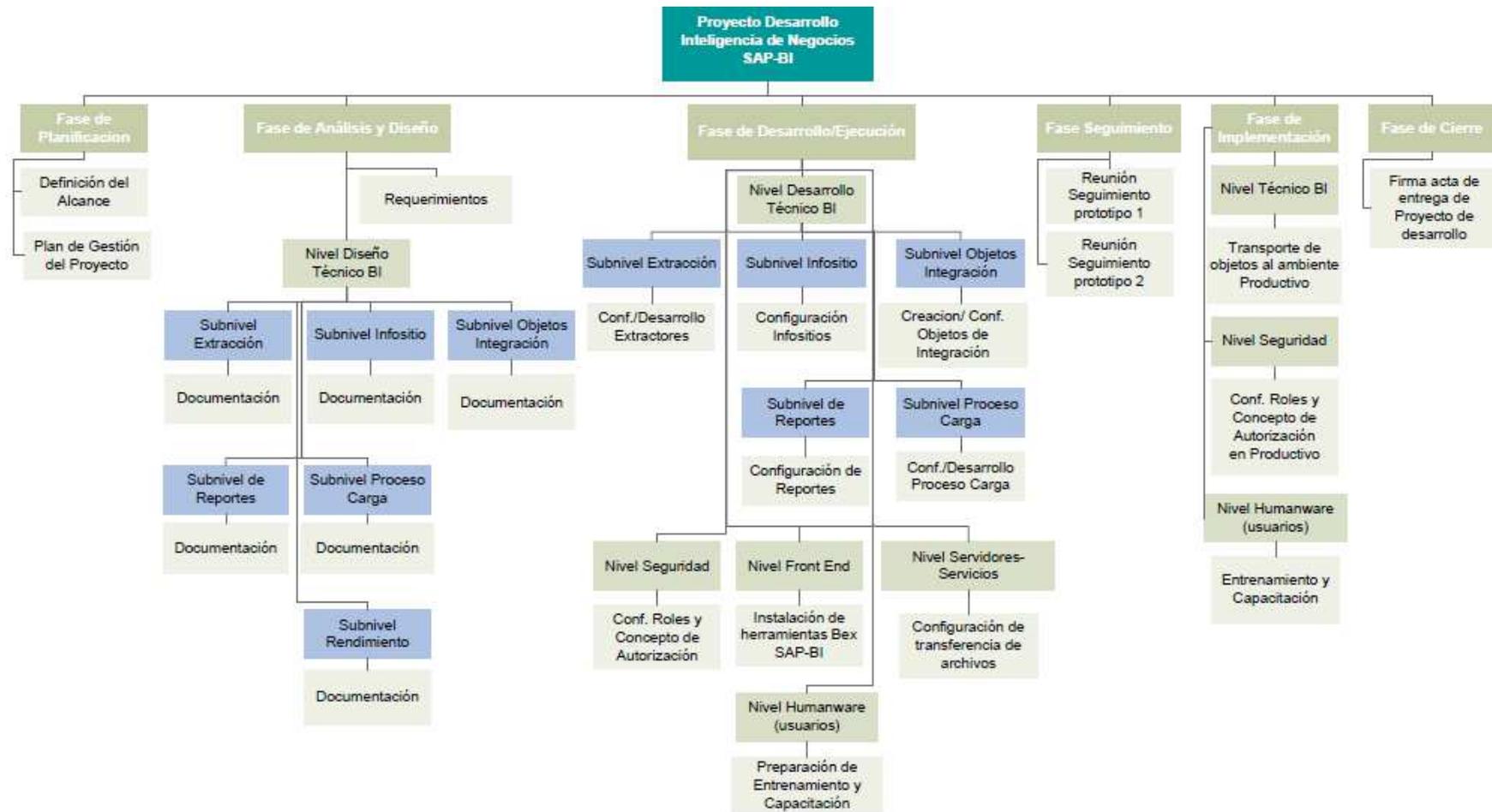


Figura 13: Estructura Desagregada de Trabajo del Proyecto.

Estrechamente vinculado a la EDT mostrada anteriormente, se tiene el diccionario de la EDT, el cual permite caracterizar cada uno de los productos entregables asociados al proyecto, con esto se pretende que los diferentes actores que intervengan en la ejecución del plan de gestión del proyecto, puedan tener claridad sobre el contenido de cada entregable y verificar su cumplimiento durante el desarrollo del mismo.

Incluye entre otras cosas:

- ✦ el identificador del código de cuentas
- ✦ la descripción del trabajo
- ✦ la organización responsable
- ✦ una lista de hitos del cronograma
- ✦ las actividades asociadas del cronograma

En la tabla 13 puede observarse un modelo del diseño del diccionario de la EDT empleado en la identificación de uno de los componentes.

Tabla 13: Diccionario de la EDT para un Componente del Proyecto

Generalidades de la Actividad			
ID Actividad:	1	Nivel EDT:	1
Nombre del Componente:	Fase de Planificación		
Descripción:	Comprende los paquetes de actividades para la definición del proyecto abarca desde Conceptualización hasta el Plan de Ejecución del proyecto.		
Actividades asociadas del cronograma:	Recopilar requisitos; Definición del Alcance; Definición Equipo de Proyecto; Matriz de Actividades; Matriz de Costos;		
Hitos:	Documento de requerimientos de negocio; Plan de gestión de proyecto		
Responsable(s):	Gerente de Proyecto, Analistas de BI y Stakeholders		
Fecha de Inicio:		Fecha de Finalización:	
Duración:		Costo Aproximado:	

Plan de Gestión del Tiempo

La gestión del tiempo es un proceso de planeación que permite desarrollar con eficiencia las tareas o actividades. El plan de gestión del tiempo o del cronograma es el resultado del proceso de planificación donde se describe la metodología para desarrollar el cronograma, las herramientas de soporte, los formatos a usar, así como los criterios para controlar el cronograma.

Dicho plan forma parte del Plan de Dirección del Proyecto, en él se encuentran los siguientes entregables: Lista de Actividades del Proyecto, Lista de Hitos del Proyecto, Recursos por Actividad, Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto, Tabla de Referencia de Estimados de Duración de las Actividades y el Cronograma del Proyecto

Definición de Actividades

Para este proceso de definición de las actividades se efectuó un análisis de descomposición de los entregables del proyecto diagramados en la EDT para identificar las acciones específicas a ser realizadas.

Asimismo, consultando el juicio de expertos y la revisión de la documentación de proyectos anteriores se identificaron y detallaron las actividades en una lista.

En la tabla 14 se expresan en una lista las actividades requeridas para el desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios en plataforma SAP.

Al final de este proceso se tendrán todas las actividades definidas para el proyecto y su lista de hitos (evento significativo).

Tabla 14: Lista de Actividades del Proyecto.

Id	Descripción de la Actividad
1	Recopilar requisitos
2	Definición del Alcance
3	Documento de Requerimientos de Negocio BI
4	Definición Equipo de Proyecto
5	Matriz de Actividades
6	Matriz de Costos
7	Plan de Gestión del Proyecto
8	Matriz de Procesos del Negocio
9	Identificación de las Reglas del Negocio
10	Definición de las Medidas o Indicadores del Negocio
11	Identificación de la Granularidad
12	Informe de Analisis de Métricas y Procesos de Negocio
13	Documentar Fuentes SAP
14	Documentar Fuentes No SAP
15	Documentar Estructuras Maestras de BW e InfoObjetos
16	Documentar jerarquías externas (InfoObjetos)
17	Documentar estructuras de integración
18	Documentar reglas de validación
19	Documentar transformaciones
20	Documentar Est. Multi-Dimensional (InfoCubos)
21	Documentar estructuras de Registro Simple (ODS)
22	Modelo ETL
23	Definir formatos de queries
24	Definir User Exits
25	Definir presentación
26	Definir acceso de datos
27	Documentar Escenarios Reportes para Reporte (RR1)
28	Documentar Procedimientos de Carga
29	Definir Agregaciones / Periodicidad
30	Definir parámetro carga InfoCubos/ ODS-Object
31	Realizar estimaciones de dimensionamiento
32	Validación de los aspectos de desempeño y carga de datos
33	Listado de Parametros de Rendimiento
34	Informe de Analisis/Diseño
35	Conf./Desarrollo Extractores Estandar
36	Conf./Desarrollo Extractores Genericos
37	Ampliacion Extractores Estandar
38	Creacion de Transformaciones
39	Codificacion ABAP Rutinas Inicio, Fin
40	Creación Infoproviders
41	Creación de Multiproviders
42	Creación de Reportes
43	Creación de Graficos
44	Creación Infopaquetes
45	Creación de DTP's
46	Creación de Cadena de Procesos
47	Test de prototipo de reportes con datos
48	Configuración de transferencia de archivos
49	Pruebas de carga de archivos en servidor de Desarrollo.
50	Pruebas de carga de archivos en servidor de Productivo.
51	Instalación de herramientas Bex SAP-BI en equipos de usuarios claves
52	Marcar Infoobjetos relevantes para autorización
53	Crear roles
54	Crear variables requeridas para autorización
55	Crear usuarios
56	Probar roles de usuarios
57	Ajuste al concepto de autorización
58	Definir contenido de entrenamiento de usuarios finales
59	Desarrollar Contenido de Documentación de Cursos
60	Informe de Desarrollo/Ejecución
61	Envío correo prototipos:
62	Respuesta revisión prototipos.
63	Reunión Seguimiento prototipo.
64	Respuesta revisión prototipos.
65	Informe de Seguimiento y Prueba
66	Transporte de objetos al ambiente Productivo
67	Creación de usuarios claves y asignación de roles en Productivo
68	Realizar entrenamiento a usuarios finales
69	Revisión datos-proceso en ambiente Productivo
70	Informe de Implementación Definitiva
71	Reunión de presentación en ambiente Productivo
72	Firma acta de entrega del Proyecto de Desarrollo

Otro de los entregables que debería contener el plan de gestión del tiempo correspondiente a la definición de actividades es la lista de hitos del proyecto. Un hito es un punto o evento significativo dentro del proyecto.

En la tabla 15 puede observarse un ejemplo de los hitos de un modelo de proyecto de desarrollo de inteligencia de negocios en SAP-BI donde puede identificarse la fase del proyecto a la que corresponde. De igual manera la fecha de referencia y por último el responsable de la ejecución.

Tabla 15: Lista de Hitos del Proyecto.

Lista de Hitos del Proyecto			
Id	Descripción de Actividad	Fecha	Responsable de la Ejecución
Fase de Planificación			
Alcance			
3	Documento de Requerimientos de Negocio BI	01/11/2012	Director Proyecto
7	Plan de Gestion del Proyecto	14/11/2012	Director Proyecto
Fase de Analisis y Diseño			
12	Informe de Analisis de Métricas y Procesos de Negocio	24/12/2012	Analista de Sistemas BI
Nivel Diseño Técnico BI			
22	Modelo ETL	27/02/2012	Analista de Sistemas BI
33	Listado de Parametros de Rendimiento	05/04/2013	Analista de Sistemas BI
34	Informe de Analisis/Diseño	05/04/2013	Director Proyecto
Fase de Desarrollo/Ejecucción			
47	Test de prototipo de reportes con datos	16/07/2013	Usuario del Sistema
60	Informe de Desarrollo/Ejecución	22/07/2013	Director Proyecto
Fase de Seguimiento y Prueba			
65	Informe de Seguimiento y Prueba	24/07/2013	Director Proyecto
Fase de Implementación			
70	Informe de Implementación Definitiva	30/07/2013	Director Proyecto
Fase de Cierre			
72	Firma acta de entrega del Proyecto de Desarrollo	02/08/2013	Director Proyecto
Aprobado por:		Firma:	
Fecha:			

Una vez definidas las actividades y detallados los hitos del proyecto se debe establecer la secuencia y dependencia de las actividades de acuerdo al juicio de expertos en áreas de Inteligencia de Negocios y SAP.

Establecimiento de la Secuencia de Actividades

El establecimiento de la secuencia de las actividades implica identificar y documentar las relaciones lógicas entre las actividades del proyecto. Al identificar y ordenar las actividades del proyecto se logra realizar una precedencia adecuada para el desarrollo posterior de un cronograma.

Para realizar esta secuencia se puede utilizar diferentes técnicas manuales o bien un software que ayude a enlazar cada punto de la secuencia de actividades, el resultado es el *Diagrama de Red*, el cual es una visión esquemática de las actividades del proyecto y las dependencias entre ellas.

El método utilizado en este estudio fue el de *Diagramación por precedencia*, dicho método que entra en la categoría de técnicas de planeación de red, debido a que hace uso de un diagrama de red para mostrar la lógica y las interrelaciones entre las diferentes actividades. Este método consiste en casillas o nodos que se conectan por medio de flechas entre las diferentes actividades para mostrar las dependencias.

No todas las actividades y tareas deben ser realizadas en forma serial muchas pueden ser realizadas en paralelo siempre y cuando se cuente con el grupo humano necesario. El primer paso para determinar que tareas pueden ser realizadas en paralelo es identificar la dependencia de tareas y desarrollar el camino crítico.

La mayoría de herramientas para la planificación de proyectos soportan los cuatro tipos de dependencias. *Finalizar para empezar* y *empezar para empezar* son las dependencias de tareas más comunes; *empezar para terminar* es la más infrecuente.

1. Terminar para comenzar indica que la tarea 2 no puede empezar hasta que la tarea 1 termine.

2. Empezar para empezar indica que la tarea 2 puede empezar al mismo tiempo que la tarea 1.

3. Terminar para terminar indica que la tarea 2 no puede terminar hasta que la tarea 1 termine.

4. Empezar para terminar indica que la tarea 2 no puede terminar hasta que la tarea 1 empiece.

Para sacar ventaja de las dependencias, se necesita el número exacto de recursos con las correctas habilidades en el tiempo correcto.

Un ejemplo de la secuencia de las actividades del proyecto puede observarse en el *Diagrama de Red* que se muestra en la figura 14 (la secuencia completa se puede observar en el anexo 2). Este diagrama fue generado a partir de la información de las actividades registradas en la herramienta para gestión de proyectos Microsoft Project.

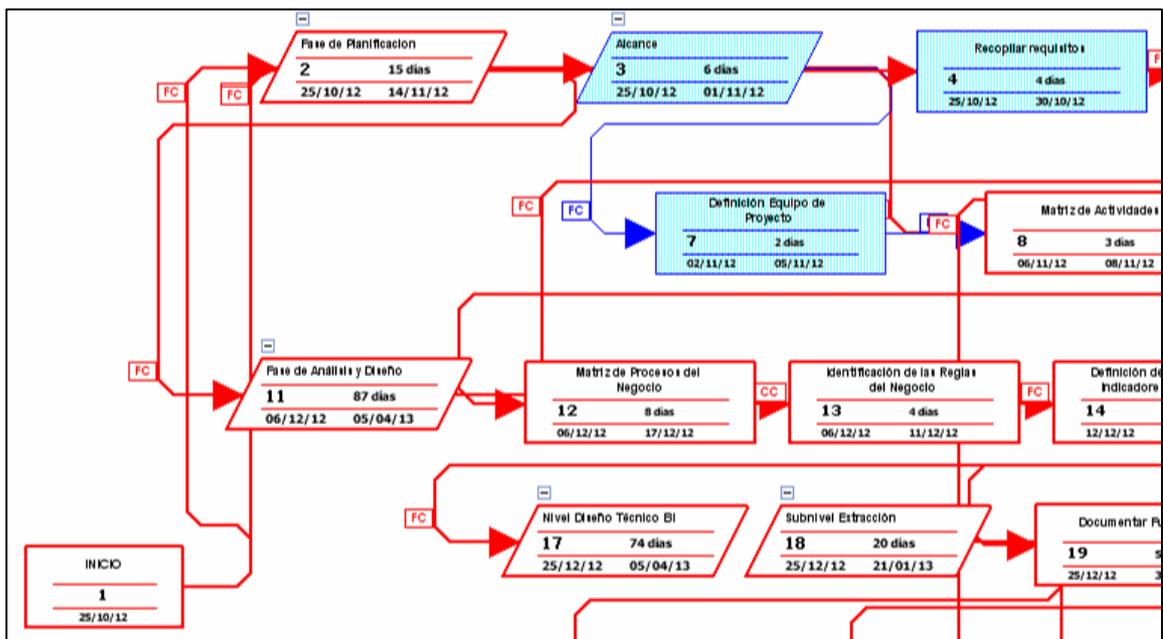


Figura 14: Diagrama de Red del Proyecto.

Adicionalmente la herramienta Microsoft Project permitió utilizar las técnicas basadas en redes de precedencia PERT, estas redes relacionan las actividades de manera que se puede visualizar el camino crítico del proyecto correspondiente a las actividades marcadas en rojo.

En relación a las secuencias inusuales que pueden identificarse en este tipo proyecto se pueden describir las siguientes: para la actividad hito de la fase de Planificación “Plan de Gestión de Proyecto” se le asignó una holgura de 8 días para su inicio una vez finalizada la última actividad de planificación (8FC).

Otra actividad en la se concedió cierta holgura fue al inicio de la fase de análisis y diseño una vez terminada la planificación, asignándose 9 días fin comienzo (9FC), esto debido a que según los expertos es muy frecuente que una vez presentado la definición de requerimientos se debe esperar para la aprobación de inicio del proyecto.

Con todas las actividades identificadas en el diagrama de red se pudo hacer una evaluación de la criticidad del proyecto, para determinar del total de actividades del proyecto la proporción de ellas que son críticas, para ello se utilizó la siguiente fórmula que evalúa el índice de criticidad:

$$\text{Índice de Criticidad} = T.A.C / T.A.P$$

T.A.C = Total Actividades críticas.

T.A.P = Total Actividades Proyecto

Y los resultados obtenidos fueron:

$$\text{Índice de Criticidad} = 42 / 72 * 100 = 58,33 \%$$

Este porcentaje indica que el proyecto es rígido en las etapas de ejecución y no debe descuidarse el seguimiento y control.

Estimación de Recursos de las Actividades

La estimación del esfuerzo no puede estar completa hasta que se asignen los recursos a las actividades y tareas ya que las estimaciones deben tomar en cuenta las habilidades de cada miembro del equipo, la experiencia en cada área de estudio así como los factores ambientales que los afectan.

Tomando lo que dice Pressman (2008), se pueden identificar tres grandes categorías de recursos de ingeniería del software: personal o recursos humanos, componentes de software reutilizables y el entorno de desarrollo. En la figura 15 se ilustran de manera gráfica estas grandes categorías con los elementos que las componen, ajustadas a los sistemas de inteligencia de negocios de SAP-BI.

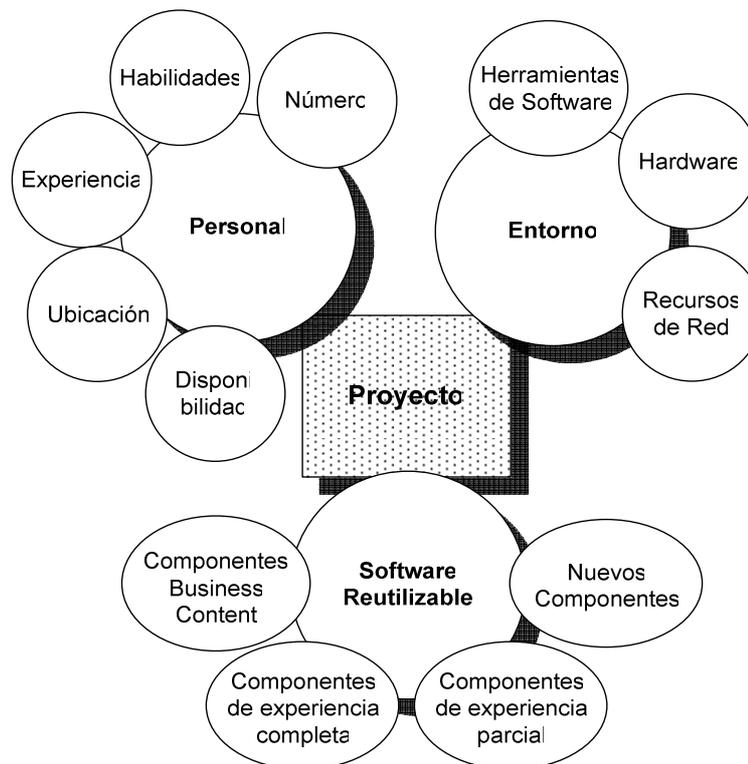


Figura 15: Recursos del Proyecto.
Fuente: Adaptado de Pressman, R. (2008)

Recursos Humanos: Las estimaciones de recursos humanos deben tomar en cuenta las *habilidades* (la habilidad para realizar una tarea específica) de cada miembro del equipo y la *experiencia* en cada área de estudio (conocimiento de hechos y conceptos acerca de un área de estudio).

De igual manera “...se especifican tanto la *posición organizacional* [por ejemplo, gestor ingeniero de software ejecutivo], como la *especialidad* [por ejemplo, telecomunicaciones, base de datos, cliente/servidor]” (Pressman, 2008, p. 695).

También existen una serie de factores ambientales que pueden afectar la disponibilidad de los miembros del equipo, según dice Moss (2003, p. 126), en la tabla 16 se presenta una lista con algunos ejemplos:

Tabla 16: Factores Ambientales que pueden afectar la disponibilidad de los miembros del equipo de proyecto.

Factores Administrativos	Factores No Laborales
Falta de Disponibilidad de Computadoras.	Vacaciones
Tiempo requerido para reparar otros sistemas	Enfermedad
Reuniones	Licencias Personales
Emails	Citas Médicas
Seminarios de Entrenamiento	Fiestas Religiosas

Para el caso mas específico de un proyecto de inteligencia de negocios de SAP y considerando los elementos anteriormente descritos en este apartado, en la tabla 17 se muestra un modelo de los recursos humanos estimados del proyecto.

Tabla 17: Recursos Humanos Estimados del Proyecto.

Id	Recurso	Habilidades Necesarias	Disponibilidad		Experiencia (Años)	Cantidad Necesaria
			Fase	Capacidad Máxima (%)		
1	Director Proyecto (LIDER)	Capacidad para dirigir el proyecto y lograr que el mismo se logre dentro del costo, tiempo y alcance establecido.	Planificación	100%	≥5	1
			Analisis y Diseño	50%		
			Seguimiento	100%		
			Cierre	100%		
2	Analista de Sistemas BI (AS-BI)	Analizar, validar y diseñar la solución para el Sistema de Inteligencia de Negocios	Planificación	50%	≥4	1
			Analisis y Diseño	100%	≥1	1
			Desarrollo/Ejecución	100%	≥4; ≥1	2
			Seguimiento	50%	≥1	1
			Implementación	100%	≥4	1
			Cierre	100%	≥1	1
3	Analista Funcional SAP (AF-SAP)	Configurar las unidades de medida, aspectos de SAP y personalización de la solución del cliente en SAP de acuerdo a su negocio.	Analisis y Diseño	50%	≥4	1
			Desarrollo/Ejecución			
			Implementación			
4	Programador ABAP (ABAP)	Programar el código fuente de SAP (ABAP). Desarrollan la solución del sistema	Desarrollo/Ejecución	100%	≥4	1
5	Administrador Base de Datos (BASIS)	Diseñar e implementar la base de datos.	Analisis y Diseño	50%	≥4	1
			Desarrollo/Ejecución			
			Implementación			
6	Usuario del Sistema (USER)	Conocimiento del negocio para brindar la información requerida para la ejecución del proyecto, así mismo capacidad para probar e identificar que la solución cumpla a lo largo de su desarrollo con las expectativas del area solicitante	Planificación	100%	≥4	1
			Analisis y Diseño	50%		
			Seguimiento	100%		
			Implementación	50%		
			Cierre	100%		
7	Seguridad de Sistemas (SEG-SAP)	Diseño y configuración de los roles y perfiles para los usuarios del módulo.	Analisis y Diseño	50%	≥2	1
			Desarrollo/Ejecución			
			Implementación			
8	Personal Servidores y Servicios (PSS)	Diseño y configuración de los servicios necesarios y los permisos para la garantizar la transferencia de los archivos con datos a los servidores de SAP.	Desarrollo/Ejecución	50%	≥4	1
			Implementación			
9	Apoyo a Usuarios (UAU)	Configuración e instalación de las herramientas de escritorio necesarias para la ejecución de la aplicación SAP-BI.	Desarrollo/Ejecución	50%	≥1	1

Del mismo modo, considerando los recursos estimados del proyecto en la tabla 18 se presenta la Matriz de Roles y Responsabilidades del conjunto de actividades consideradas para un proyecto de desarrollo de inteligencia de negocios.

Tabla 18: Matriz de Roles y Responsabilidades del Proyecto.

Actividades del Proyecto	Director Proyecto (LIDER)	Analista de Sistemas BI (AS-BI)	Analista Funcional SAP (AF-SAP)	Programador ABAP (ABAP)	Administrador Base de Datos (BASIS)	Usuario del Sistema (USER)	Seguridad de Sistemas (SEG-SAP)	Personal Servidores y Servicios (PSS)	Apoyo a Usuarios (UAU)
	A= Aprueba R=Revisa E=Ejecuta								
Recopilar requisitos	A	E				R			
Definición del Alcance	A-R	E				E			
Documento de Requerimientos de Negocio BI	A	E				E			
Definición Equipo de Proyecto	E								
Matriz de Actividades	E								
Matriz de Costos	E								
Plan de Gestion del Proyecto	E								
Matriz de Procesos del Negocio		E							
Identificación de las Reglas del Negocio		E				E			
Definición de las Medidas o Indicadores del Negocio	A	E				R			
Identificación de la Granularidad		E				R			
Analisis de las Metricas y Procesos de Negocio	R	E				R			
Documentar Fuentes SAP		E	E						
Documentar Fuentes No SAP		E			E				
Documentar Estructuras Maestras de BW e InfoObjetos		E							
Documentar jerarquías externas (InfoObjetos)		E							
Documentar estructuras de integración		E							
Documentar reglas de validación		E							
Documentar transformaciones		E							
Documentar Est. Multi-Dimensional (InfoCubos)		E							
Documentar estructuras de Registro Simple (ODS)		E							
Modelo ETL		E			E				
Definir formatos de queries		E				R			
Definir User Exits									
Definir presentación		E				R			
Definir acceso de datos		E					E		
Documentar Escenarios Reportes para Reporte (RR1)		E							
Documentar Procedimientos de Carga		E							
Definir Agregaciones / Periodicidad		E							
Definir parámetro carga InfoCubos/ ODS-Object		E							
Realizar estimaciones de dimensionamiento		E							
Validación de los aspectos de desempeño y carga de datos		E			E				
Listado de Parametros de Rendimiento		E			E				
Informe de Analisis/Diseño	E								
Conf./Desarrollo Extractores Estandar		E							
Conf./Desarrollo Extractores Genericos		E	E		E				
Ampliacion Extractores Estandar		E		E	E				
Creacion de Transformaciones		E							
Codificacion ABAP Rutinas Inicio, Fin		E		E					
Creación Infoproviders		E							
Creación de Multiproviders		E							
Creación de Reportes		E							
Creación de Graficos		E							
Creación Infopaquetes		E							
Creación de DTP's		E							
Creación de Cadena de Procesos		E			E				
Test de prototipo de reportes con datos		E				E			

Recursos de software reutilizables: Todo proyecto que involucre desarrollo de software tiene la posibilidad de emplear los elementos o componentes utilizados en anteriores proyectos para cubrir requerimientos que se presenten en nuevos proyectos, todo esto permite a los desarrolladores en función de su experiencia ser más efectivos. Según (Hooper, 1991, citado por Pressman, 2008, p. 695)

...la ingeniería de software basada en componentes, enfatiza la reutilización; es decir, la creación y reutilización de bloques de construcción de software. Tales bloques llamados componentes deben catalogarse para consultarlos con facilidad, estandarizarse para facilitar su aplicación y validarse para integrarlos fácilmente.

Para Bennatan (1992, citado por Pressman, 2008, p. 695) existen cuatro categorías de componentes de software que deben considerarse conforme avanza la planificación, estas categorías generales, bien pueden aplicarse a los sistemas de inteligencia de negocios SAP.

Componentes ya desarrollados: El software existente se puede adquirir de un tercero o se desarrolló internamente para un proyecto previo. Los CCYD (componentes comerciales ya desarrollados) se compran de un tercero, están listos para emplearlos en el proyecto actual y han sido ampliamente validados.

Este tipo de componente puede encontrarse en los sistemas de inteligencia de negocios SAP-BI identificado como *Business Content* el cual es un modelo de información predefinido basado en las mejores practicas de la industria y organizado para ser activado basado en roles de usuario.

Componentes experimentados: Especificaciones, diseño, código o datos de prueba existentes que se desarrollaron para proyectos previos que son similares al software que se construirá para el proyecto actual. Los miembros del equipo de software actual ya tienen experiencia en el área de

aplicación que representan dichos componentes. En consecuencia, las modificaciones que requieran los componentes serán relativamente de bajo riesgo.

En esta categoría pueden incluirse las fuentes de datos genéricas, ubicadas en el sistema fuente SAP ECC 6, para la obtención de los datos del sistema SAP de cualquiera de los módulos utilizados en la empresa, también los objetos de almacenamiento de datos y las correspondientes estructuras del flujo de datos en el *datawarehouse*, las cuales fueron desarrolladas por el equipo de analistas de BI para proyectos anteriores y se encuentran en uso en la actualidad.

Componentes de experiencia parcial: Especificaciones, diseño, código o datos de prueba existentes que se desarrollaron para proyectos previos que están relacionados con el software que se construirá para el proyecto actual pero requerirán modificaciones sustanciales. Los miembros del equipo de software actual solo tienen experiencia limitada en el área de aplicación que representan dichos componentes. Por lo tanto, las modificaciones que requieren los componentes de experiencia parcial tienen un grado considerable de riesgo.

Componentes nuevos: El equipo de software debe construir los componentes de software específicamente para las necesidades del proyecto actual.

Dependiendo del alcance del proyecto se determinarán cuáles componentes serán clasificados en una u otra categoría. Para ilustrar con un ejemplo como se pueden organizar los componentes en una u otra categoría en la tabla 19 se muestra un modelo de recursos de software reutilizables para un desarrollo de inteligencia de negocios donde el alcance está relacionado con Indicadores y/o Reportes sobre información del

mantenimiento de los equipos de la empresa y los datos se encuentran registrados en el módulo PM de SAP.

Tabla 19: Recursos de Software Reutilizables de un Proyecto de Referencia.

Categoría del recurso	Identificación Proveedor / Desarrollador	Módulo SAP ECC 6	Tipo de Data	Objetos en Nivel Flujo de Datos
Componentes ya desarrollados	SAP Business Content	PM	Transaccional	Extraccion: 2LIS_17_I3HDR; 2LIS_17_I0NOTIF; 2LIS_17_I3OPER; 0PM_OM_OPA_1; 0PM_OM_OPA_2 Objeto de almacenamiento: 0PM_DS04; 0PM_C04; 0PM_C03; 0PM_C07
			Data Maestra	Extraccion: 0EQUIPMENT_ATTR; 0NOTIFICATN_ATTR; 0PM_ORDER_ATTR InfoObjeto de almacenamiento: 0EQUIPMENT; 0NOTIFICATN; 0PM_ORDER
Componentes experimentados	Analista SAP-BI FMO	PM	Transaccional	Extraccion: <u>Append:</u> 2LIS_17_I3HDR; 2LIS_17_I0NOTIF; 2LIS_17_I3OPER <u>Modulo Función Fill:</u> Z_DS_2LIS_17_I3HDR; Z_DS_2LIS_17_I0NOTIF; Z_DS_2LIS_17_I3OPER Objeto de almacenamiento: ZPM_DS03; ZPM_DS05; ZPM_MP01; ZPM_MP02
			Data Maestra	Extraccion: <u>Append:</u> 0EQUIPMENT_ATTR; 0NOTIFICATN_ATTR; 0PM_ORDER_ATTR <u>Modulo Función Fill:</u> Z_DS_0EQUIPMENT_ATTR; Z_DS_0NOTIFICATN_ATTR; Z_DS_0PM_ORDER_ATTR InfoObjeto de almacenamiento: <u>Modificados:</u> 0EQUIPMENT; 0NOTIFICATN; 0PM_ORDER
Componentes de experiencia parcial	Analista SAP-BI FMO	PM	Transaccional	Extraccion: <u>Deben ser Modificados:</u> ZPM_AFRU; ZARE_CLAS; Objeto de almacenamiento: <u>Deben ser Modificados:</u> ZPM_DS08; ZPM_DS09; ZPM_MP01; ZPM_MP02
			Data Maestra	Extraccion (Concepto de Estatus SAP): <u>Debe Realizarse Append:</u> 0STATUSSYS0_TEXT; ZARE_CLAS. <u>Debe Modificarse Modulo Función Fill:</u> Z_DS_0PM_ORDER_ATTR InfoObjeto de almacenamiento: <u>Deben ser Modificados:</u> ZARE_CLAS; 0PM_ORDER
Componentes Nuevos	Analista SAP-BI FMO	PM	Transaccional	Extraccion: Tablas de Presupuesto de Mantenimiento Objeto de almacenamiento: Infoset o Mutiprovider para intersectar o unir informacion ya experimentada con la nueva.
			Data Maestra	Extraccion: Adaptaciones a Datos Maestros de Presupuesto de PM InfoObjeto de almacenamiento: Nuevo infoObjeto para clasificación de presupuesto de PM.

Con una distribución como la de la tabla 19, puede anticiparse durante el proceso de planificación, el flujo de datos de diversas fuentes, con sus correspondientes objetos de almacenamiento de desarrollos anteriores que pueden ser de utilidad, además de ayudar a determinar cuales componentes tendrían de realizarse completamente para este proyecto específico.

Recursos del Entorno: La última de las tres grandes categorías descritas por Pressman (2008, p. 696) hace referencia al entorno que soporta un proyecto de desarrollo de software:

...con frecuencia denominado Entorno de Ingeniería de Software (EIS) incorpora hardware y software. El hardware proporciona una plataforma que soporta las herramientas (software) con que se producen los productos de trabajo basados en una buena práctica de la ingeniería de software.

Con respecto a los recursos del entorno que se deben considerar en la planificación de un proyecto de inteligencia de negocios se tiene la disponibilidad de equipos computadores conectados a la red corporativa con acceso al sistema SAP, los cuales deben tener instaladas las siguientes herramientas de software: Sistema Operativo Windows, SAP Logon, SAP Bex Suite (*Business Explorer*). Asimismo, se requieren licencias de usuarios SAP-BI para los usuarios finales interesados en el proyecto de inteligencia de negocios.

Estimación de Duración de las Actividades

La duración de una actividad está determinada por cuatro factores: el volumen de trabajo a realizar, la cantidad de recursos necesarios, la disponibilidad de dichos recursos y la productividad en la utilización de los recursos.

La duración dependerá de: El tamaño/complejidad del producto de software, el número de personas disponibles, la disponibilidad de dichas

personas (% de jornada dedicado a la actividad) y la productividad de las personas.

Para la estimación de la duración de las actividades se utilizó la técnica de estimación de *Caracterización del Perfil del Proyecto* planteada por Llorens (2005), quien al respecto comenta que "...ha sido diseñada en forma muy similar a la técnica de análisis de punto de función, estableciendo variables y el conjunto de factores que caracterizan la complejidad del proyecto". (p. 74).

Ésta técnica de estimación tiene la ventaja de que "...disminuye la subjetividad de los métodos no cuantitativos". (Merchán, 2006, p. 72) Al incorporar por medio de una guía de estimación un conjunto de *variables* que afectarán y definirán la magnitud del trabajo a realizar permitiendo adaptarlas dependiendo de la organización y del proyecto a ejecutarse. Del mismo modo incorpora *factores de complejidad* que inciden en el proyecto y que determinan en que grado las actividades se ubican dentro del rango del estimado mínimo y máximo de duración de la guía previamente establecida.

Según Llorens (2005, Pág. 76), la aplicación de la técnica de Caracterización del Perfil del Proyecto, al igual que la de puntos de función, requiere que se establezcan guías de estimación, en las que el conjunto de los factores y las variables estén perfectamente predefinidos, así como la forma de cuantificarlos:

1. Para cada elemento de cada producto deberán establecerse los rangos *esfuerzo base*: EBMin y EBMax.
2. Para cada tipo de proyecto o fase deberán establecerse los *factores*, Fj, que caracterizan la complejidad del trabajo a realizar. Cada factor se describirá en términos de:
 - ✓ Nombre y descripción.

- ✓ Rango y significado de cada uno de los valores que puede tomar.
 - ✓ Valor máximo que puede tomar: F_{Maxj} .
 - ✓ Valor mínimo que puede tomar: F_{Minj} .
3. Para cada tipo de proyecto o fase deben establecerse las *variables*, V_i , que definen la magnitud del trabajo a realizar.
 4. Una vez establecidos los parámetros, se podrá definir una *guía de estimación* para cada uno de los elementos de cada producto, con los siguientes rubros:
 - Cual es la variable (V_a) que determina el valor del esfuerzo base para cada elemento.
 - Cuales son los factores que afectan o deben considerarse para el cálculo del esfuerzo base del elemento.

En función del procedimiento descrito, iniciando con la identificación de los factores de complejidad que fueron diseñados para los proyectos de inteligencia de negocios de la organización, en la Tabla 20 pueden observarse cada uno de dichos factores identificados, agrupados por las siguientes categorías: recursos humanos, recursos tecnológicos y de alcance.

Asimismo, fueron identificados con un ID, su nombre, descripción, rango y significado de los valores que puede tomar y la escala de valoración sugerida desde el valor máximo del factor (F_{max}) al valor mínimo del factor (F_{min}).

Tabla 20: Factores de Complejidad del Proyecto.

Categoría	ID Factor	Factor	Descripción del Factor	Valoración Sugerida			
				Fmax			Fmin
Recursos Humanos	F1	Asignación de personal técnico	Se espera la asignación de personal, tanto en cantidad, como en experiencia.	Poco personal y poca experiencia	Nivel mediano personal y experiencia	Buen nivel personal y experiencia	Excelente nivel personal y experiencia
				3	2	1	0
	F2	Experiencia de personal técnico	Nivel de experiencia de los analistas de informática que participaran en el proyecto	Sin experiencia	Poca experiencia	Alguna experiencia	Buena experiencia
				3	2	1	0
Recursos Tecnológicos	F3	Experiencia de personal usuario	Nivel de experiencia o grado de conocimiento y utilización de los procedimientos.	Sin experiencia	Poca experiencia	Alguna experiencia	Buena experiencia
				3	2	1	0
	F4	Experiencia de personal con el Hardware	Nivel de experiencia del personal técnico, que participará en el proyecto en el uso de la infraestructura de hardware.	Sin experiencia	Poca experiencia	Alguna experiencia	Buena experiencia
				3	2	1	0
Alcances	F5	Facilidades de trabajo	Se dispone de suficientes facilidades para el personal técnico: computadores, impresoras, licencias, espacios en disco, etc.	Débil	Dotación baja	Dotación adecuada	Dotación excelente
				3	2	1	0
	F6	Ambiente de desarrollo y pruebas	Se contará con un ambiente de desarrollo y pruebas estable, de alta disponibilidad, sin interrupciones de servicio y buen tiempo de respuesta, estructurado con suficientes recursos.	Ambiente muy Débil	Ambiente Débil	Ambiente Estable	Ambiente Robusto
				3	2	1	0
Alcances	F7	Facilidades de migración a producción	Se dispone de facilidades y ayudas para la migración de componentes y base de datos al ambiente de producción.	Dotación Débil	Dotación Baja	Dotación Adecuada	Dotación Excelente
				3	2	1	0
	F8	Soporte de base de datos.	Se dispone de personal de soporte de base de datos con experiencia y disponibilidad de tiempo para apoyar al personal del proyecto en la solución de problemas técnicos.	Nivel de Soporte Bajo	Nivel de Soporte Mediano	Nivel de Soporte Alto	Nivel de Soporte Excelente
				3	2	1	0
Alcances	F9	Complejidad de la unidad de diseño	Grado o nivel de complejidad de la unidad de diseño.	Muy compleja	Medianamente compleja	Poco compleja	Simple
				3	2	1	0

Seguidamente, en la tabla 21 se establecen los valores asignados a los factores, para un proyecto de ejemplo. El procedimiento incluye el cálculo del lugar del proyecto en la escala de factores de complejidad con la fórmula siguiente:

$$LE = [(SF - SFMin) / (SFMax - SFMin)]$$

Donde *LE* representa el valor complejidad de un proyecto determinado en la escala de factores de complejidad identificados para los proyectos de este tipo, *SF* representa la sumatoria de los valores asignados a los factores ponderados por el peso asignado, *SFMin* la sumatoria de los valores mínimos de los factores ponderados por el peso asignado y *SFMax* la sumatoria de los valores máximos de los factores ponderados por el peso asignado.

Tabla 21: Lugar en la Escala de Factores de Complejidad del Proyecto.

Categoría	ID Factor	Factor	Peso del Factor en el Proyecto (PF)	SFMin	SFMax	SF
Recursos Humanos	F1	Asignación de personal tecnico	Buen nivel de personal y experiencia	(PF*FMin)	(PF*FMax)	(PF*FM)
			1	0	3	1
	F2	Experiencia de personal tecnico	Poca experiencia			
			2	0	6	4
	F3	Experiencia de personal usuario	Alguna experiencia			
			1	0	3	1
	F4	Experiencia de personal con el Hardware	Buena experiencia			
			0	0	0	0
Recursos Tecnológicos	F5	Facilidades de trabajo	Dotación adecuada			
			1	0	3	1
	F6	Ambiente de desarrollo y pruebas	Ambiente Débil			
			2	0	6	4
	F7	Facilidades de migración a producción	Dotación Adecuada			
			1	0	3	1
	F8	Soporte de base de datos.	Nivel de Soporte Mediano			
			2	0	6	4
Alcances	F9	Complejidad de la unidad de diseño	Medianamente compleja			
			2	0	6	4
Sumatorias SF				0	36	20
Lugar del Proyecto en escala de Factores						0,56
LE = (SF - SFMin) / (SFMax - SFMin)						

Como puede observarse el valor de LE = 0,56 resultante, en el rango de 0 a 1, representa el peso de los factores de complejidad que aplicarán para este proyecto en función de las ponderaciones dadas a cada factor.

Luego, siguiendo con el procedimiento en la tabla 22 se detallan las *variables* que definen la magnitud del trabajo por cada fase del proyecto, es decir el valor por el cual se multiplicarán los esfuerzos base mínimo y máximo estimados para el elemento.

Tabla 22: Variables del Proyecto por fase.

Lista de Variables del Proyecto	
Id	Descripción de Variable
Fase de Planificación	
Alcance	
V1	Cantidad de elementos de datos
V2	Cantidad de fuentes de datos
V3	Cantidad de métricas
Fase de Analisis y Diseño	
V3	Cantidad de métricas
V4	Cantidad de procesos de negocio
Nivel Diseño Técnico BI	
V1	Cantidad de elementos de datos
V2	Cantidad de fuentes de datos
V5	Cantidad de procesos de conversion
V6	Cantidad de objetos de almacenamiento
V7	Cantidad de reportes
Fase de Desarrollo/Ejecucción	
V1	Cantidad de elementos de datos
V2	Cantidad de fuentes de datos
V5	Cantidad de procesos de conversion
V6	Cantidad de objetos de almacenamiento
V7	Cantidad de reportes
Fase de Seguimiento y Prueba	
V7	Cantidad de reportes
Fase de Implementación	
V1	Cantidad de elementos de datos
V2	Cantidad de fuentes de datos
V6	Cantidad de objetos de almacenamiento
V7	Cantidad de reportes
Fase de Cierre	
Aprobado por:	
Fecha:	

Las variables consideradas hacen referencia a los elementos clave que sirven para medir el múltiplo de los esfuerzos base de cada actividad para el desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios y según lo descrito por Gallo (2010, Pág. 8) el cual sugiere que si se puede estimar el número de campos o elementos de datos y fuentes de datos, se puede derivar con bastante certeza el número de horas empleadas en las actividades del modelamiento de datos, evaluación de la calidad de datos, el diseño del *ETL* (Extracción, Transformación y Carga) y el diseño físico de la base de datos del proyecto.

Para ilustrar el proceso de estimación propuesto por Gallo (2010) se presenta la figura 16 tomada de éste mismo estudio.

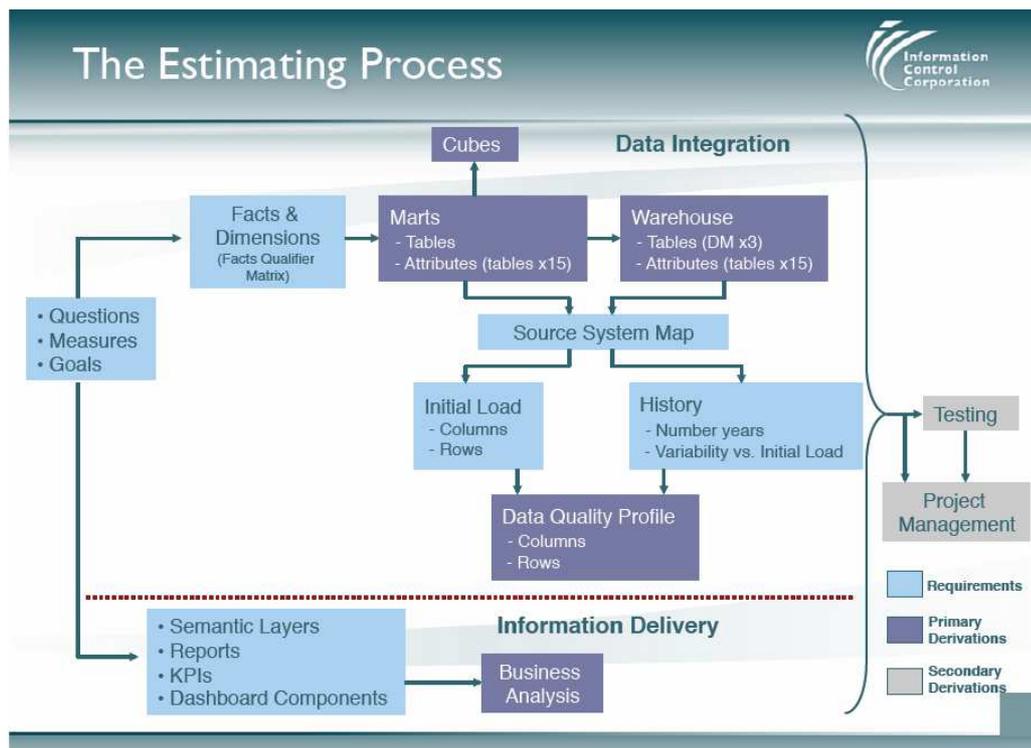


Figura 16: El Proceso de Estimación en Proyectos de Inteligencia de Negocios
Fuente: Adaptado de Gallo, J. (2010)

En la figura 16 puede observarse la relación entre los elementos recabados al inicio en la fase de requerimientos asociados al negocio (ratios, indicadores) que junto con las matrices de métricas de dimensiones o características (*Dimensions*) y ratios (*Facts*) se pueden derivar en los cubos (*cubes*) y tablas y atributos (*tables, attributes*) a utilizar en el *datawarehouse* en el proceso de integración de la data. Más adelante, con el empleo de las correspondencias del sistema fuente (*source system map*) de origen de estos datos se configura la carga de datos y se establece el perfil de calidad de los datos (*Data Quality Profile*).

Como continuación del procedimiento sugerido por Llorens (2005) y para los efectos de ilustrar con un ejemplo la estimación de la duración de un proyecto, en la tabla 23 se muestra el conjunto de valores que le fueron asignados a las variables del proyecto en la fase de análisis y diseño. Estos valores junto con el valor de Lugar en la Escala de Factores de complejidad (LE) se utilizarán más adelante como parámetros para el cálculo del esfuerzo base de cada actividad.

Tabla 23: Lista de Valores de las Variables y Lugar en la Escala de Factores de Complejidad del Proyecto.

Variables de la Fase de Análisis y Diseño		
ID	Cantidad	
V1	20	Cantidad de elementos de datos
V2	5	Cantidad de fuentes de datos
V3	10	Cantidad de métricas
V4	2	Cantidad de procesos de negocio
V5	2	Cantidad de procesos de conversión
V6	5	Cantidad de objetos de almacenamiento
V7	5	Cantidad de reportes

Factores	
Lugar en Escala	0,56

Definidos los factores de complejidad, el LE de los factores, las variables y los valores asignados estas variables para una fase del proyecto, queda por diseñar las *guías de estimación* de duración por actividad. En dichas guías de estimación, dentro de cada actividad se utilizan los siguientes términos:

Elemento Salida o Hito: Elemento o hito que se generan o actualizan con la actividad.

% Completación: Porcentaje del elemento o hito que se genera o actualiza con la actividad.

Variables: Variables que deben aplicarse para el cálculo del esfuerzo base del elemento.

Esfuerzo Base: esfuerzos base mínimo y máximo estimado para cada actividad.

Esfuerzo Base Actividad: valor de esfuerzo base calculado en función de las variables y los esfuerzos base mínimo y máximo estimado para cada actividad.

En la tabla 24 puede observarse el resultado del cálculo del esfuerzo base por cada actividad para una fase del proyecto de ejemplo y considerando los valores de referencia de la tabla 23 y empleando la fórmula siguiente:

$$\text{Esfuerzo Base Actividad} = SVa * [Rmin + (LE * (RMax - RMin))]$$

Donde *SVa* representa la suma de los valores asignados a las variables, *LE* representa a su vez, el lugar en la escala de factores de complejidad calculada en la tabla 20, *RMin* se corresponde con el esfuerzo base mínimo de la actividad y *RMax* representa el esfuerzo base máximo de la actividad.

Tabla 24: Guías de Estimación de la Duración de las Actividades del Proyecto para la Fase de Análisis y Diseño.

ID Actividad	Nombre de la Actividad / Tarea	Elemento Salida o Hito	% Comp.	Variables			Esfuerzo Base (Días)		Sumatoria Variables (SVa)	Esfuerzo Base Actividad
				Va1	Va2	Va3	Min.	Max.		
8	Matriz de Procesos del Negocio	Informe de Analisis de Metricas y Procesos de Negocio	25	V3			0,10	0,25	10	1,83
9	Identificación de las Reglas del Negocio	Informe de Analisis de Metricas y Procesos de Negocio	25	V3			0,25	0,50	10	3,89
10	Definición de las Medidas o Indicadores del Negocio	Informe de Analisis de Metricas y Procesos de Negocio	25	V3			0,25	0,50	10	3,89
11	Identificación de la Granularidad	Informe de Analisis de Metricas y Procesos de Negocio	25	V3			0,25	0,50	10	3,89
13	Documentar Fuentes SAP	Documentacion fuentes	50	V2			0,50	1,00	5	3,89
14	Documentar Fuentes No SAP	Documentacion fuentes	50	V2			0,50	1,00	5	3,89
15	Documentar Estructuras Maestras de BW e InfoObjetos	Modelo ETL	20	V1	V2		0,10	0,30	25	5,28
16	Documentar jerarquías externas (InfoObjetos)	Modelo ETL	10	V1	V2		0,10	0,30	25	5,28
17	Documentar estructuras de integración	Modelo ETL	10	V1	V2		0,10	0,30	25	5,28
18	Documentar reglas de validación	Modelo ETL	10	V1	V2		0,10	0,30	25	5,28
19	Documentar transformaciones	Modelo ETL	10	V1	V2	V5	0,10	0,30	27	5,70
20	Documentar Est. Multi-Dimensional (InfoCubos)	Modelo ETL	20	V6			0,50	1,00	5	3,89
21	Documentar estructuras de Registro Simple (ODS)	Modelo ETL	20	V6			0,50	1,00	5	3,89
23	Definir formatos de queries	Informe de Analisis/Diseño	10	V7			0,25	0,50	5	1,94
24	Definir User Exits	Informe de Analisis/Diseño	5	V5			0,25	0,50	2	0,78
25	Definir presentación	Informe de Analisis/Diseño	10	V7			0,25	0,50	5	1,94
26	Definir acceso de datos	Informe de Analisis/Diseño	10	V6	V7		0,25	0,50	10	3,89
27	Documentar Escenarios Reportes para Reporte (RRI)	Informe de Analisis/Diseño	5	V7			0,25	0,50	5	1,94
28	Documentar Procedimientos de Carga	Informe de Analisis/Diseño	10	V2	V6		0,25	0,50	10	3,89
29	Definir Agregaciones / Periodicidad	Informe de Analisis/Diseño	10	V6			0,25	0,50	5	1,94
30	Definir parámetro carga InfoCubos/ ODS-Object	Informe de Analisis/Diseño	10	V6			0,25	0,50	5	1,94
31	Realizar estimaciones de dimensionamiento	Informe de Analisis/Diseño	10	V5	V6		0,25	0,50	7	2,72
32	Validación de los aspectos de desempeño y carga de datos	Informe de Analisis/Diseño	10	V5	V6		0,25	0,50	7	2,72

Este proceso de estimación de la duración de las actividades del proyecto es uno de los elementos clave que servirá para la ejecución de la siguiente actividad de realizar el cronograma del proyecto.

Cronograma del Proyecto

Una vez finalizada la construcción de la EDT, creada la lista de actividades, identificadas las dependencias, asignados los recursos y estimada la duración de las actividades se procede a generar el cronograma en el cual se incluye los tiempos, recursos y secuencia de actividades. El desarrollo del cronograma es un proceso que ayuda a determinar las fechas de inicio y fin para cada actividad planificada; colaborando con las

correcciones de las estimaciones y determinando la línea base con respecto a la cual se pueda medir el avance del proyecto.

Las entradas necesarias para este proceso son:

- Diagrama en red (lista de actividades y sus dependencias),
- Estimaciones de duración de las actividades,
- Requerimientos de recursos en cada actividad.

En la figura 17 puede observarse un modelo del cronograma resumido del proyecto realizado con el software MS Project (en el anexo 3 se puede encontrar el cronograma con todas las actividades detalladas).

Esta representación gráfica de las actividades del proyecto en el tiempo sirvió entre otras cosas para confirmar la carga de trabajo que requieren ciertas fases del proyecto y su relación con respecto al total del tiempo de duración del proyecto, y que según Gallo (2010) en proyectos de inteligencia de negocios, debe estar entre el 60% y el 80% el esfuerzo que se dedica a la integración de los datos.

En el modelo de proyecto que se diagramó se pudo observar que las actividades dedicadas a la integración de los datos, tanto de la fase de análisis y diseño como de la fase de ejecución consumen 122 días, que si se compara con la duración total estimada del proyecto que corresponde a 199 días, se tiene una relación de 61,5 % del esfuerzo total del proyecto y considerando que se esta en la fase de planificación, lo mas probable es que sea mayor, confirmando lo que dice Gallo (2010) sobre la importancia de identificar las variables relacionadas con los elementos de datos, tablas y sistemas fuente para una ajustada estimación del modelo de datos, del proceso de ETL y del diseño físico de la base de datos que son el pilar fundamental de los proyectos de inteligencia de negocios.

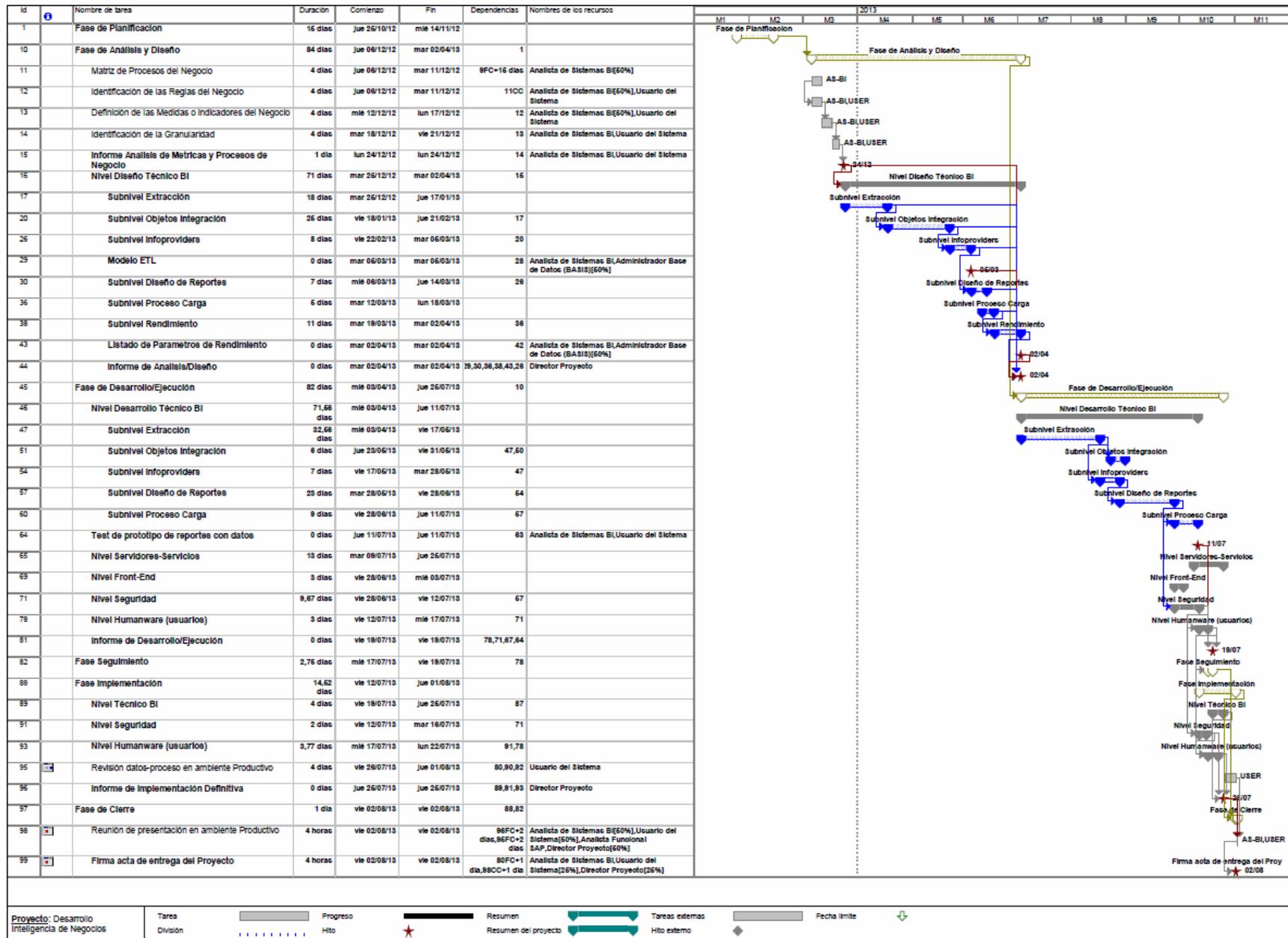


Figura 17: Cronograma Resumido del Proyecto

Plan de Gestión del Costo

El tercer componente del plan de gestión del proyecto que se diseñara en este estudio corresponde al plan de gestión de costos. El objetivo de este plan es definir como serán gestionados los costos del proyecto, como se medirán, reportaran y controlaran los costos a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

Según el PMI (2008, Pág. 165) este plan “determina el formato y establece los criterios necesarios para planificar, estructurar, estimar, presupuestar y controlar los costos del proyecto”.

Estimación de los Costos

Según dice Ruiz (2011, p. 14) en el caso de proyectos de software el recurso fundamental es la mano de obra de ingenieros de software, analistas, programadores u otros miembros del equipo. En la mayoría de los proyectos software, los demás recursos tienen una influencia despreciable en los costes.

“Estimar los Costos es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto”. (PMI, 2008, Pág. 168).

Con estas indicaciones del proceso, de inmediato se definen las siguientes premisas para la estimación de costos del proyecto: La unidad de medida para los cálculos y presentación de los informes será Bolívares (Bs.). El horario laborable del proyecto será de lunes a viernes de 8 a.m. a 5 p.m. Se establecerá una contingencia de 15% para el costo total del proyecto.

Si bien es cierto que las estimaciones de los costos variarán de un proyecto a otro y dependerán de su tamaño y esfuerzo para alcanzar los objetivos del proyecto, se utilizó estimación de costos por analogía

considerando los costos reales de proyectos anteriores como base para estimar el costo del proyecto actual.

De esta manera, se determinaron las tarifas de los recursos del proyecto, según el porcentaje de esfuerzo requerido por actividad y costo por hora del personal, basados también en: la lista de actividades, la matriz de roles y responsabilidades, el juicio de expertos y las lecciones aprendidas como referencia de otros proyectos similares a éste. El resultado puede observarse en la tabla 25 de estimado de tarifas de los recursos de personal aplicada a un proyecto de inteligencia de negocios en CVG Ferrominera Orinoco.

Tabla 25: Estimado de Tarifas por Recurso de Personal

Id	Recurso	Sueldo base (Bs.)	Costo por Hora (Bs.)
1	Analista de Sistemas BI	8.000,00	50,00
2	Seguridad de Sistemas	7.000,00	43,00
3	Personal Servidores y Servicios	8.000,00	50,00
4	Apoyo a Usuarios	6.000,00	37,00
5	Administrador Base de Datos (BASIS)	8.500,00	53,00
6	Usuario del Sistema	7.000,00	43,00
7	Programador ABAP	8.000,00	50,00
8	Director Proyecto	10.000,00	62,00
9	Analista Funcional SAP	9.000,00	56,00

El cálculo del costo por actividad se efectuó multiplicando el total de horas (trabajo) requeridas por el costo de la hora del recurso. En la tabla 26 se muestra un modelo del estimado de costos detallado para la fase de análisis y diseño del proyecto, que corresponde a la fase de mayor duración del proyecto.

Es así como, empleando los datos de duración estimada de las actividades, el costo por hora de los recursos y la disponibilidad de los recursos (obtenidos en las actividades precedentes de planificación) se generó el estimado de costos que en seguida se presenta:

Tabla 26: Estimado de Costos de la Fase de Análisis y Diseño del Proyecto

Nombre de tarea	Duración	Trabajo	Costo	Nombre de los recursos
Fase de Análisis y Diseño	84 días	672 horas	34.438,50	
Matriz de Procesos del Negocio	2 días	8 horas	425,00	Analista de Sistemas BI[50%]
Identificación de las Reglas del Negocio	4 días	40 horas	1.844,00	Analista de Sistemas BI[50%], Usuario del Sistema
Definición de las Medidas o Indicadores del Negocio	4 días	48 horas	2.269,00	Analista de Sistemas BI, Usuario del Sistema
Identificación de la Granularidad	4 días	64 horas	3.069,00	Analista de Sistemas BI, Usuario del Sistema
Informe de Analisis de las Metricas y Procesos de Negocio	1 día	24 horas	1.395,00	Analista de Sistemas BI; Usuario del Sistema; Director Proyecto
Nivel Diseño Técnico BI	71 días	488 horas	25.436,50	
Subnivel Extracción	20 días	114,5 horas	6.043,00	
Documentar Fuentes SAP	4 días	48 horas	2.574,00	Analista de Sistemas BI, Analista Funcional SAP[50%]
Documentar Fuentes No SAP	4 días	38 horas	1.994,50	Analista de Sistemas BI, Administrador Base de Datos
Subnivel Objetos Integración	25 días	168 horas	8.625,00	
Documentar Estructuras Maestras de BW e InfoObjetos	5 días	40 horas	2.050,00	Analista de Sistemas BI
Documentar jerarquías externas (InfoObjetos)	5 días	40 horas	2.050,00	Analista de Sistemas BI
Documentar estructuras de integración	5 días	40 horas	2.050,00	Analista de Sistemas BI
Documentar reglas de validación	5 días	20 horas	1.025,00	Analista de Sistemas BI[50%]
Documentar transformaciones	6 días	28 horas	1.450,00	Analista de Sistemas BI
Subnivel Infoproviders	8 días	64 horas	3.300,00	
Documentar Est. Multi-Dimensional (InfoCubos)	4 días	32 horas	1.650,00	Analista de Sistemas BI
Documentar estructuras de Registro Simple (ODS)	4 días	32 horas	1.650,00	Analista de Sistemas BI
Modelo ETL	0 días	0 horas	76,50	
Subnivel Diseño de Reportes	7 días	64 horas	3.140,50	
Definir formatos de queries	2 días	16 horas	790,50	Analista de Sistemas BI[50%], Usuario del Sistema
Definir User Exits	1 día	3 horas	168,75	Analista de Sistemas BI[50%]
Definir presentación	2 días	16 horas	790,50	Analista de Sistemas BI, Usuario del Sistema
Definir acceso de datos	4 días	25 horas	1.178,25	Analista de Sistemas BI[50%], Seguridad de
Documentar Escenarios Reportes para Reporte (RRI)	2 días	4 horas	212,50	Analista de Sistemas BI[25%]
Subnivel Proceso Carga	5 días	14 horas	725,00	
Documentar Procedimientos de Carga	4 días	14 horas	725,00	Analista de Sistemas BI
Subnivel Rendimiento	11 días	92 horas	4.862,50	
Definir Agregaciones / Periodicidad	2 días	16 horas	850,00	Analista de Sistemas BI
Definir parámetro carga InfoCubos/ ODS-Object	2 días	16 horas	850,00	Analista de Sistemas BI
Realizar estimaciones de dimensionamiento	3 días	24 horas	1.250,00	Analista de Sistemas BI
Validación de los aspectos de desempeño y carga de datos	3 días	36 horas	1.912,50	Analista de Sistemas BI, Administrador Base de Datos
Listado de Parametros de Rendimiento	0 días	0 horas	76,50	Analista de Sistemas BI, Administrador Base de Datos
Informe de Analisis/Diseño	0 días	0 horas	62,00	Director Proyecto

Preparación del Presupuesto

Determinar el Presupuesto es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada. Esta línea base incluye todos los presupuestos autorizados, pero excluye las reservas de gestión.

Relacionado con los estimados que se vienen mostrando, a continuación se presenta la tabla con la distribución mensual de los costos asociados a las actividades del proyecto:

Tabla 27: Distribución Mensual del Costo del Proyecto.

Mes- ID	Costo (Bsf)
Mes 1 - M1	4.422,50
Mes 2 - M2	5.010,00
Mes 3 - M3	11.576,00
Mes 4 - M4	5.294,50
Mes 5 - M5	7.425,00
Mes 6 - M6	9.392,50
Mes 7 - M7	4.471,00
Mes 8 - M8	5.686,41
Mes 9 - M9	6.259,91
Mes 10 - M10	13.758,15
Mes 11 - M11	789,01

Mas adelante, empleando el valor acumulado de los costos mensuales del proyecto se pudo elaborar la línea base del costo. La cual según la descripción del PMI (2008), consiste en "...un presupuesto hasta la conclusión (BAC) aprobado y distribuido en el tiempo, que se utiliza para medir, monitorear y controlar el desempeño global del costo del proyecto". (p. 178).

La representación de la Curva S de la línea base del costo del proyecto, se puede observar en la figura 18.



Figura 18: Línea Base del Costo del Proyecto.

Plan de Gestión del Riesgo

Ya alcanzado este punto, queda estructurar el Plan de Gestión del Riesgo, último de los planes subsidiarios que se diseñó en esta investigación y cuya finalidad es detallar las actividades que se deben seguir para la administración efectiva del riesgo en éste tipo de proyectos.

El Plan de Gestión de Riesgos incorpora los procesos involucrados con la identificación, el análisis de riesgos, las respuestas y el seguimiento a los riesgos. Este proceso de planificación de riesgos es importante:

“...para proporcionar los recursos y el tiempo suficientes para las actividades de gestión de riesgos y para establecer una base acordada para evaluar los riesgos. El proceso Planificar la Gestión de Riesgos debe iniciarse tan pronto como se concibe el proyecto y debe completarse en las fases tempranas de planificación del mismo”. (PMI, 2008, Pág. 276).

Algunos de los elementos que debe contener el plan de gestión de riesgos son los siguientes: metodología, roles y responsabilidades, presupuesto, calendario, categorías de riesgo, definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos y la matriz de probabilidad e impacto todos ellos revisadas por los interesados.

Planificación de la Gestión de Riesgos

Mediante reuniones de planificación de riesgos, con el personal del proyecto se definieron los planes a alto nivel para efectuar las actividades de gestión de riesgos. Se identificaron las actividades del cronograma, relacionadas con la gestión de riesgos para incluirlos en el presupuesto y el cronograma del proyecto.

También se asignaron las responsabilidades de gestión de riesgos. Se organizaron las categorías de riesgo y las definiciones de términos, tales como los niveles de riesgo, la probabilidad por tipo de riesgo, el impacto por

tipo de riesgo y la matriz de probabilidad e impacto. Las salidas de estas actividades se resumieron en el plan de gestión de riesgos.

Con el objeto de identificar los riesgos más fácilmente y organizar el proceso de gestión de los mismos se utilizó una matriz de categorización, en la forma de una *Estructura de Desglose del Riesgo (RBS)*. “La RBS es una descripción jerárquica de los riesgos del proyecto, identificados y organizados por categoría y subcategoría de riesgo, que identifica las distintas áreas y causas de posibles riesgos” (PMI, 2008, Pág. 280).

De inmediato en la figura 19 se muestra la *RBS* de un proyecto de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios típico, donde puede observarse las principales categorías empleadas para la clasificación de los riesgos: tecnológico, organizacional, gestión de proyecto y externo.

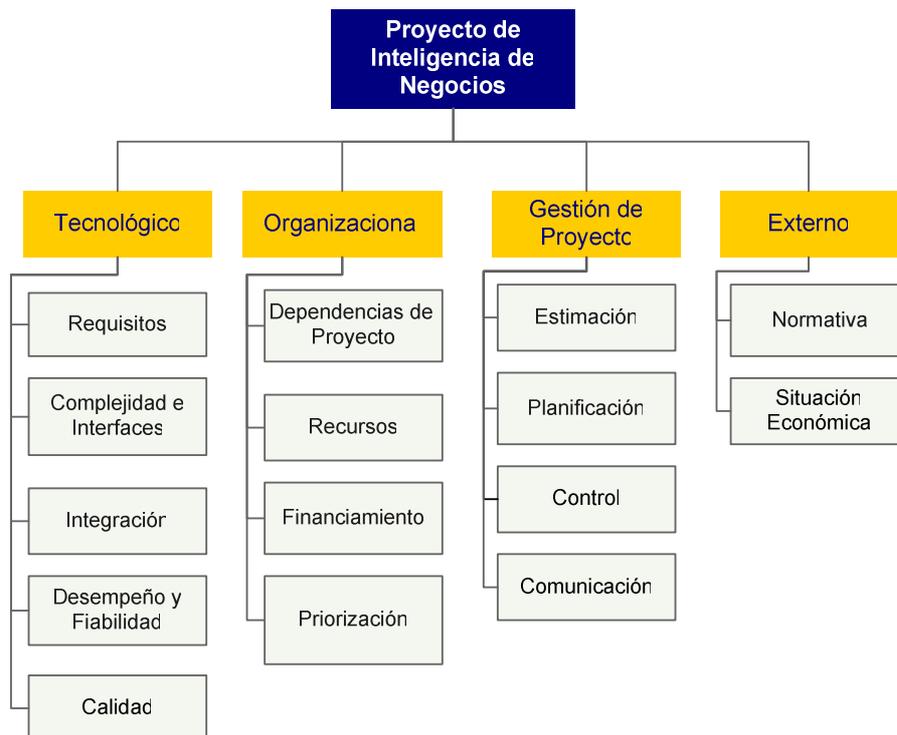


Figura 19: Estructura de Desglose del Riesgo del Proyecto.

En el mismo orden de ideas, en la tabla 28 se especifican las categorías de riesgo mostradas anteriormente con los respectivos ID o códigos asignados para su posterior empleo en los análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos.

Tabla 28: Codificación de Tipos de Riesgo del Proyecto.

ID Tipo de Riesgo	Tipo de Riesgo	Descripción Tipo Riesgo
RT	Riesgo Tecnológico	Riesgos asociados a la tecnología usada para desarrollar el proyecto.
RO	Riesgo Organizacional	Riesgos asociados a la organización, sus finanzas y apoyo moral al Proyecto
RG	Riesgos Gestión del Proyecto	Riesgos relacionados con las destrezas de la gerencia del proyecto, actitudes y niveles de compromiso.
RE	Riesgos Externos	Riesgos del entorno general del proyecto.

Identificación de los Riesgos

La identificación del riesgo ofreció al equipo del proyecto de Inteligencia de Negocios las oportunidades, claves e información para revelar grandes riesgos antes de que afectasen negativamente al proyecto.

En las reuniones de planificación con los expertos en desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios, se empleó la técnica de diagramación “*Diagrama de causa y efecto*” para identificar los riesgos del proyecto.

Esta técnica consiste en una especie de espina central, representada por una línea horizontal que es el problema por analizar. A lo largo de esta línea horizontal, se agregan unas líneas oblicuas que representan por un lado las *causas* y por el otro los *efectos*, ambos valorados en la lluvia de ideas de los participantes del proyecto sobre el análisis del problema.

Seguidamente se muestran los diagramas de causa-efecto de los riesgos del proyecto:

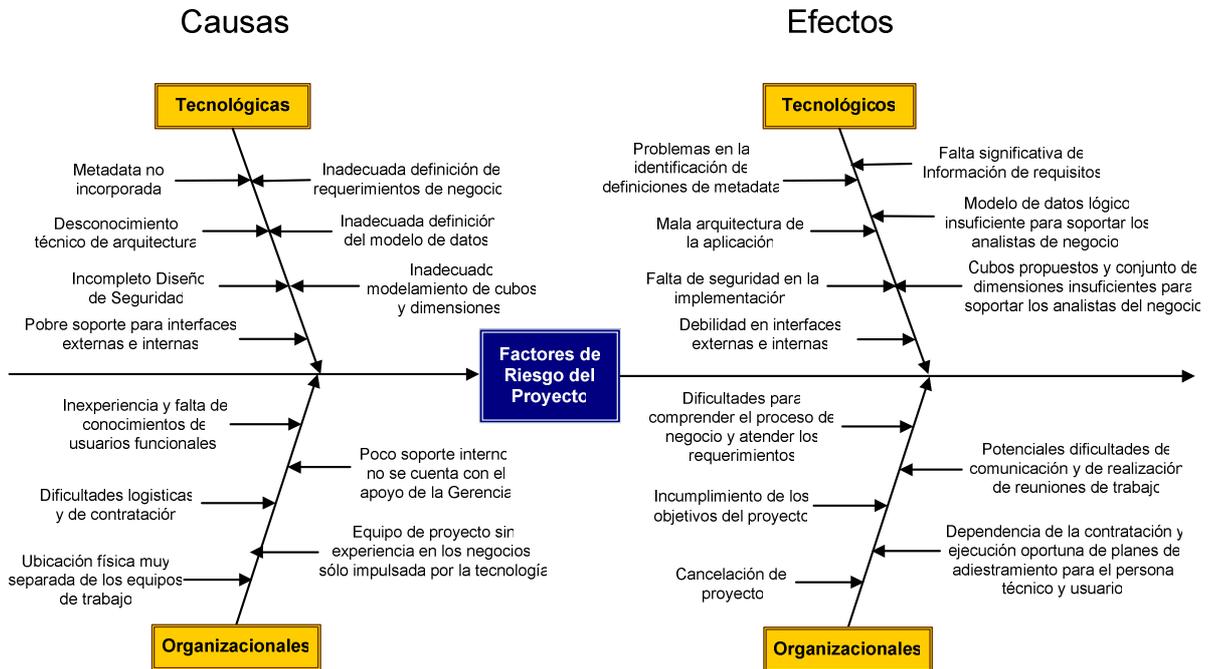


Figura 20: Diagrama Causa-Efecto de los Riesgos del Proyecto (1).

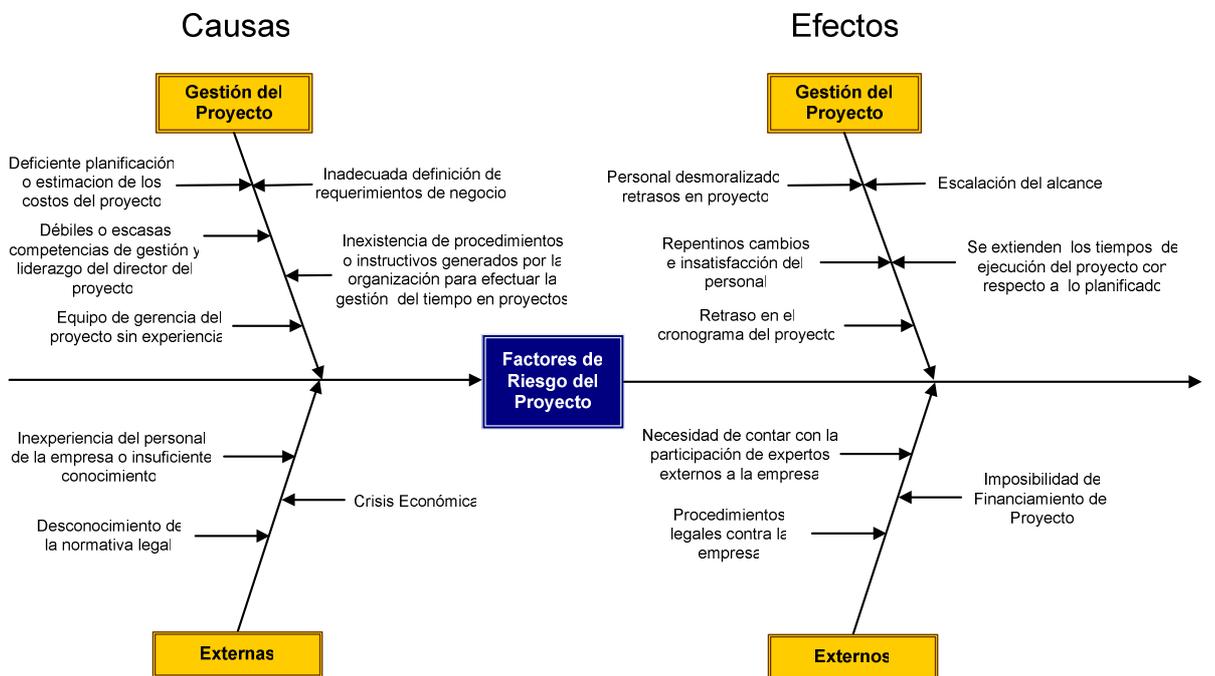


Figura 21: Diagrama Causa-Efecto de los Riesgos del Proyecto (2).

El uso de la técnica antes descrita, permitió a su vez generar la *Lista de Riesgos*. Estos riesgos identificados se describieron con un nivel de detalle general y se aplicó una estructura sencilla, tal como: *Evento* que puede ocurrir, *Impacto* y la *Causa*, así como se muestra en la tabla 29:

Tabla 29: Lista de Riesgos del Proyecto.

ID Tipo Riesgo	Código	Evento de Riesgo	Impacto del Riesgo	Causa del Riesgo
RT	RT001	Incompletitud del modelo de datos lógico	Falta significativa de Información de requisitos	Inadecuada definición de requerimientos de negocio.
	RT002	Poca extensibilidad del modelo de datos lógico	Modelo de datos lógico insuficiente para soportar los analistas de negocio.	Inadecuada definición del modelo de datos.
	RT003	Cubos propuestos y conjunto de dimensiones insuficientes.	Cubos propuestos y conjunto de dimensiones insuficientes para soportar los analistas del negocio	Inadecuado modelamiento de cubos y dimensiones.
	RT004	Inadecuada evaluación de arquitectura	Mala arquitectura de la aplicación	Desconocimiento técnico de arquitectura
	RT005	Incorrecta alimentación del sistema fuente al modelo de datos físico	Incompleta alimentación del sistema fuente al modelo de datos físico	Inadecuado diseño de soporte para sistema fuente
	RT006	Incompleta Metadata del negocio y técnica	Problemas en la identificación de definiciones de metadata	Metadata no incorporada
RO	RO001	Inadecuada priorización del proyecto	Cancelación del proyecto	Poco soporte interno, no se cuenta con el apoyo de la Gerencia
	RO002	Equipo de proyecto deficiente	Incumplimiento de los objetivos del proyecto	Equipo de proyecto sin experiencia en los negocios, sólo impulsada por la tecnología, talento limitado, mala actitud
	RO003	Nivel de participación del personal de usuarios funcionales	Dificultades para comprender el proceso de negocio y atender los requerimientos	Inexperiencia y falta de conocimientos de usuarios funcionales.
	RO004	Insuficiente soporte al proyecto	Cancelación del proyecto	Poco soporte interno, no se cuenta con el apoyo de la Gerencia
RG	RG001	Definición del alcance inadecuada o subestimada	Escalación del alcance	Inadecuada definición de requerimientos de negocio.
	RG002	Fallas en estimación de la duración de las actividades.	Se extienden los tiempos de ejecución del proyecto con respecto a lo planificado	Inexistencia de procedimientos o instructivos generados por la organización para efectuar la gestión del tiempo en proyectos
	RG003	Deficiente asignación de recursos	Personal desmoralizado, retrasos en proyecto	Deficiente planificación o estimación de los costos del proyecto
	RG004	Inadecuada administración del director del proyecto	Repentinos cambios e insatisfacción del personal	Debiles o escasas competencias de gestión y liderazgo del director del proyecto.
RE	RE001	Aumento de los costos de licencia por devaluación	Imposibilidad de Financiamiento del Proyecto	Crisis Económica
	RE002	Participación de terceros con suficiente conocimiento y experiencia	Necesidad de contar con la participación de expertos externos a la empresa	Inexperiencia del personal de la empresa o insuficiente conocimiento.
	RE003	Restricciones legales	Procedimientos legales contra la empresa	Desconocimiento de la normativa legal.

Análisis Cualitativo de los Riesgos

Una vez identificados los eventos de riesgo del proyecto, su causa e impacto lo que sigue es efectuar un análisis con mayor detenimiento de estos para determinar las características que permitirán valorarlos en función de la probabilidad de ocurrencia y en como impactan los objetivos del proyecto.

En relación a esto se refiere lo que expone el PMI (2008) sobre el proceso de realizar el análisis cualitativo de los riesgos:

...evalúa la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad relativa de ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos se presentan, así como otros factores, tales como el plazo de respuesta y la tolerancia al riesgo por parte de la organización asociados con las restricciones del proyecto en cuanto a costos, cronograma, alcance y calidad. (p. 289).

El procedimiento empleado en este trabajo para el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos del proyecto partió de una adaptación del Análisis de Modos y Efectos de Fallos, AMEF, que según Helman y Pereira (1995), "...es un proceso sistemático para la identificación de las fallas potenciales del diseño de un producto o de un proceso antes de que éstas ocurran, con el propósito de eliminarlas o de minimizar el riesgo asociado a las mismas" (p. 15).

En pocas palabras, el AMEF consiste en la investigación de los puntos de riesgo, para reducirlos al mínimo mediante las acciones apropiadas. Aplicando el Análisis del Modo de Fallas y Efectos, se logra un análisis de la calidad, seguridad y/o fiabilidad del funcionamiento de un sistema, tratando de identificar los fallos potenciales que presenten su diseño, y por tanto se busca prevenir problemas futuros de calidad.

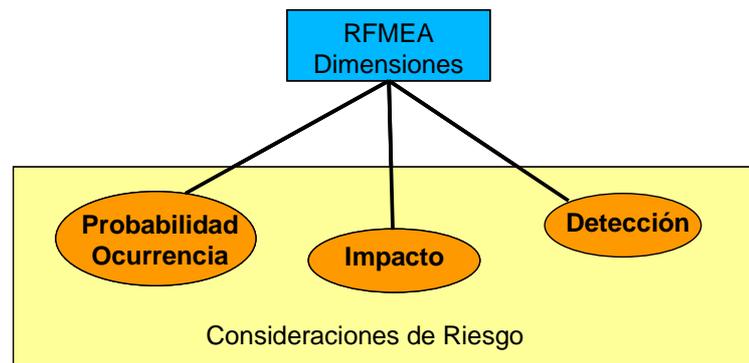
Carbone y Tippett (2004, p.1) proponen una extensión del formato de Análisis de Modos y Efectos de Fallos (AMEF) para cuantificar y analizar los

riesgos del proyecto. La nueva técnica es denominada “*Project Risk FMEA o RFMEA*”, la cual expande el concepto de una puntuación de riesgo simple, basada únicamente en la *probabilidad* de ocurrencia e *impacto*, añadiendo el atributo de *detección* de un evento de riesgo mediante la adición del valor de detección, así es posible mejorar la priorización de riesgos.

Esta técnica de evaluación se basa tanto en la calificación de riesgo como del valor del *número de prioridad de riesgo* (NPR), el cual se explicará mas adelante en el análisis cuantitativo, para encontrar los riesgos críticos que requieren una inmediata planificación de respuesta de riesgo.

Las dimensiones que abarca el RFMEA para la evaluación o calificación de los riesgos pueden observarse en la figura 22.

Figura 22: Dimensiones del RFMEA para Análisis de los Riesgos



Probabilidad: La probabilidad es el grado de certeza que se tiene sobre la ocurrencia del evento de riesgo.

En la tabla 30 se muestra un ejemplo de las escalas de valoración de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos que se puede utilizar para el proyecto de inteligencia de negocios.

Tabla 30: Escala de Valoración de Riesgos para Probabilidad de Ocurrencia.

Nivel	Descripción/Criterio	Ponderación
Muy Elevada	Muy probable que ocurra	9-10
Elevada	Probablemente ocurrirá	7-8
Frecuente	Igual posibilidades ocurra o no	5-6
Moderada	Probablemente no se producirá	3-4
Escasa	Muy poco probable	1-2

Fuente: Adaptado de Carbone & Tippet (2004). Project Risk Management Using the Project Risk FMEA. *Engineering Management Journal*, v16, No.4, December 2004

Severidad o impacto: Se define como el efecto que sobre los objetivos del proyecto tiene la ocurrencia del evento de riesgo. La puntuación del impacto mide la gravedad de los efectos adversos o la magnitud de la pérdida si el riesgo ocurre en el transcurso del ciclo de vida del proyecto.

Los valores altos indican una grave pérdida para el proyecto, los valores medios muestran la pérdida en parte del proyecto o la pérdida de eficacia.

En la tabla 31 se muestra un ejemplo de las escalas de valoración de la severidad o impacto de los riesgos basadas en tres factores o criterios relativos a la gestión de proyectos que pueden emplearse integrados para evaluar el impacto que los riesgos de proyectos típicos de inteligencia de negocios tienen sobre dichos factores:

- Programación (tiempo),
- Costo y
- Criterio técnico (alcance).

Tabla 31: Escala de Valoración de Riesgos para Severidad o Impacto.

Nivel	Descripción/Criterio		Ponderación
Muy Elevada	Programacion	Impacto en hito principal y > 20% de impacto en la ruta crítica.	9-10
	Costo	Incremento Costo Total Proyecto > 20%	
	Técnico	El efecto sobre el alcance hace el producto final inutilizable.	
Elevada	Programacion	Impacto en hito principal y entre 10 a 20% de impacto en la ruta crítica.	7-8
	Costo	Incremento Costo Total Proyecto de 10 a 20%	
	Técnico	El efecto sobre el alcance cambia el producto del proyecto y puede que no sea utilizable para el cliente.	
Frecuente	Programacion	Impacto de 5 a 10% en la ruta crítica.	5-6
	Costo	Incremento Costo Total Proyecto de 5 a 10%	
	Técnico	El efecto sobre el alcance cambia el producto del proyecto y requerirá la aprobación del cliente.	
Moderada	Programacion	Impacto de < 5% en la ruta crítica.	3-4
	Costo	Incremento Costo Total Proyecto < 5%	
	Técnico	El efecto sobre el alcance es menor pero requiere un cambio de alcance aprobado internamente y tal vez con el cliente.	
Escasa	Programacion	Impacto insignificante.	1-2
	Costo	Incremento Costo Total Proyecto insignificante.	
	Técnico	Cambios no son significativos.	

Fuente: Adaptado de Carbone & Tippett (2004). Project Risk Management Using the Project Risk FMEA. *Engineering Management Journal*, v16, No.4, December 2004.

Detección (AMEF Riesgo): Este elemento adicional incorporado en la forma de evaluar los riesgos del PMI que incluye únicamente severidad e impacto puede ser descrito según (Carbone y Tippett, 2004) como la habilidad de que los métodos o técnicas de detección prevean el evento de riesgo con suficiente tiempo para planear una contingencia y actuar contra el riesgo.

Corresponde ahora mostrar en la tabla 32 los niveles de detección y la escala de valoración establecida para los riesgos de proyectos de inteligencia de negocios la cual fue adaptada de la propuesta por Carbone & Tippett (2004).

Tabla 32: Escala de Valoración de Riesgos para Niveles de Detección.

Nivel	Descripción/Criterio	Ponderación
Ínfima	No hay metodo de detección conocido o disponible que proporcione un aviso con suficiente tiempo para planear una contingencia al riesgo.	9-10
Escasa	Metodo de detección no probado o no confiable; o la eficacia del método de detección es desconocido para detectar en el tiempo.	7-8
Baja	El metodo de detección tiene eficacia media.	5-6
Moderada	El metodo de detección tiene eficacia moderadamente alta.	3-4
Elevada	El metodo de detección es muy eficaz y es casi seguro que el riesgo será detectado en un tiempo adecuado.	1-2

Fuente: Adaptado de Carbone &Tippett (2004). Project Risk Management Using the Project Risk FMEA. *Engineering Management Journal*, v16, No.4, December 2004.

En síntesis, el análisis de riesgos pesa la amenaza de cada riesgo para ayudar a decidir qué riesgos merecen la adopción de medidas. La gestión del riesgo requiere tiempo y esfuerzo más allá de las otras tareas del proyecto, por lo que es importante para el equipo del proyecto que se puede hacer sólo lo que es absolutamente necesario para su gestión.

El equipo del proyecto de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios no debe emplear tampoco demasiado tiempo en una cuantificación de los riesgos demasiado precisa. El objetivo del análisis de riesgos es diferenciar los riesgos más amenazantes de los que no tienen que ser abordados inmediatamente.

Análisis Cuantitativo de los Riesgos

Después de la organización obtenida a partir del análisis cualitativo de los riesgos, se procedió al análisis cuantitativo de los mismos. Para ello se empleo el mismo RFMEA basado en la evaluación tanto de la calificación de riesgo como del valor del número de prioridad de riesgo (NPR) el cual se explicará con más detalle enseguida:

Número de Prioridad de Riesgo (NPR): El Número de Prioridad de Riesgo es el producto de los índices de Severidad (S), Ocurrencia (O) y Detección (D).

$$\text{NPR} = (\text{S}) \times (\text{O}) \times (\text{D})$$

En figura 24 puede observarse la integración de los elementos del AMEF en función del cálculo del NPR para la evaluación de los riesgos del proyecto.



Figura 24: Integración de los Elementos del AMEF

Fuente: Adaptado de Afonso, Di Lillo y Hernández (2011).

Llegado a este punto, en la tabla 33 se presenta la matriz con la evaluación efectuada a los diferentes riesgos en función de los criterios de probabilidad de ocurrencia, severidad o impacto y detección, con su respectivo NPR organizados por orden descendente.

Tabla 33: Tabla AMEF para Evaluación de Riesgos del Proyecto.

Código	Modo Falla Potencial / Evento de Riesgo	Efecto(s) Potencial(s) de la Falla	Severidad	Causa(s) Potencial(s) de la Falla	Ocurrencia	Controles de Proceso Actuales	Detección	NPR
RG001	Definición del Alcance inadecuada o subestimada	Escalación del alcance	7	Inadecuada definición de requerimientos de negocio.	3	Poco o ningún control asociado	9	189
RG002	Fallas en estimación de la duración de las actividades.	Se extienden los tiempos de ejecución del proyecto con respecto a lo planificado	7	Inexistencia de procedimientos o instructivos generados por la organización para efectuar la gestión del tiempo en proyectos	3	Poco o ningún control asociado	9	189
RO002	Equipo de Proyecto Deficiente	Incumplimiento de los objetivos del proyecto	5	Equipo de proyecto sin experiencia en los negocios, sólo impulsada por la tecnología, talento limitado, mala actitud	4	Poco o ningún control asociado	9	180
RE001	Aumento de los costos de licencia por devaluación	Imposibilidad de Financiamiento del Proyecto	5	Crisis Económica	4	Poco o ningún control asociado	9	180
RO003	Nivel de participación del personal de usuarios funcionales	Dificultades para comprender el proceso de negocio y atender los requerimientos	5	Inexperiencia y falta de conocimientos de usuarios funcionales.	5	Revisión de la selección con director del proyecto	6	150
RO004	Insuficiente soporte al proyecto	Cancelación del proyecto	4	Poco soporte interno, no se cuenta con el apoyo de la Gerencia	4	Poco o ningún control asociado	9	144
RG003	Deficiente asignación de recursos	Personal desmoralizado, retrasos en proyecto	5	Deficiente planificación o estimación de los costos del proyecto	3	Poco o ningún control asociado	9	135
RE002	Participación de terceros con suficiente conocimiento y experiencia	Necesidad de contar con la participación de expertos externos a la empresa	3	Inexperiencia del personal de la empresa o insuficiente conocimiento.	5	Poco o ningún control asociado	9	135
RT004	Inadecuada evaluación de arquitectura	Mala arquitectura de la aplicación	4	Desconocimiento técnico de arquitectura	3	Poco o ningún control asociado	9	108
RO001	Inadecuada priorización del proyecto	Cancelación del proyecto	3	Poco soporte interno, no se cuenta con el apoyo de la Gerencia	4	Poco o ningún control asociado	9	108
RG004	Inadecuada Administración del Director del Proyecto	Repentinos cambios e insatisfacción del personal	3	Debiles o escasas competencias de gestión y liderazgo del director del proyecto.	4	Poco o ningún control asociado	9	108
RT001	Incompletitud del Modelo de Datos Lógico	Falta significativa de Información de requisitos	3	Inadecuada definición de requerimientos de negocio.	6	Revisión conjunta de analistas BI	5	90
RT005	Incorrecta alimentación del sistema fuente al modelo de datos físico	Incompleta alimentación del sistema fuente al modelo de datos físico	3	Inadecuado diseño de soporte para sistema fuente	3	Poco o ningún control asociado	9	81
RT006	Incompleta Metadata del negocio y técnica	Problemas en la identificación de definiciones de metadata	3	Metadata no incorporada	3	Poco o ningún control asociado	9	81
RT002	Poca extensibilidad del modelo de datos lógico	Modelo de datos lógico insuficiente para soportar los analistas de negocio.	3	Inadecuada definición del modelo de datos.	5	Revisión conjunta de analistas BI	5	75
RT003	Cubos propuestos y conjunto de dimensiones insuficientes.	Cubos propuestos y conjunto de dimensiones insuficientes para soportar los analistas del negocio	3	Inadecuado modelamiento de cubos y dimensiones.	5	Revisión conjunta de analistas BI	5	75
RE003	Restricciones legales	Procedimientos legales contra la empresa	2	Desconocimiento de la normativa legal.	3	Revisión consultoria jurídica	6	36

Planificación de la Respuesta a los Riesgos

Una vez efectuados los correspondientes análisis de riesgos queda por determinar las acciones a emprender para atender estos riesgos en función del NPR o número de prioridad del riesgo obtenido. Dicha respuesta debe ser acorde con la severidad o impacto que pudieran tener dichos riesgos en los objetivos del proyecto.

Las estrategias a utilizar para cada uno de los riesgos pudieran ser alguna de las siguientes:

Evitar: en este caso implica cambiar el plan del proyecto para eliminar la causa del riesgo y así aislar el riesgo de los objetivos del proyecto.

Transferir: esta estrategia se puede utilizar en los momentos que los riesgos con los mayores valores de NPR no se pueden eliminar; esta táctica consiste trasladar el riesgo junto con la propiedad de respuesta a un tercero.

Mitigar: esta estrategia se debe emplear cuando para los riesgos de mayor valor de NPR no se pueden transferir a un tercero e implica tomar las medidas necesarias para controlar y continuamente reevaluar los riesgos. Aplicar los planes de contingencia identificados para el riesgo según sea el caso.

Aceptar: esta opción consiste en aceptar las consecuencias del riesgo en caso que ocurra. Informar a los involucrados y afectados sobre los impactos que ocasiona se puede utilizar para riesgos con los mayores valores de NPR que no pueden ser mitigados o transferidos.

La idea detrás de una estrategia de contingencia o plan de respuesta es tener un plan alternativo que se pueda activar en caso de que todos los esfuerzos para gestionar el riesgo fallen.

El desarrollo simultáneo puede ser el único plan de emergencia que garantice que el desarrollo de la solución de inteligencia de negocios se implemente en el tiempo. Decidir cuándo comenzar el segundo esfuerzo paralelo es la cuestión, poder identificar el valor del disparador para el plan de contingencia. A menudo, el equipo del proyecto puede establecer valores de referencia para planificar la contingencia en función del tipo de riesgo o el tipo de consecuencia para el proyecto. (Bruckner, List & Schiefer, 2001, Pág. 226).

Finalmente, una vez descritas las estrategias de respuesta a los riesgos y de acuerdo al cálculo del Número Prioritario de Riesgo, se organizan en orden descendente de tal manera que aquellos riesgos con el mayor valor o más prioritarios les sean establecidas su correspondiente estrategia y acción de respuesta.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Con el objeto de identificar cuales serian los elementos necesarios para diseñar un plan de gestión de proyectos, se tomó como referencia la estructura propuesta por el PMI en el apartado del Plan de Dirección de Proyectos, que tal como estaba planteado en los objetivos del estudio, iba a ser la guía. Dicha estructura esta descrita como la salida más importante del área de conocimiento de integración de proyectos en la visión sistémica que plantea el PMI.

Este plan integrador antes mencionado se estructura en función de un conjunto de planes subsidiarios que servirían a su vez de integradores de las correspondientes salidas de los procesos de planificación de las áreas de conocimiento estudiadas: alcance, tiempo, costos y riesgos.

Al inicio se elaboró el plan de gestión del alcance. Este primer plan subsidiario incluyó dentro de sus elementos las plantillas del enunciado del alcance y de los entregables del proyecto, elementos clave para la identificación y justificación del proyecto. Se incluyó además, un modelo de lista de requerimientos de negocio, adaptada al esquema propuesto por expertos en el desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios.

Otro elemento que se diseñó para este plan de gestión del alcance fue la estructura desagregada de trabajo, esquema grafico donde pueden observarse los componentes o paquetes de trabajo de un proyecto de desarrollo de inteligencia de negocios.

De seguido y con la guía de la EDT, se conformó el plan de gestión del tiempo con la lista detallada de las actividades, las cuales fueron identificadas con la ayuda del personal experto de la organización en este tipo de proyectos. Luego con las premisas para la secuencia lógica de las actividades del proyecto se diseñó el diagrama de red que permitió identificar la ruta crítica y evaluar el nivel de criticidad del proyecto.

Dentro de este contexto, para la elaboración de la lista de recursos del plan de gestión del tiempo se tomaron como referencia las mejores prácticas de ingeniería de software para su clasificación tal como se describió: recursos de personal, recursos de software reutilizables y recursos del entorno de desarrollo. De igual manera, para cada una de estas categorías de recursos se establecieron los valores estimados para proyectos de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios en SAP-BI de la empresa objeto del estudio.

Más adelante y empleando la técnica de estimación de caracterización del proyecto se realizó la estimación de la duración de los diferentes componentes de los paquetes de trabajo y las actividades del proyecto. Después de establecidas las actividades, sus precedencias y la estimación de las duraciones se elaboró el cronograma del proyecto.

Por otro lado, para conformar el Plan de Gestión de Costos, en primer lugar se plantearon las premisas de estimación de costos del proyecto. Luego se elaboró el estimado de costos del proyecto, dicho estimado se realizó mediante un desglose de los costos de personal asignados a cada una de las actividades del proyecto y en función de una tarifa de recursos que incluía la capacidad y el costo por hora de cada uno de los recursos del proyecto.

Y para completar el proceso de planificación de costos del proyecto, se efectuó con la ayuda de un software de gestión de proyectos la sumatoria de

todos estos costos estimados, para obtener la línea base del costo del proyecto.

Con respecto al Plan de Gestión de Riesgos, para su elaboración se efectuaron en primer lugar la identificación de los posibles riesgos empleando la técnica de diagramación de causa-efecto. Luego se agruparon los riesgos en categorías para facilitar su identificación y seguimiento.

Después de clasificar y agrupar, tomando como referencia la técnica del AMEF para la gestión de riesgos, se efectuó el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos, logrando obtener una jerarquización de los riesgos basada en el Numero Prioritario Riesgos y en consecuencia un plan de repuesta adaptado a ésta escala de ponderaciones.

Otra consideración válida para el análisis es que en todos los casos se efectuó revisión y análisis documental para crear el marco de referencia de los planes y para complementar las herramientas y técnicas con las mejores practicas de la industria en los procesos de planificación de los planes subsidiarios.

Por último, en lo que respecta al análisis de resultados, se puede acotar que la observación participante sirvió para identificar los elementos de los planes que estuviesen presentes en la organización, así como las entrevistas con expertos dieron información clave para relacionarla con lo investigado y observado y para discutir la pertinencia y viabilidad de los esquemas de planificación propuestos en el estudio.

CAPÍTULO VII

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

En el presente trabajo de investigación se propuso un modelo de Plan de Gestión de Proyecto para desarrollo de soluciones de Inteligencia de Negocios en Plataforma SAP que permitiera la administración de este tipo de proyectos en la gerencia de telemática de CVG Ferrominera Orinoco, basado en los conceptos del PMI (2008).

Con esto en mente, se ejecutó la investigación empleando la modalidad de desarrollo vertical, mediante el cumplimiento secuencial de cada uno de los objetivos planteados, específicamente mediante la conformación de los planes de gestión subsidiarios de las áreas de conocimiento de alcance, tiempo, costos y riesgo.

Para determinar si los resultados obtenidos dan cabal cumplimiento a la promesa de valor que encierra cada uno de los objetivos planteados al inicio de la investigación, de inmediato se procede a especificar la evaluación uno a uno de cada objetivo:

Con respecto al objetivo número uno, se evidenció el diseño de la plantilla del enunciado del alcance y de los entregables del proyecto, además del proceso de determinación de los requerimientos de negocio y del diseño de la estructura desagregada de trabajo, para dar cumplimiento al objetivo de elaborar el plan de gestión del alcance.

Relacionado con el objetivo número dos, se pudo evidenciar la lista de actividades y el diagrama de red. También, se constató la creación de las

plantillas para la estimación de recursos de personal, de software reutilizables y del entorno.

Asimismo, se verificó la realización del procedimiento de estimación de la duración de las actividades, que posteriormente funcionaron como entradas para el diseño del cronograma del proyecto dando cabal cumplimiento al objetivo relacionado con el desarrollo del plan de gestión del tiempo.

Para el tercer objetivo “Establecer el Plan de Gestión de Costos” del proyecto, se confirmó el proceso de realización de la estimación de los costos y el empleo de los criterios utilizados para dicha estimación, que toman como referencia la carga de trabajo y la cantidad de recursos establecidos para el proyecto, por un lado, y las premisas de evaluación por el otro. Y como complemento de este proceso se pudo constatar el cálculo del costo del proyecto basado en las tarifas y el esfuerzo base estimado de trabajo de los recursos, representados en el presupuesto del proyecto, para dar cumplimiento al objetivo en cuestión.

En lo que respecta al cumplimiento del objetivo número cuatro, relacionado con la elaboración del Plan de Gestión de Riesgos, se verificó la evidencia del diseño de la lista con la identificación y clasificación de los riesgos de un proyecto típico de desarrollo de inteligencia de negocios ayudados por la diagramación Causa-Efecto.

Y para finalizar la evaluación, pudo también evidenciarse el proceso de análisis cualitativo y cuantitativo, el diseño de la tabla o matriz de riesgos empleando la técnica de evaluación de riesgos AMEF y las alternativas del plan de respuesta de los riesgos, logrando con esto cumplir con el último objetivo indicado.

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

Una vez analizados los resultados, evaluado el proyecto de investigación para el diseño del Plan de Gestión de Proyecto y basados en la información recopilada en el marco teórico, se plantean las siguientes conclusiones:

1. *Relación entre el plan de gestión del alcance y la visión y caso de negocio de los proyectos de BI.* Los métodos propuestos en este estudio para la determinación de los requerimientos de negocio junto con las actividades orientadas al diseño del plan de gestión del alcance, orientan el proceso para la correcta definición del caso de negocio ayudando a establecer parámetros claros y permitiendo alinear estos proyectos con las necesidades y la visión corporativa.
2. *El plan de gestión del tiempo como factor crítico de éxito.* En los proyectos de inteligencia de negocios la incorporación del proceso de planificación y el empleo de técnicas y herramientas tal como las presentadas en este estudio para estructurar el plan de gestión del tiempo, constituyen un factor crítico, relativo a la metodología y la dirección, que permitirá a la organización aumentar las posibilidades de éxito y el desempeño de éste tipo de proyectos.
3. *El presupuesto del proyecto, guía e indicador de la medida del rendimiento en el desempeño del proyecto.* El proceso de estimación sugerido en esta investigación que permitió obtener el estimado de

costos y la línea base del costo del proyecto agrupados en el plan de gestión del costo, son por un lado una guía para quienes dirigen el proyecto y por otro lado un indicador que permitirá a la organización medir el desempeño del proyecto.

4. *El plan de gestión de riesgos y las oportunidades de mejora.* Elaborar el plan de gestión de riesgos, con las actividades asociadas, es un elemento clave en el éxito de los proyectos de inteligencia de negocios, porque ayuda a identificar y priorizar la respuesta adecuada a los riesgos y permite al equipo de BI que se concentre en las oportunidades de mejora.
5. *La integración como valor agregado.* Comúnmente en la organización se evidenciaba uno u otro elemento de la gestión de proyectos, como el diagrama de Gantt para la planificación de los proyectos, sin embargo la completitud, integración y relaciones de todos los elementos de la planificación en un plan de gestión como el sugerido en este estudio constituye un valioso aporte a la organización.
6. *Estandarización o marco de trabajo de referencia.* Mediante la descripción detallada de las actividades tendentes a la obtención de los planes de gestión del alcance, tiempo, costo y riesgo que conforman el plan de gestión de proyecto se construyó un marco de referencia para dirigir futuros proyectos de este tipo en la organización.
7. *Investigación aplicada para Gestión de Proyectos de Inteligencia de Negocios.* En la realización de este estudio se efectuó una extensa revisión documental de las mejores prácticas de la industria y los hallazgos conseguidos se emplearon para desarrollar cada proceso o actividad de planificación del esquema propuesto por el PMI para el Plan de Dirección de proyectos en las áreas de conocimiento de alcance, tiempo, costos y riesgos.

8. *Eficiencia en Gestión de Proyectos.* El empleo adecuado del plan propuesto permitirá a la gerencia de telemática administrar eficientemente sus recursos y el tiempo disponible para el desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios y mejorar su gestión.

Recomendaciones.

La gerencia de telemática debe fomentar la cultura de la planificación de los proyectos de desarrollo de sistemas. Consideración especial debería hacerse en la estimación de tiempo, recursos y costos asociados a estos proyectos basándose en técnicas de esta especialidad ya probadas y reconocidas que pueden ser adaptadas a las características de la organización.

La gerencia de telemática debe impulsar la práctica de registrar toda la información relacionada con los procesos de gestión de proyectos en la unidad de desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios para poder disponer de información histórica que serviría luego como antecedente para estimar proyectos futuros.

La sección de Entorno Indicadores del Centro de Competencias SAP debe utilizar el plan y mejorarlo en futuros proyectos de acuerdo con las necesidades y la experiencia en el uso de las técnicas o elementos allí descritos.

Ya para finalizar, se recomienda incentivar, apoyar y dar a conocer el plan de gestión al personal involucrado en los proyectos de inteligencia de negocios de la organización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonzo, I., Di Lillo, J. y Hernández, E. (2011, Enero) Aplicación del AMEF al Sistema de Enfriamiento de las Excitatrices de las Unidades Generadoras de la Central Hidroeléctrica “Antonio José de Sucre”, Macagua [Presentación en Power Point para la cátedra de Gerencia del Desempeño UCAB, Puerto Ordaz]
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica*. (5ta Edición). Caracas: Editorial Episteme.
- Balestrini, M. (2006). *Como se elabora el Proyecto de Investigación*. (7^a ed). Caracas: BL Consultores Asociados.
- Briones, G. (2002). *Metodología de la Investigación Cuantitativa en las Ciencias Sociales*. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Bogota: Composición electrónica ARFO Editores. Recuperado el 28 de Abril del 2013 de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/humanas/casilimas.pdf>
- Brito, J. (1991). *¿Cómo Elaborar Una Tesis? Guía Metodológica para Elaborar Proyectos de Investigación, Tesis de Grado, Postgrado y/o Trabajos de Ascenso*. Caracas: Ediciones Cendespoth.
- Brito, L. (2009). *Plan de Gestión del Proyecto para la Implantación de un Sistemas de Documentación de Proyectos en la Gerencia General de Ingeniería y Proyectos de C.V.G Ferrominera Orinoco C.A*. Trabajo Especial de Grado. Universidad Católica Andrés Bello, Extensión Guayana.
- Bruckner, R., List, B. & Schiefer, J. (2001). Risk-Management for Data Warehouse Systems. *Data Warehousing and Knowledge Discovery: 8th International Conference 2001*, LNCS 2114, pp. 219–229, 2001. Recuperado el 11 de Agosto de 2103 http://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-44801-2_22

- Buitrago, E. (2004). *Metodología de Desarrollo de Proyectos de Inteligencia de Negocios*. Trabajo Especial de Grado, Universidad Católica Andrés Bello.
- Cano, L. (2008). *Business Intelligence: Competir por Información*. ESADE Universidad Ramon Llull. Recuperado el 15 de Marzo del 2013 de http://itemsweb.esade.edu/Business_Intelligence_competir_con_informacion.pdf
- Carbone, T. & Tippett, D. (2004). Project Risk Management Using the Project Risk FMEA, *Engineering Management Journal*, v16, No.4, December 2004. Recuperado el 17 de Febrero del 2103 de <http://fmeainfocentre.com/updates/may2011/>
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2000). *Gaceta Oficial Extraordinaria No. 5.453 de fecha 24-03-2000*.
- Diálogo TI (2010). *Business Intelligence*. Recuperado el 17 de Febrero del 2013, de http://www.dialogoti.com/ar/detalle-curso/Business_Intelligence.aspx
- Eyssautier, M. (2006). *Metodología de la Investigación: Desarrollo de la Inteligencia*. (5ta. Edición). México: Cengage Learning Editores
- Gallo, J. (2010). Tools and Techniques for Accurately Estimating BI/DW Projects. Information Control Corporation. Recuperado el 08 de Agosto de 2013 de <http://www.damaindiana.org/Presentations/BIPROJECTESTIMATING.PDF>
- Guido, J. & Clements, J. (2009). *Administración exitosa de proyectos*. (3ra Edición). México: Cengage Learning Editores.
- Helman, H. & Pereira, P. (2005). *Análisis De Fallas*. Escuela de Ingeniería de UFMG. Brasil 1995.
- Hernández, A. (s.f.). *El Proyecto Factible como Modalidad en la Investigación Educativa*. UPEL-IPRGR. Recuperado el 24 de Abril del 2013 de www.tupalanca.com/boletines/prueba.pdf

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. (3ra Edición). México: McGraw-Hill.
- Hung, M. (2011). *Diseño de una Metodología de Desarrollo basada en la Metodología Ágil Scrum y las Mejores Prácticas de la Gerencia de Proyectos*. A. Trabajo Especial de Grado. Universidad Católica Andrés Bello.
- Hurtado de Barrera, J. (2008). *Metodología de la Investigación, una comprensión holística*. Caracas: Ediciones Quirón -Sypal.
- Kerzner, H. (2003). *Project management a system approach to planning, scheduling and controlling*. Canada: John Willey & Sons Inc.
- Landeau, R. (2007). *Elaboración de Trabajos de Investigación*. Caracas: Editorial Alfa.
- Ley de Mensajes de Datos y Firmas Electrónicas (2001). *En Gaceta Oficial No. 37.148 de fecha 28-02-2001*.
- Ley de Universidades (1970). *En Gaceta Oficial No. 1.429 Extraordinaria de fecha 08-09-1970*.
- Ley Especial contra Delitos Informáticos (2001). *En Gaceta Oficial No. 37.313 de fecha 30-10-2001*.
- Ley Orgánica de Telecomunicaciones (2000). *En Gaceta Oficial No. 39.670 de fecha 12-06-2000*.
- Llorens, F. (2005). "Gerencia de Proyectos de Tecnología de la Información". Caracas Editorial CEC, S.A.
- McDonald, K., Wilmsmeier, A., Dixon, D. & Inmom, W. (2006). *Mastering the SAP Business Information Warehouse*. Wiley Publishing (2nd Edition).
- Mercado, W. (2010). *Sistemas de gestión del Desempeño para Laboratorios Informáticos utilizando un Modelo Estratégico Decisional basado en BPM y*

BI. Trabajo de Magister Scientiarum no publicado, UNEG. Puerto Ordaz – Venezuela

Merchán, N. (2006). *Diseño de un Proceso de Generación de Estimados de Tiempo para una Empresa de Desarrollo de Aplicaciones Web*. Trabajo Especial de Grado. Universidad Católica Andrés Bello.

Ministerio de Educación y Ciencia de España CIDE. (2007). *La investigación en la práctica educativa. Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. Recuperado el 06 de Mayo del 2013 de <http://www.gse.upenn.edu/pdf/La%20investigaci%C3%B3n%20en%20la%20pr%C3%A1ctica%20educativa.pdf>

Moss, L., Atre. S. (2003). *Business Intelligence Roadmap: The Complete Lifecycle*. Addison Wesley Professional, 2003

Nolan, G. (2007). *Efficient SAP NetWeaver BI Implementation and Project Management*. SAP Press (1st Ed.).

Normativa General de Estudios de Postgrado. *Gaceta Oficial* 37.328 de fecha 20-11-2001.

Palacios, L (2007). *Gerencia de Proyectos. Un Enfoque Latino* (4^a ed.). Caracas: Autor.

Pérez, A. (2009). *Guía Metodológica para Anteproyectos de Investigación*. (3ra Edición). Caracas: FEDUPEL.

PMI (2008). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos*. 4ta edición. Publicada por Project Management Institute.

Poth, A. (2006). *Estudio de los Atributos y Uso del Sistema de Información SAP para la Gestión de Proyectos en la Gerencia General de Proyectos y Construcción de C.V.G Ferrominera Orinoco C.A*. Trabajo Especial de Grado. Universidad Católica Andrés Bello, Extensión Guayana.

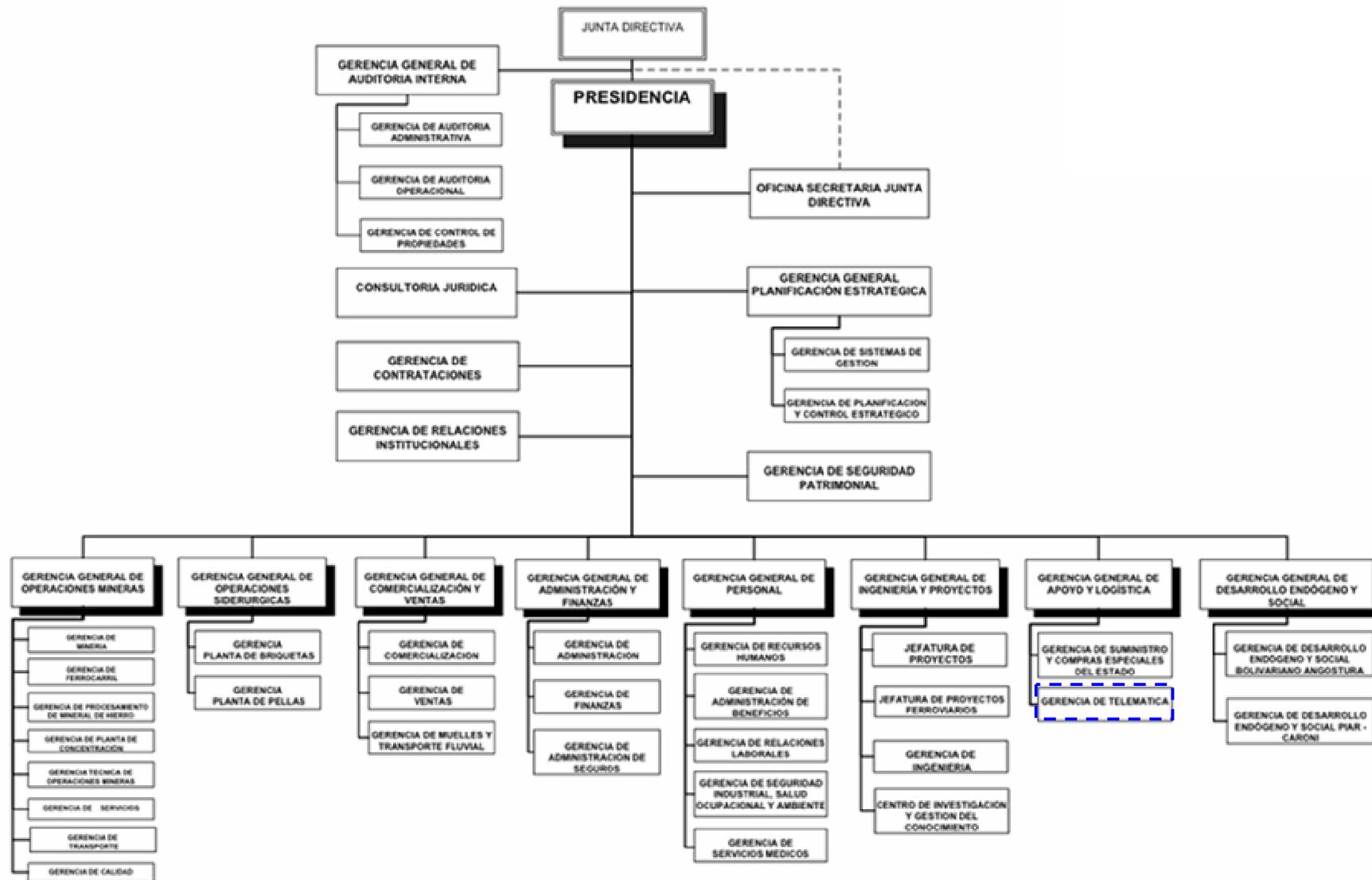
- Pressman, R. (2008). *Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico*. (7ma Edición). México: McGraw-Hill.
- Ramírez, R. (2009). Propuesta de un Plan de Proyecto para la Implementación de Sistemas de Inteligencia de Negocios en Plataforma SAP. Proyecto Final de Graduación, Universidad para la Cooperación Internacional, San Jose de Costa Rica. Recuperado el 14 de Febrero de 2013 de <http://map-tesis.blogspot.com/2010/01/propuesta-de-un-plan-de-proyecto>
- Real Academia Española. (2001) *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado el 24 de Febrero del 2013, de <http://lema.rae.es/drae>
- Ruiz, F. (2011) Planificación y Gestión de Sistemas de Información. Universidad de Castilla-La Mancha. Recuperado el 30 de Julio de 2013 de <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pgsi/doc/teo/6/pgsi-t6.pdf>
- Sabino, C. (2002). *El Proceso de Investigación. Una Introducción teórico-práctica*. Caracas: Editorial Panapo.
- Salazar, M. (2009). *Plan para la Implantación de Proyectos de Software. Caso: Coordinación de Sistemas de CVG Carbonorca*. Trabajo Especial de Grado. Universidad Católica Andrés Bello, Extensión Guayana.
- Sanoja, D. (2011). *Evaluación del Desempeño del Proyecto de Implementación de SAP "Diproadvance" en las Empresas del Grupo DIPROINDUCA a través del Método de Valor Ganado*. Trabajo Especial de Grado. Universidad Católica Andrés Bello, Extensión Guayana.
- SAP AG (2012). *Data Warehousing. SAP NetWeaver 2004*. Recuperado el 10 de Agosto del 2013, de http://help.sap.com/saphelp_nw04/helpdata/en/84/497e4ec079584ca36b8edba0ea9495/content.htm

- Souza, F. & Cabral, S. (2008). FMEA and PMBOK applied to Project Risk Management. *Journal of Information Systems and Technology Management*. Vol. 5, No. 2, 2008, p. 347=364.
- Tamayo, M. (1998). *El proceso de la investigación científica*. Editorial Limusa. México.
- Universidad Católica Andrés Bello. (2011). Instructivo Integrado para Trabajos Especiales de Grado (TEG). Caracas.
- Villalba, L. (2012, Febrero). Seminario de TEG [Presentación en Powerpoint para la cátedra de Seminario de Trabajo Especial de Grado para UCAB, Puerto Ordaz]
- Villalba, L. (2013, Marzo). Seminario de TEG, Marco Metodológico [Presentación en Powerpoint para la cátedra de Seminario de Trabajo Especial de Grado para UCAB, Puerto Ordaz]
- Yeoh, W., Koronios, A., y Gao, J. (2008). Managing the implementation of business intelligence systems: A critical success factors framework. *International Journal of Enterprise Information Systems*, 4(3), 79-94. Recuperado el 12 de Marzo de 2013 de <http://search.proquest.com/docview/222678639?accountid=119781>
- Williams, S. (2008) Business Intelligence Business Requirements and the BI Portfolio. How to Get it Right. Recuperado el 23 de Julio de 2013 de <http://www.b-eye-network.com/view/index.php?cid=6887>
- Wu, J. (2005) Information Management. Characteristics of an Outstanding Business Intelligence Project Manager. Recuperado el 24 de Febrero de 2013 de <http://www.information-management.com/issues/20050501/1026063-1.html>

ANEXOS

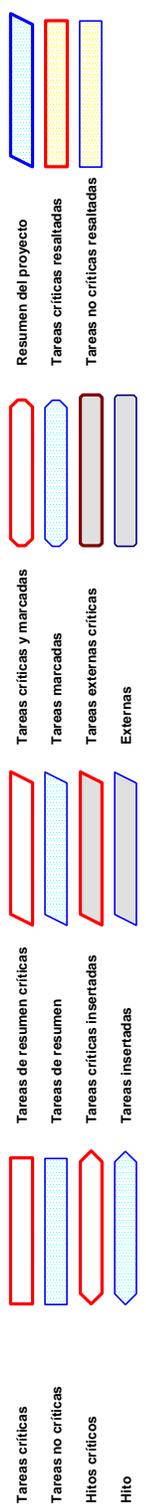
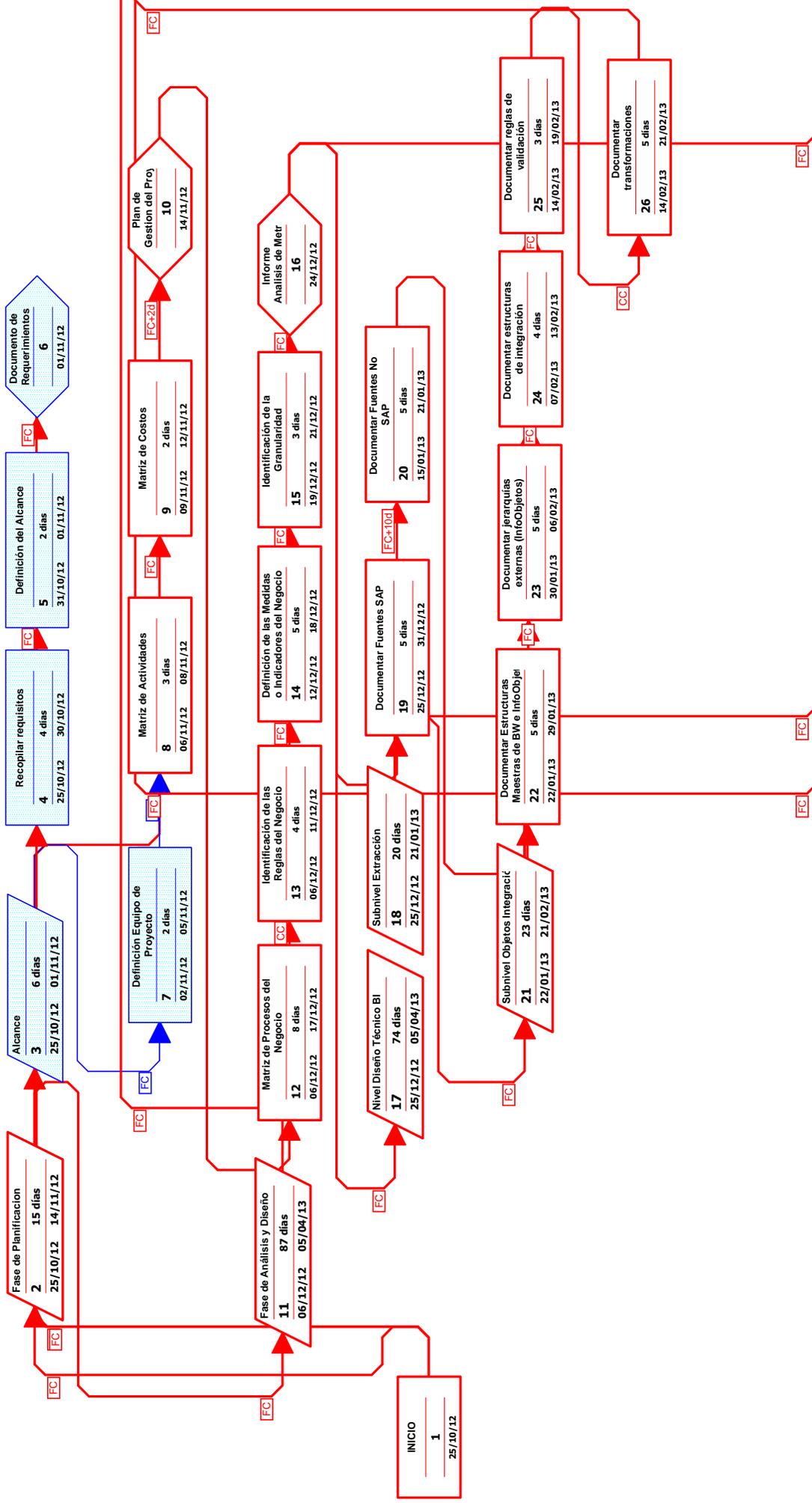
ANEXO 1

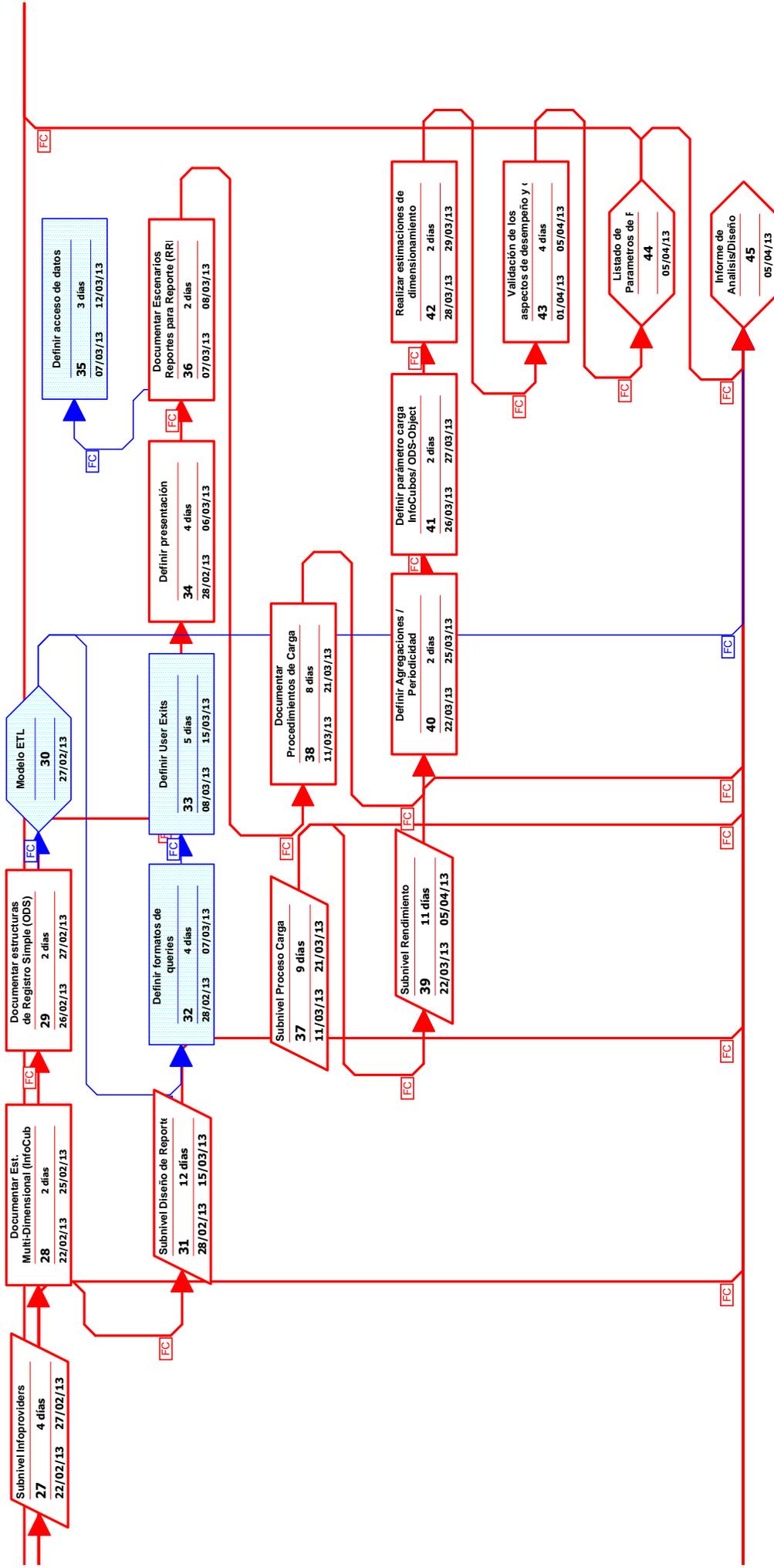
**ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE
CVG FERROMINERA ORINOCO**

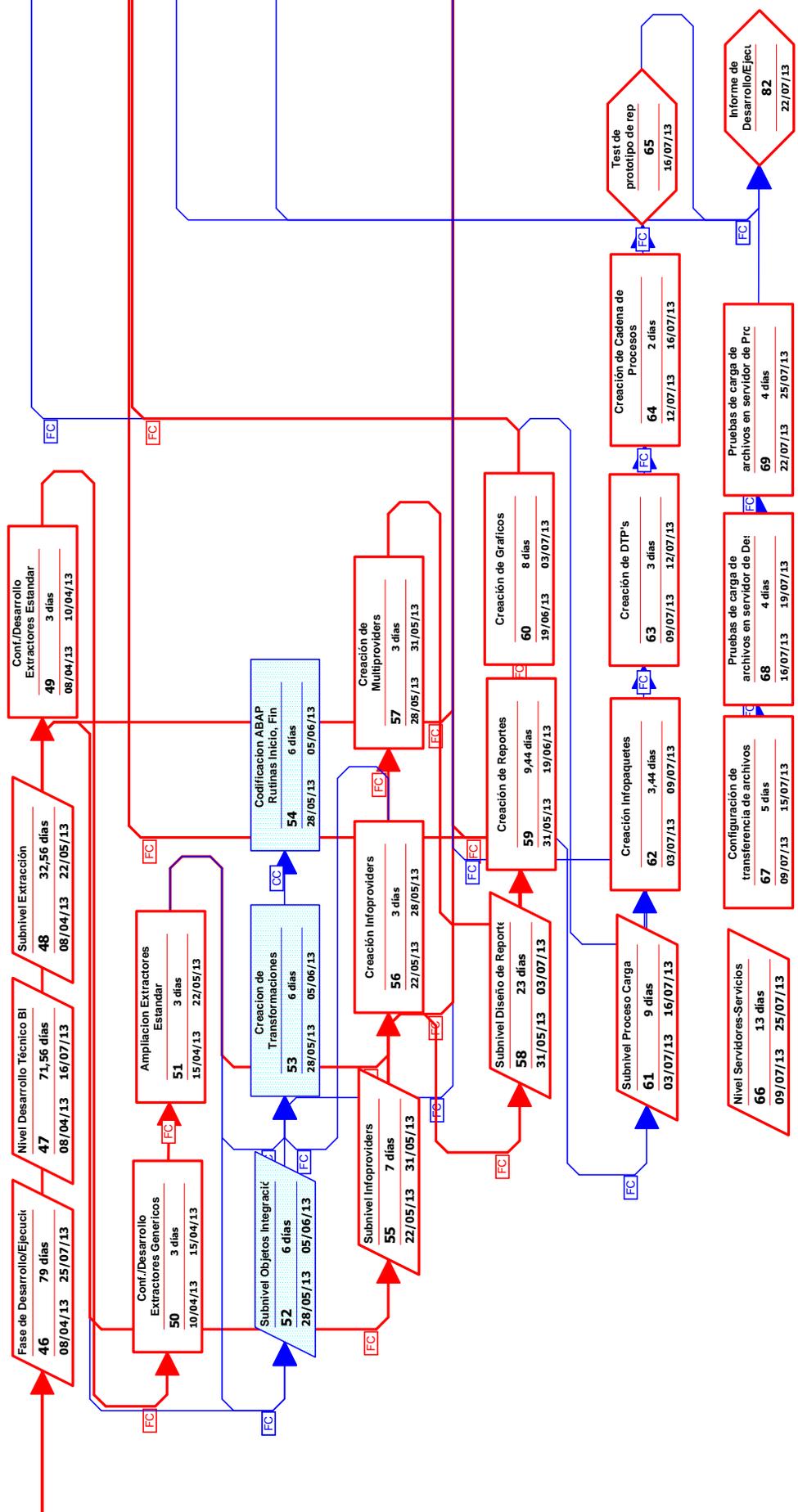


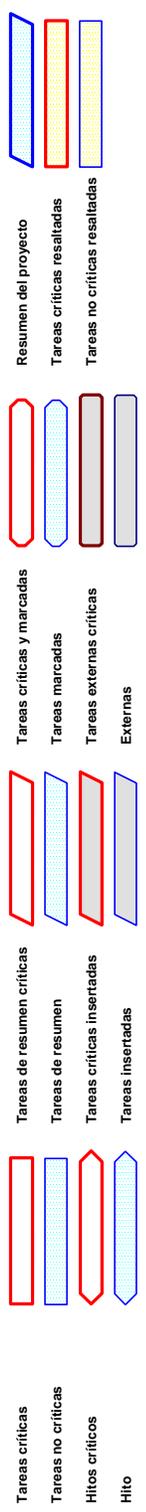
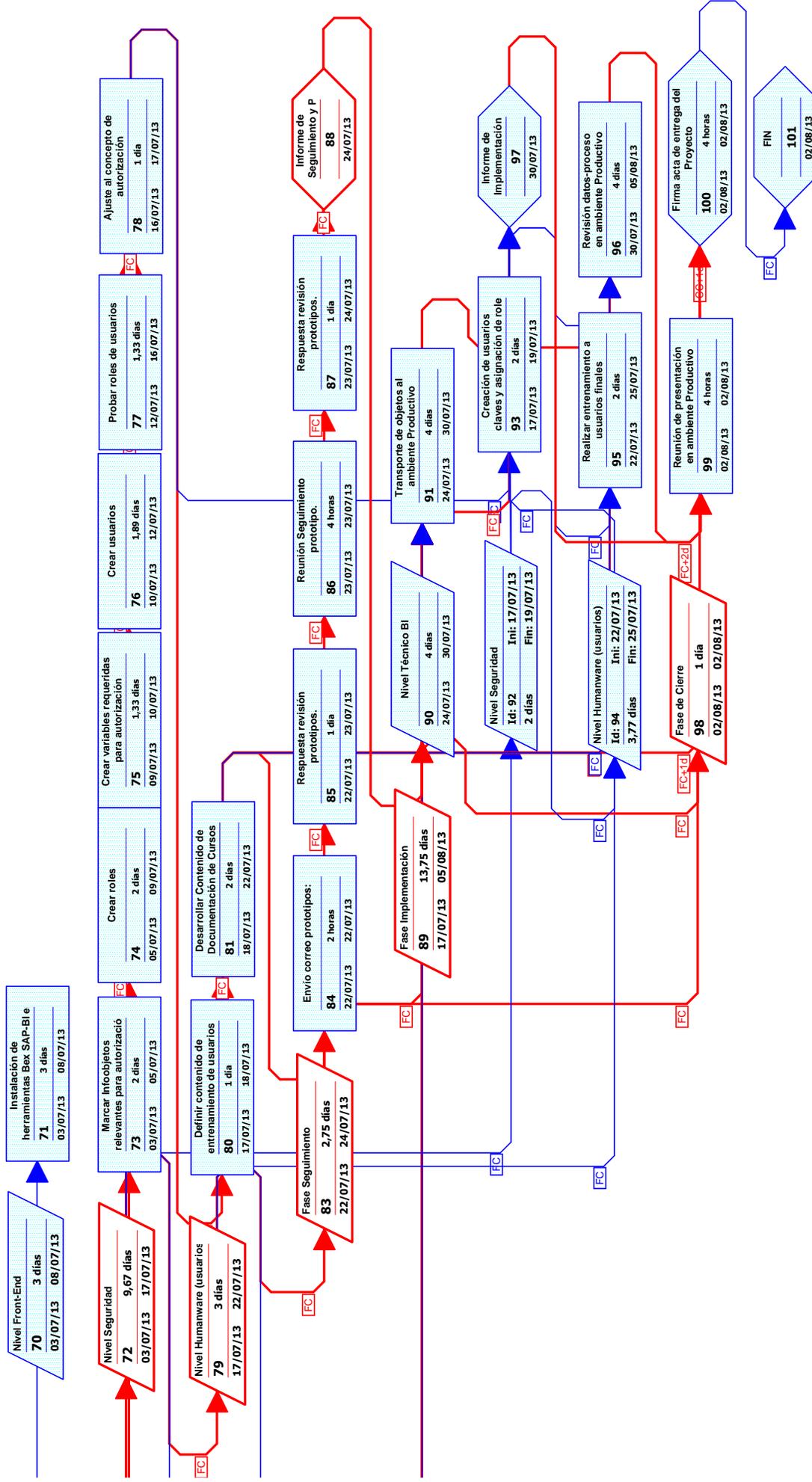
ANEXO 2

DIAGRAMA DE RED DEL PROYECTO









ANEXO 3

CRONOGRAMA DETALLADO DEL PROYECTO

