

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

**TITULO DEL PROYECTO
“HERRAMIENTAS QUE CONFORMAN BUSINESS
INTELLIGENCE; CREACIÓN DE UN PROTOTIPO APLICABLE
EN EMPRESAS COMERCIALIZADORAS DE HARDWARE Y
SOFTWARE”**

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

POR:

**MILTON SANTIAGO ÁLVAREZ CASTAÑEDA
RENÉ JAVIER YEROVI ARIAS**

SANGOLQUI, diciembre del 2011

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente Trabajo fue realizado en su totalidad por los Sres. Milton Santiago Álvarez Castañeda y René Javier Yerovi Arias como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIERO.

Quito, 9 de diciembre del 2011

ING. HÉCTOR REVELO

DIRECTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, abuelos, familia en general; por ser un conjunto de maestros en el aprendizaje de valores de mi vida.

Dedico este trabajo a mis hermanas Soledad y Ruth Amanda, y mis primas Alejandra y Katia; a quiénes quiero transmitir que una lucha y esfuerzo con amor siempre rinde sus frutos.

Milton Santiago Álvarez Castañeda

Dedico este Trabajo a mis padres y hermanas cuyo amor y apoyo han sido el pilar fundamental en toda mi vida.

Dedico este trabajo a mi esposa, mi compañera que con su paciencia y amor incondicionales me fortalecen cada día.

Dedico este trabajo a mis amigos más especiales que con sus palabras me apoyaron siempre.

René Javier Yerovi Arias

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi Dios por haberme acompañado a través de este camino, y por haberme dado las fuerzas necesarias para no cejar en mi pelea incluso en aquellos momentos más duros.

Agradezco a mi madre por haber sido ese roble en el que me he apoyado toda mi vida, y por convertirse en esa batería que recarga mis energías a través de los años para alcanzar mis metas.

Agradezco a mis “Mecenas”, Galito Reyes y mi tía Lidia Castañeda, por haber depositado su confianza en mí y apoyarme en mis momentos de necesidad en el trayecto a este destino.

Agradezco a Lucía, mi luz, por darme el empujón final y la seguridad de los últimos pasos.

Agradezco a mis amigos por acogerme en sus hogares como una segunda familia y su apoyo constante.

Milton Santiago Álvarez Castañeda

Agradezco a Dios y a la Virgen Dolorosa por encontrar su presencia en cada acto de mi vida y llevarme siempre a ser más para servir mejor.

Agradezco a mis padres y hermanas por su cariño y por las palabras justas para levantarme cuando he estado caído.

Te agradezco a ti Diana por cada día llenarme de amor y mostrarme que todo en el mundo es posible si se lo hace poniendo todo de mí.

Les agradezco a ustedes mis amigos de siempre, a mis amigos de ayer y a mis amigos que vendrán por estar a mi lado siempre.

René Javier Yerovi Arias

ÍNDICE

RESUMEN	- 7 -
CAPÍTULO I Introducción	- 8 -
1.1. ANTECEDENTES	- 8 -
1.2. OBJETIVOS.....	- 11 -
OBJETIVO GENERAL.....	- 11 -
1.3. ALCANCE	- 12 -
1.4. JUSTIFICACIÓN	- 13 -
CAPÍTULO II Marco Teórico	- 14 -
2.1. INTELIGENCIA COMPETITIVA	- 14 -
2.1.1. Inteligencia Competitiva	- 14 -
2.1.1.1. Definición	- 14 -
2.1.1.2. Alcance	- 16 -
2.1.1.3. Ejemplos.....	- 16 -
2.1.2. Bases Teóricas.....	- 18 -
2.1.2.1. Economía de la Información	- 18 -
2.1.2.2. Estrategia Empresarial	- 19 -
2.1.2.3. Información: Ventaja Competitiva.....	- 21 -
2.1.2.4. Marketing e Información Estratégica.....	- 22 -
2.1.2.5. Índice de Esfuerzo Empresarial	- 23 -
2.1.2.6. Categorías de Inteligencia Competitiva	- 27 -
2.1.3. Tecnología y Aplicaciones	- 30 -
2.2. SOLUCIONES BUSINESS INTELLIGENCE	- 31 -
2.2.1. Business Intelligence.....	- 31 -
2.2.1.1. Definición	- 31 -
2.2.1.2. Alcance	- 32 -
2.2.1.3. Ejemplos.....	- 33 -
2.2.1.4. Disciplinas.....	- 35 -
2.2.1.4.1. Distinción entre disciplinas	- 35 -
2.2.1.5. Soluciones Olap.....	- 48 -

2.2.1.5.1.	Definición De Soluciones Olap	- 48 -
2.2.1.5.1.1.	Sistemas Transaccionales Oltp	- 48 -
2.2.1.5.1.2.	Sistemas Olap	- 53 -
2.2.1.5.1.3.	Datos de origen vs. Información de negocio	- 57 -
2.2.1.5.1.4.	Diseñando Soluciones Olap	- 59 -
2.2.1.5.1.5.	Construyendo El Data Mart	- 59 -
2.2.1.5.1.6.	Esquema Estrella	- 61 -
2.2.1.5.1.7.	Tabla De Hechos	- 62 -
2.2.1.5.1.8.	Dimensiones	- 63 -
2.2.1.5.1.9.	Relaciones Y Estructura De Una Dimensión	- 64 -
2.2.1.5.1.10.	Esquema Copo De Nieve	- 67 -
2.2.1.5.1.11.	Padre - Hijo (Parent – Child)	- 70 -
CAPÍTULO III	Análisis de Metodologías y Modelos de Procesos	- 92 -
3.1	ANÁLISIS 1: RUP	- 92 -
3.1.1.	Antecedentes	- 92 -
3.1.2.	Diseño	- 92 -
3.1.3.	Principios de Desarrollo	- 93 -
3.1.4.	Ciclo de Vida	- 95 -
3.1.5.	Disciplinas y Flujos de Trabajo	- 96 -
3.1.6.	Modelado de Negocio:	- 97 -
3.1.7.	Gestión del Cambio y Configuraciones	- 99 -
3.1.8.	Desventajas de RUP	- 104 -
3.2.	ANÁLISIS 2: CMMI	- 105 -
3.2.1.	Antecedentes	- 105 -
3.2.2.	Representaciones: ¿Continuous o Staged?	- 105 -
3.2.3.	Disciplinas	- 106 -
3.2.4.	Modelo de Componentes	- 107 -
3.2.5.	Niveles de madurez	- 108 -
3.2.6.	Componentes Requeridos, Previstos e Informativos	- 111 -
3.2.7.	Modelo de componentes	- 112 -
3.2.8.	Interacciones del Entorno	- 116 -
3.2.9.	Administración del Proceso	- 117 -

3.2.10.	Administración de Proyectos	- 120 -
3.2.11.	Ingeniería	- 123 -
3.2.12.	Soporte.....	- 126 -
3.3.	ANÁLISIS 3: Microsoft Solution Framework (MSF)	- 130 -
3.3.1.	Origen.....	- 130 -
3.3.2.	Términos en MSF	- 132 -
3.3.3.	Principios Fundamentales	- 135 -
3.3.4.	Modelos de MSF	- 141 -
3.3.5.	Modelo de Grupo.....	- 141 -
3.3.6.	Modelo de procesos.....	- 145 -
CAPÍTULO IV	Análisis de Herramientas: PerformancePoint – Concepto y Construcción de Prototipos y Modelos	- 170 -
4.1	DEFINICIÓN DE HERRAMIENTA.....	- 170 -
4.2.	USOS.....	- 171 -
4.2.1.	NIVEL EJECUTIVO	- 171 -
4.2.2.	NIVEL ADMINISTRATIVO IT	- 172 -
4.3.	ANÁLISIS COMPARATIVO CON OTRAS HERRAMIENTAS	- 172 -
Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition:	- 173 -
Pentaho BI Platform 1.6.....	- 175 -
4.4.	VENTAJAS	- 179 -
4.5.	DESVENTAJAS.....	- 183 -
4.6.	CASOS DE ESTUDIO	- 186 -
CAPÍTULO V	Análisis y Diseño del Prototipo	- 189 -
5.1.	ANÁLISIS.....	- 189 -
5.2.	DISEÑO DEL PROTOTIPO	- 193 -
5.3.	DESARROLLO DEL PROTOTIPO	- 203 -
5.4.	PRUEBAS	- 230 -
CAPÍTULO VI	Conclusiones y Recomendaciones	- 237 -
6.1.	CONCLUSIONES.....	- 237 -
6.2.	RECOMENDACIONES.....	- 238 -
Referencias.....	- 239 -
ANEXOS	- 241 -

LISTADO DE TABLAS

Tabla II-1 Diferencias entre OLTP y DW	- 52 -
Tabla II-2 Ejemplos de Dimensión.....	- 65 -
Tabla II-3 Diferencias entre Esquema de Estrella y Esquema de Copo de Nieve.....	- 70 -
Tabla II-4 Comparación de Tipos de Almacenamiento	- 80 -
Tabla II-5 Ventajas y Desventajas de Tipo de Almacenamiento	- 81 -
Tabla II-6 Análisis de Tipos de Almacenamiento	- 85 -
Tabla III-1 Niveles de Capacidad en el Modelo de Componentes	- 115 -
Tabla III-2 Niveles de Madurez en el Modelo de Componentes.....	- 115 -
Tabla III-3 Responsabilidades por rol en la fase de Visionamiento	- 148 -
Tabla III-4 Responsabilidades de los roles durante la fase de planning	- 151 -
Tabla III-5 Responsabilidades de cada rol en la Fase Developing.....	- 154 -
Tabla III-6 Enfoque del grupo en la fase de Stabilizing	- 156 -
Tabla III-7 Enfoque del grupo en la fase de Deploying	- 169 -
Tabla IV-1 Matriz Comparativa de Herramientas de Business Intelligence.....	- 184 -
Tabla IV-2 Casos de Estudio de Herramientas de Business Intelligence.....	- 188 -
Tabla V-1 Riesgos de Desarrollo del Proyecto	- 191 -
Tabla V-2 Responsabilidades por rol en la fase de Visionamiento	- 192 -
Tabla V-3 Matriz de Requerimientos de PerformancePoint	- 200 -
Tabla V-4 Matriz de Requerimientos de PerformancePoint (Cont.).....	- 201 -
Tabla V-5 Plan de Manejo de Riesgos	- 202 -
Tabla V-6 Configuración de Equipos	- 204 -
Tabla V-7 Requisitos de Hardware.....	- 205 -
Tabla V-8 Cuentas de Usuario y Roles en el Sistema en equipo DC.....	- 209 -
Tabla V-9 Cuentas de Usuario y Roles en el Sistema en equipo DBA	- 210 -

LISTADO DE FIGURAS

Figura I-1 Diagrama Funcional PC Nitro	- 10 -
Figura II-1Ciclo de Inteligencia Competitiva	- 15 -
Figura II-2 Estrategia Empresarial: Proceso de Dirección	- 20 -
Figura II-3 Índices de Esfuerzo Empresarial	- 25 -
Figura II-4 Importaciones de equipos de computación y telecomunicaciones	- 26 -
Figura II-5 Transferencias por pagos de regalías y licencias	- 27 -
Figura II-6 Categorías de Inteligencia Competitiva	- 29 -
Figura II-7 Posibles Alcances de Business Intelligence.....	- 32 -
Figura II-8 Arquitectura Básica de Data Warehousing.....	- 37 -
Figura II-9 Arquitectura con Zona de Data Warehousing	- 38 -
Figura II-10 Arquitectura con Zona y Data Marts	- 39 -
Figura II-11 Almacenamiento Transaccional	- 50 -
Figura II-12 Ejemplo de Construcción de Cubo	- 54 -
Figura II-13 Slicing and Dicing	- 55 -
Figura II-14 Esquema de Construcción de un Data Mart	- 57 -
Figura II-15 Visión Desplegada del Cubo.....	- 59 -
Figura II-16 Diagrama de Tablas de Dimensión	- 62 -
Figura II-17 Esquema de Tabla de Hechos	- 63 -
Figura II-18 Ejemplos de Tablas Dimensionales.....	- 64 -
Figura II-19 Esquema de Copo de Nieve	- 68 -
Figura II-20 Esquema de Tablas Normalizadas y Desnormalizada.....	- 69 -
Figura II-21 Jerarquía de Datos en Dimensión de Tiempo.....	- 72 -
Figura II-22 Funcionamiento MOLAP	- 77 -
Figura II-23 Funcionamiento HOLAP	- 78 -
Figura II-24 Funcionamiento ROLAP	- 79 -
Figura II-25 Relación entre Almacenamiento y Porcentaje de Agregación	- 82 -
Figura II-26 Restricción de Seguridad al Cubo	- 86 -
Figura II-27 Restricción de Seguridad a la Dimensión.....	- 86 -
Figura II-28 Consulta Drill Up - Drill Down	- 87 -
Figura II-29 Consulta Tipo Slice	- 88 -
Figura II-30 Consulta Tipo Dice	- 88 -
Figura II-31 Consulta de Rotación	- 88 -
Figura II-32 Consulta de Consolidación.....	- 89 -
Figura II-33 Áreas de Trabajo de una Tabla Pivotal	- 91 -
Figura III-1 Fases y Disciplinas de Metodología RUP.....	- 95 -
Figura III-2 Representación Staged de Áreas de Proceso	- 108 -
Figura III-3 Administración de Procesos - Áreas Básicas de Proceso	- 118 -
Figura III-4 Administración de Proceso - Áreas Avanzadas de Proceso	- 119 -
Figura III-5 Administración de Proyecto - Áreas Básicas de Proceso	- 121 -

Figura III-6 Administración de Proyecto - Áreas Avanzadas de Proceso.....	- 122 -
Figura III-7 Procesos de Ingeniería.....	- 124 -
Figura III-8 Soporte - Áreas Básicas de Proceso.....	- 127 -
Figura III-9 Soporte - Áreas Avanzadas de Proceso.....	- 129 -
Figura III-10 Esquema de la Fusión de "Best Practices".....	- 131 -
Figura III-11 Ejemplos de Componentes.....	- 134 -
Figura III-12 Diagrama del Modelo de Grupo de MSF.....	- 142 -
Figura III-13 MSF Modelo de Procesos.....	- 145 -
Figura III-14 Flujo de Información de las pruebas.....	- 160 -
Figura IV-1 Esquema de Herramientas de Oracle BI Server.....	- 175 -
Figura IV-2 Esquema de Arquitectura de Pentaho Open BI Suite.....	- 176 -
Figura V-1 Esquema Básico de Ventas.....	- 195 -
Figura V-2 Esquema Básico de Compras.....	- 196 -
Figura V-3 Diagrama de Infraestructura de Red.....	- 199 -
Figura V-4 Prerequisitos de Instalación de Planning Server.....	- 212 -
Figura V-5 Opciones de Instalación de Planning Server.....	- 213 -
Figura V-6 Configuración de Bases de Datos de Planning Server.....	- 214 -
Figura V-7 Configuración de Administrador Global de Planning Server.....	- 215 -
Figura V-8 Identidades de Servicios y Grupo de Aplicaciones.....	- 216 -
Figura V-9 Archivos de Registro del Sistema.....	- 217 -
Figura V-10 Configuración de Puerto de Red de Planning Server.....	- 218 -
Figura V-11 Resumen de Instalación.....	- 219 -
Figura V-12 Código de Producto de SharePoint Server.....	- 221 -
Figura V-13 Términos de Licencia de Instalación de SharePoint Server.....	- 221 -
Figura V-14 Tipo de Instalación de SharePoint Server.....	- 222 -
Figura V-15 Tipo de Servidor de SharePoint Server.....	- 223 -
Figura V-16 Progreso de la Instalación.....	- 224 -
Figura V-17 Proceso de Configuración de Aplicaciones.....	- 224 -
Figura V-18 Conexión a Granja de Servidores.....	- 225 -
Figura V-19 Configuración de Servidor de Base de Datos.....	- 226 -
Figura V-20 Configuración de Aplicación Web Central.....	- 227 -
Figura V-21 Resumen de Asistente de Configuración.....	- 228 -
Figura V-22 Proceso de la Configuración de Aplicaciones.....	- 228 -
Figura V-23 Resumen Final de Configuración de Aplicaciones.....	- 229 -
Figura V-24 Prueba de Conectividad tesis-ad y tesis-moss.....	- 231 -
Figura V-25 Prueba de Conectividad tesis-ad y tesis-pps.....	- 231 -
Figura V-26 Prueba de Conectividad tesis-moss y tesis-pps.....	- 232 -
Figura V-27 Procesamiento de Cubo de Ventas.....	- 234 -
Figura V-28 Procesamiento de Cubo de Compras.....	- 235 -

RESUMEN

El presente proyecto de tesis es una investigación alrededor de los conceptos de Inteligencia Competitiva y de Inteligencia de Negocios, disciplinas que permiten a las empresas en la actualidad dirigir sus operaciones en base a indicadores de resultados de una manera ágil y dinámica, facilitando a los directivos de las organizaciones una mejor toma de decisiones que será fundamental para el correcto funcionamiento de cada empresa y poder orientar la misma hacia el futuro.

Con este propósito se realiza el estudio de herramientas desarrolladas por Microsoft que toman como base los conceptos anteriormente mencionados y los envuelve bajo un marco que conforman varios paquetes y soluciones como son Microsoft Office Performance Point, que permite manejar ciertos indicadores y presentarlos de una manera totalmente profesional; Microsoft SQLServer 2005 como el motor de base de datos que permite la administración de la información que alimenta a la solución; y adicionalmente se estudia también Microsoft Office SharePoint Server en lo que respecta al manejo de documentos para este cometido.

En los capítulos finales se realiza el diseño del modelo de Inteligencia de Negocios a construirse para la empresa PC Nitro Cia. Ltda.; dicho modelo está entendido por la instalación, configuración de las herramientas mencionadas, así como la administración de usuarios por el personal encargado de la toma de decisiones en la organización que está constituido por la alta gerencia de la misma; y en el presente proyecto podrá la alta gerencia desde la implementación del modelo realizar la toma de decisiones en base a los resultados presentados.

CAPÍTULO I Introducción

1.1. ANTECEDENTES

El mercado actual de comercialización de hardware y software se muestra mutable y sujeto a constantes cambios. Estos sucesos imprevistos obligan a empresas comercializadoras de cualquiera de estas dos áreas o de ambas a implementar sistemas informáticos para la toma de decisiones.

Dado esto, dichas empresas u organizaciones deben tener la información correcta que les permita tomar las decisiones acertadas en el momento oportuno para de esta manera garantizar la continuidad de las operaciones realizadas diariamente.

Estas operaciones dependiendo de la estructura organizacional de la empresa se encuentran definidas por reglas de negocio bien establecidas; los datos a procesarse y la información resultante de dichas operaciones actualmente están siendo guardados en bases de datos de diversas magnitudes.

Por tanto pequeñas y medianas empresas en la actualidad están implementando herramientas y disciplinas que les den soporte en la toma de decisiones, estas herramientas y disciplinas están incluidas en lo que se conoce como Competitive Intelligence (Inteligencia Competitiva) y Business Intelligence (Inteligencia de Negocio).

La disciplina de Inteligencia Competitiva (IC) viene a ser la selección, colección, interpretación y distribución de información estratégica. Se convierte primordialmente en una actividad para monitorear el entorno externo e interno de la empresa para obtener información relevante para el proceso de toma de decisiones de la compañía.

Siguiendo esta concepción se define Business Intelligence (BI) como una disciplina que, junto con sus correspondientes herramientas, hacen centro en el análisis de la información para la correcta toma de decisiones que permita a la organización cumplir con los objetivos de negocio.

Entonces estas herramientas y disciplinas se caracterizarían por proveer información para el control del proceso de negocio y dar soporte para la toma de decisiones independientemente de la fuente en la que se almacenen los datos. Adicionalmente deben proveer al usuario final un lenguaje de negocios comprensible sin necesidad de intérpretes y que ofrezca a la empresa una ventaja competitiva acercándola al cumplimiento de los objetivos.

Dentro del presente proyecto la información a ser utilizada será entregada por PC Nitro Cía. Ltda. y para conocer algo más se puede mencionar que la función principal de la misma es la de ofrecer al mercado soluciones completas de hardware y software y dentro de este último se tiene una división encargada de desarrollo de sistemas a medida del usuario final. Adicionalmente de ser un Microsoft Gold Certified Partner.

El funcionamiento de la misma se podrá comprender de una mejor manera en el diagrama siguiente que muestra como está constituida la empresa en base a su organigrama funcional:

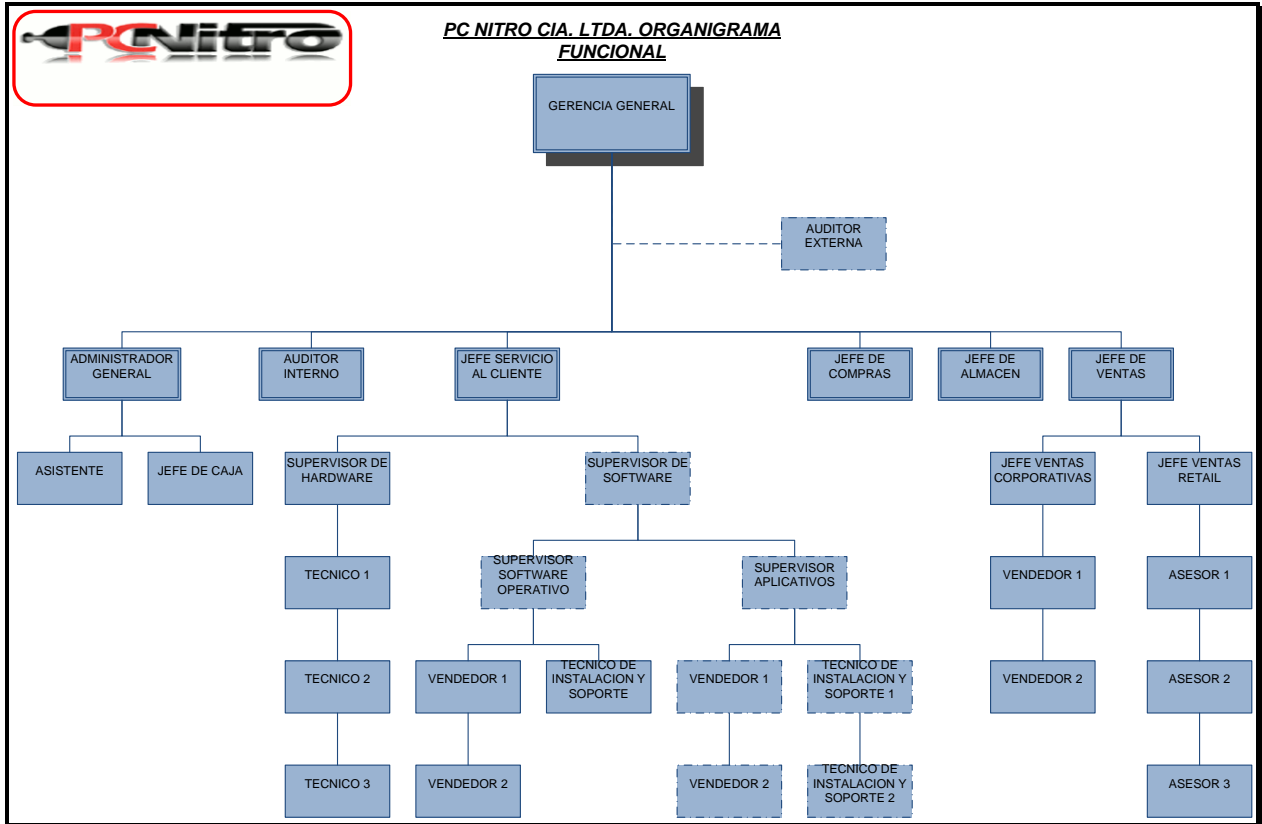


Figura I-1 Diagrama Funcional PC Nitro

En lo que respecta a Business Intelligence, la empresa no tiene una solución que le permita controlar sus proyecciones de ventas, inventarios, compras y manejo de cartera de clientes debido a que cada uno de estos procesos se encuentran funcionando de manera independiente y es por esto su necesidad de contar con un proyecto que les permita integrar todos estos procesos dentro de una sola aplicación y poder acceder a la información de una forma más eficaz ya sea mediante una hoja de cálculo o un portal dentro de su intranet.

1.2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar la investigación y análisis de la implementación de una solución de Business Intelligence aplicando conceptos de Inteligencia Competitiva y herramientas propias de Business Intelligence para la pequeña y mediana empresa cuya actividad sea la comercialización de hardware y software, y de esta forma presentar un prototipo mediante el cual se pueda realizar la implementación de dichos conceptos y herramientas en las empresas mencionadas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los conceptos y disciplinas que constituyen la Inteligencia Competitiva.
- Identificar los conceptos y herramientas que constituyen Business Intelligence.
- Diferenciar las ventajas y desventajas que conlleva implementar una solución de Business Intelligence en la pequeña y mediana empresa.
- Diseñar un prototipo que permita a las organizaciones desarrollar sus propias soluciones de Business Intelligence por medio de conceptos de Inteligencia Competitiva.

1.3. ALCANCE

El presente proyecto presenta una investigación de los conceptos de Inteligencia Competitiva y Business Intelligence, filosofías y herramientas de cada uno y de esta forma realizar un modelo que sirva como base para las empresas comercializadoras de hardware y software para su aplicación dependiendo de sus propias necesidades.

El estudio de Inteligencia Competitiva permitirá elaborar un modelo de diseño de estrategias para la toma de decisiones de una empresa, de una manera sistemática y abierta.

El estudio de Business Intelligence permitirá diseñar un prototipo modelo que permita visualizar de una mejor forma como la información es algo fundamental en el momento de tomar decisiones.

El prototipo modelo del presente proyecto de grado consta de las siguientes soluciones: Microsoft Office SharePoint Server 2007, Microsoft Office PerformancePoint Server 2007, Microsoft SQL Server 2005 (Analysis y Reporting Services).

El propósito de utilizar estas herramientas es la creación de un modelo totalmente dinámico que se ajuste a la realidad de una determinada organización. Al realizar la implementación de un prototipo modelo con las herramientas ya mencionadas, se pretende ofrecerlo como un caso de estudio práctico para empresas comercializadoras de hardware y software.

1.4. JUSTIFICACIÓN

En épocas pasadas cualquier organización sin importar la actividad principal a la cual se dedica, la toma de decisiones estratégicas debía pasar por procesos complicados y que por lo general toman demasiado tiempo en presentar resultados.

Esta demora se debía en su mayor parte a complejos y diversos sistemas de toma y recopilación de datos, que al momento de requerir de esta información dichos sistemas colapsaban ya sea en su procesamiento o en el tiempo de entregar respuestas.

A partir del entendimiento de la problemática mencionada, las empresas se ven en la necesidad de implementar soluciones que les permitan disminuir estos tiempos y así presentar una mejor atención a sus clientes.

Es por esto que en la actualidad existen numerosas disciplinas, herramientas y modelos que permiten acelerar estos procesos de toma de decisiones en las organizaciones, en este sentido Microsoft Office PerformancePoint Server es el instrumento ideal para aplicar las disciplinas de Inteligencia Competitiva y observar el ámbito de aplicación de herramientas de Business Intelligence, con el estudio de esta herramienta la parte directiva de las empresas puede adoptar modelos y tomar decisiones que mejoren su organización.

Por esta razón el presente proyecto va a permitir a empresas comercializadoras de hardware y software mediante un análisis profundo de las herramientas presentadas poder generar modelos de Inteligencia Competitiva aplicables sobre Business Intelligence bajo los cuales puedan ejecutar su plan de negocios.

CAPÍTULO II Marco Teórico

2.1. INTELIGENCIA COMPETITIVA

2.1.1. Inteligencia Competitiva

2.1.1.1. Definición

En las últimas dos décadas de crecimiento empresarial surge una nueva tendencia de innovación industrial en los procesos de Investigación y Desarrollo dentro de las empresas; centrando éstas innovaciones en el conocimiento, el aprendizaje y los flujos de información entre la empresa y su entorno.

Con esto nace la Inteligencia Competitiva como una selección, colección, interpretación y distribución de información estratégica empresarial para obtener una ventaja competitiva que alimente el sistema de información de la empresa. Se concebiría como un proceso basado en la información, pero más que nada en la gestión dinámica de la misma; para este cometido es necesario entonces que las organizaciones cuenten con sistemas de gestión de la información que permitan convertir a los datos en un producto inteligente (conocimiento útil y de valor estratégico), y que de la misma manera puedan fluir en forma continua por toda la estructura organizativa.

Entonces la Inteligencia Competitiva influye a nivel estratégico en la toma de decisiones de la empresa, para ello tiene que obtener información relevante para dicho proceso. Esto necesitaría de una actividad de monitoreo constante y análisis FODA del entorno interno y externo de la empresa.

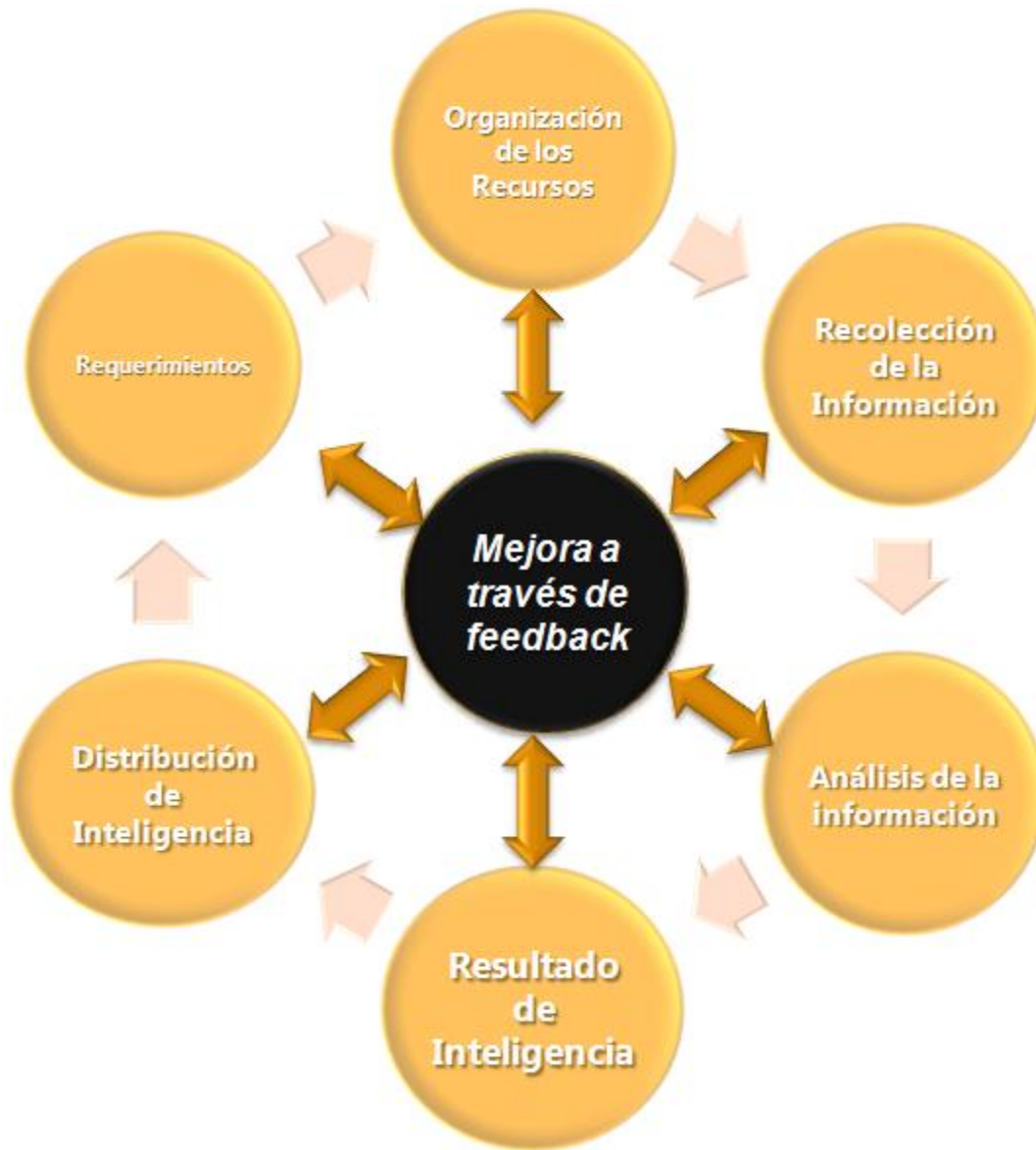


Figura II-1Ciclo de Inteligencia Competitiva

La Inteligencia Competitiva y tecnológica se lleva a cabo en organizaciones de todos los tamaños a través de un proceso continuo y sistemático que implica la recolección legal y ética de información de forma abierta; ésta información al ser colada y analizada nos da como resultado conclusiones relevantes para un mayor entendimiento de la estructura, cultura, comportamiento, capacidades y debilidades de la firma de un competidor; y la obtención y difusión controlada de resultados útiles (por ejemplo, las oportunidades y amenazas del entorno externo) para los procesos de planeación estratégica.

2.1.1.2. Alcance

El Alcance de la Inteligencia Competitiva estaría dado por las actitudes que los analistas de IC de una empresa decidan tomar frente al mercado, estas actitudes serían:

- Actitud del Guerrero: Establece una mentalidad guerrera frente a la competencia.
- Actitud de Ataque: La que señalan ex profesionales de inteligencia para trabajar sobre las debilidades de la competencia.
- Actitud Pre activa: Esta actitud nos determina observar a la competencia y al entorno para aprovechar las oportunidades que ofrezca el mercado.
- Actitud Reactiva: La que toman empresas como reacción a eventos inesperados del mercado.
- Actitud Pasiva: No tener acción alguna en cierto momento.

Dado que la IC es una disciplina independiente en las ciencias de la administración pero está más vinculada con el Marketing, tiene que integrar varias perspectivas para que las actividades de inteligencia de las empresas sean más integrales; por ello se tienen que orientar estas actividades de inteligencia más hacia la Cadena de Valor de las empresas. Combinando la Cadena de Valor establecida en la empresa por el Nivel Estratégico de la misma con la actitud de IC se obtiene un alcance temporal hasta el momento que se decida cambiar la actitud de IC ante el mercado.

2.1.1.3. Ejemplos

El Balance como Fuente de Información Cualitativa

Al realizar investigaciones de inteligencia para analizar balances corporativos o datos financieros de empresas clientes, empresas proveedores o empresas competidores se puede descubrir datos de inversiones u otras cosas que direccionen a comprometer la posición estratégica de la empresa en el mercado o no.

Estos balances o cuentas de resultado al permitir distinguir cambios o variaciones en la capacidad estratégica de las empresas mencionadas, se convierten en base importante para conclusiones estratégicas de la empresa.

¿Ventaja en Costes?

La necesidad de reducción de precios de costos de producción sobre un producto determinado es vital en las empresas; esto lleva a muchas empresas a investigar sobre procesos de producción, materias primas o combinaciones de ambos que puede realizar la competencia. Esta información para el personal encargado de las líneas de productos es muy importante al momento de tomar decisiones de reducción de costos o afrontar posibles reducciones de costos de su competencia.

Estos estudios tanto al origen de materias primas como a sus procesos de producción pueden aproximar a una empresa a costes futuros propios o de la competencia, de esta manera se prepara la empresa para movimientos de precios o respuestas posibles a la competencia.

Participación de IC en la Toma de Decisiones

Al constituir un departamento de IC en una empresa su función principal tiene que ser la indagación y categorización de información sobre el entorno de la misma; como objetivo de estas actividades es producir reportes que ayuden al proceso de planificación de la dirección sobre movimientos que pueda realizar la competencia.

Entonces la IC puede adquirir una actitud específica en la empresa en un momento dado como se indicó previamente, pero su mayor impacto y ventajas trascienden directamente en los procesos de formulación e implementación de estrategias en la empresa.

2.1.2. Bases Teóricas

2.1.2.1. Economía de la Información

Equilibrio Competitivo

Este es un paradigma previo al desarrollo de la Economía de la Información como teoría; supone que la información está al alcance de todos los participantes y actores de un mercado sin restricción alguna, lo que implicaría una igualdad en la medida de la posesión de la información por dichos participantes y actores.

Pero este paradigma no consideraba las consecuencias e implicaciones que tenía el uso de la información, dado que ésta no se puede suponer entonces tiene que ser tratada con mucho cuidado por el resultado que pudiere generar para una organización.

Información Asimétrica

El reconocer que la información es imperfecta provee de explicaciones a algunos fenómenos socio-económicos existentes; ésta información tiene un costo y en ella existen asimetrías al ser afectada por diversos factores: decisiones de empresas, individuos, sucesos en el pasado, etc. Estos factores afectan la calidad de los productos dependientes de la información, ya que al ser un objeto tan mutable posiciona a las empresas en ocasiones en momentos de alta incertidumbre.

Estas asimetrías se dan en su mayoría con el conocimiento que tiene el dueño de un producto que su posible comprador; esto se da porque el productor está más en conocimiento de las capacidades, cualidades y habilidades que tiene el producto en cuestión que la persona o empresa que lo va a adquirir; sólo transcurrido cierto tiempo el comprador llega a este conocimiento, y con ello a darle un mejor uso al producto.

Al llevar el concepto de Economía de la Información al campo empresarial se puede aplicar en diversas situaciones, ya que situaciones de asimetrías son más comunes en manejo de precios, descubrimiento de inversiones, selección de personal, localización de empresas y trabajo, etc. Lo que nos indica de la importancia de la información en la administración empresarial, sobre todo en disciplinas como la dirección estratégica y tecnológica.

2.1.2.2. Estrategia Empresarial

La Estrategia Empresarial o Estrategia Competitiva se entiende como un proceso sistemático para realizar análisis estratégicos del entorno de la empresa.

Entonces este proceso de análisis debe llevar ciertos puntos considerados en orden dentro de él para ejecutarse:

- Misión
- Objetivos
- Análisis Externo (entorno)
- Análisis Interno

Mientras que la Misión y Objetivos sirven para la definición, selección de metas, oferta de productos, alcance y diversidad; el Análisis Externo tanto como el Interno tienen un contenido técnico para dar soporte a los dos puntos anteriores, además que se complementan al obtener información dentro de un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas).

Tanto Amenazas y Oportunidades serían parte del Análisis Externo porque se reflejarían en lo que la empresa pueda apreciar de su entorno. Las Fortalezas y Debilidades serían parte del Análisis Interno para profundizar en las cualidades y capacidades de la empresa para sí.

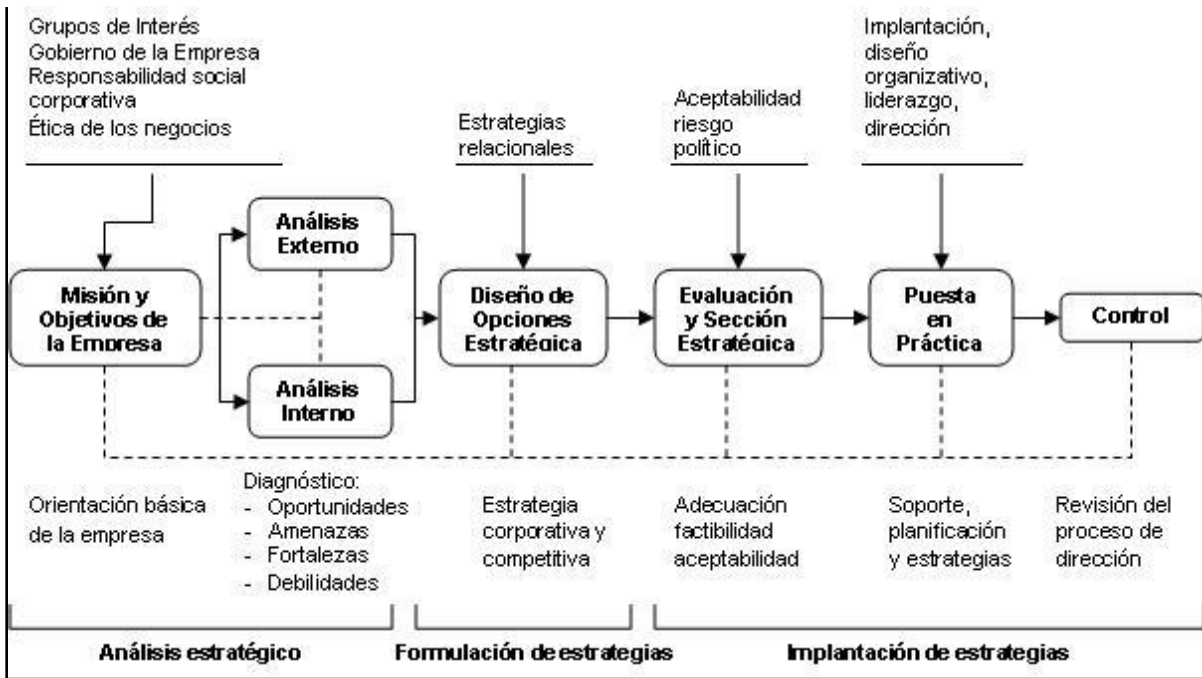


Figura II-2 Estrategia Empresarial: Proceso de Dirección

Niveles de Estrategia

El análisis previo se puede sugerir dos tipos de Niveles de Estrategia: las estrategias competitivas pertenecientes a las unidades de negocio, y las estrategias corporativas pertenecientes a la oficina matriz.

Simultáneamente al desarrollo de las estrategias competitivas es viable desarrollar el Análisis del Competidor (Competidor Análisis) que aporta algunos aspectos al desarrollo de las estrategias:

- Evaluación de las estrategias actuales.
- Metas y objetivos futuros.
- Consideraciones acerca de la posición de la empresa y de la industria.
- Capacidades de la organización.
- Perfil del Competidor.

Estos aspectos del Desarrollo de Estrategias y del Análisis del Competidor sugieren también a las empresas el desarrollo o adquisición de herramientas de análisis del mercado, análisis de estrategias, análisis del competidor, etc.

2.1.2.3. Información: Ventaja Competitiva

Como resultado de la estrategia se debe tener una ventaja competitiva, lo cual se define como el Modelo de la Cadena de Valor de una empresa y pueden existir dos ventajas competitivas:

- De Diferenciación
- De Costos

Estas ventajas competitivas en diferenciación se enfocan a las capacidades de la empresa, y la ventaja competitiva en costos se ve reflejada en los recursos que maneja la misma. Así tanto Recursos como Capacidades Empresariales se dividen en tangibles e intangibles en la medida de cómo pueda disponer físicamente la empresa de ellos.

Siendo la información un recurso intangible de la empresa puede generar otro elemento que se convierte en una capacidad intangible a su vez, el conocimiento. Pero para lograr este cometido las empresas se ven ahora obligadas a invertir en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's); esto causa un impacto positivo en el desarrollo de estrategias, alcance de ventajas competitivas (a través de la información) y desarrollo de conocimiento empresarial en el campo que incursione la organización.

Las organizaciones también deben separar sus concepciones de Tecnologías de Información y Comunicación de las que tienen sobre Sistemas de Información (SI); mientras que las TIC's permiten de mejor manera la distribución y obtención de la información dentro y fuera de la empresa, los SI permiten procesar datos para generar información y con ésta desarrollar conocimiento.

Se pueden considerar recursos extra de la empresa la propiedad intelectual, registros de patentes, copyrights, bases de datos, etc. Y se reconocerían como capacidades extra los conocimientos y experiencia de los empleados, agentes directamente relacionados a la empresa (proveedores, distribuidores).

Finalmente se deduce que el conocimiento no es igual a la información, el conocimiento es un elemento que se forma a través de la información y pasa por todas las facetas de la empresa en forma tácita y explícita. La Economía por eso ha sido definida como una Sociedad del Conocimiento y sus actores como Trabajadores del Conocimiento; esto gracias a que se adapta a nueva información y genera nuevo conocimiento.

2.1.2.4. Marketing e Información Estratégica

Habiendo analizado el elemento conocimiento entonces se lo puede considerar como un factor de producción dentro de una empresa. Esto es conocido también como el Modelo de Orientación de Mercado (Marketing Orientation) que señala ciertos puntos para compartir la información dentro de la empresa:

- Generación de Inteligencia
- Diseminación de la Inteligencia
- Respuesta o Sensibilidad a la Inteligencia

Entonces en un principio para tomar una cierta orientación de mercado los trabajadores de una empresa deben contribuir al desempeño de la misma con sus habilidades y su conocimiento particulares.

Herramientas

Se consideran ciertas disciplinas como herramientas del Marketing e Información Estratégica:

- Environment Scanning (Escaneo del Entorno)
- Competitor Intelligence (Inteligencia del Competidor)
- Benchmarking
- Business Intelligence (Inteligencia de Negocios)

Estas herramientas o disciplinas cumplen distintas funciones en el área del marketing empresarial conforme las vaya ajustando una empresa a sus procesos, la reingeniería de sí misma, investigación de mercados y de competencia, y la implementación de herramientas informáticas para el manejo de esta información.

Pero para el uso de estas herramientas debe existir una planeación estratégica de la información en las áreas críticas en donde se concentran los núcleos de la información, como indicadores de desempeño de los empleados que se obtendrían en el área de recursos humanos, o indicadores del nivel de ventas de una empresa que se obtendrían fácilmente a través de la gerencia de ventas, etc.

Y a través de procesos de escaneo de fuentes de información, realizar su análisis y la distribución adecuada de la información en la empresa; se llega a considerar la información como un producto más de la organización (no un bien, ni un servicio), ya que en este punto adquiere características de producto: baja heterogeneidad, baja inseparabilidad, baja tangibilidad, baja durabilidad y alta reproductividad.

2.1.2.5. Índice de Esfuerzo Empresarial

Una vez que se han conocido las herramientas y conceptos básicos sobre los cuáles se encuentra basada la inteligencia competitiva es fundamental analizar un concepto adicional que permite a las empresas dedicadas a la importación, comercialización y venta de productos de tecnología saber las condiciones en las cuales la economía del país les permite a ellos ser más competitivos dentro de la región, llámese esta región andina, país o ciudad.

Para esto, el Banco Central del Ecuador¹ realizó hasta el año 2007 estudios sobre la competitividad en el Ecuador y los resultados de estos fueron presentados trimestralmente bajo documentos llamados Boletín de Competitividad, dentro de los cuales existe un análisis que muestra la evolución del Índice del Esfuerzo Empresarial.

¹ <http://www.bce.fin.ec>

Este índice refleja las acciones que realiza el sector productivo para modernizar sus equipos y procesos, ampliar su capacidad instalada y adaptar las nuevas tecnologías de la información y las telecomunicaciones, a fin de alcanzar mayores niveles de productividad, innovar productos y procesos y alcanzar mejores estándares de competitividad y presenta 4 valores los cuales son:

1. Importaciones de bienes de capital / PIB
2. Importaciones de equipos de computación / PIB
3. Importaciones de equipos de telecomunicaciones / PIB
4. Transferencias al exterior por regalías y licencias / PIB

En el caso particular del presente proyecto de grado, los numerales a ser considerados son 2, 3 y 4 debido a la naturaleza de la empresa en la cual se está realizando el estudio.

De acuerdo al Boletín de Competitividad emitido por el Banco Central del Ecuador, en el primer trimestre de 2007, el Índice de Esfuerzo Empresarial (IEE) presentó un aumento de 9.9 puntos.

Las variables que determinaron el resultado positivo del índice fueron: el aumento de las importaciones de equipos de telecomunicaciones, de equipos de computación y de bienes de capital, las cuales contribuyeron con 8.1 puntos, 1.4 puntos y 0.9 puntos, respectivamente, al crecimiento del IEE en el período mencionado. Sin embargo, se observa una disminución del valor anualizado de las transferencias al exterior por concepto de regalías y licencias, todo esto se lo puede observar en el gráfico a continuación:

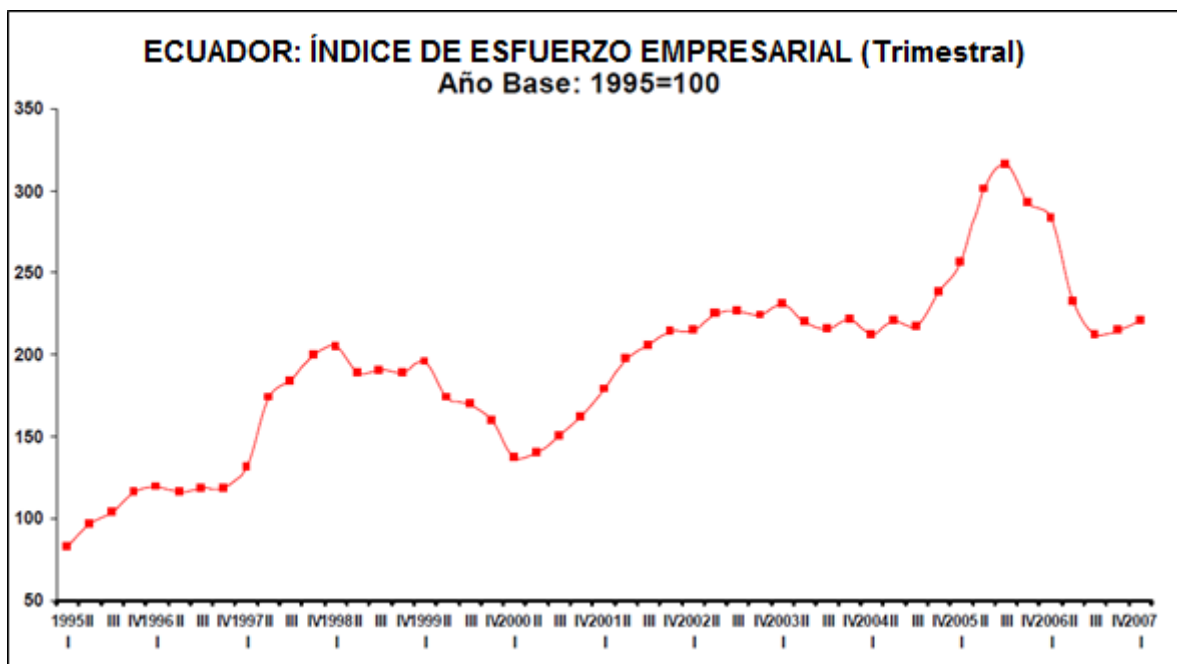


Figura II-3 Índices de Esfuerzo Empresarial

Dentro de lo que se puede comentar para cada una de las variables mencionadas se puede decir lo siguiente:

El valor FOB de las importaciones anualizadas de equipos de telecomunicaciones en el primer trimestre de 2007 fue de 366.5 millones de dólares, lo que implica un incremento en la tasa de crecimiento de 8.5% respecto al trimestre anterior. Este resultado obedece a un incremento en las importaciones de teléfonos móviles e implica un crecimiento de 0.06% respecto al trimestre anterior al cual se hizo este estudio dentro de lo que representa esta variable en el PIB.

Por otra parte, las importaciones anualizadas de equipos de computación aumentaron en el primer trimestre de 2007 en 4.5%, con lo cual alcanzaron un valor FOB de 193.5 millones de dólares lo que implica un aumento de 0,47 puntos respecto al trimestre pasado en lo que al porcentaje del PIB representa, estos dos últimos parámetros se observan a continuación:

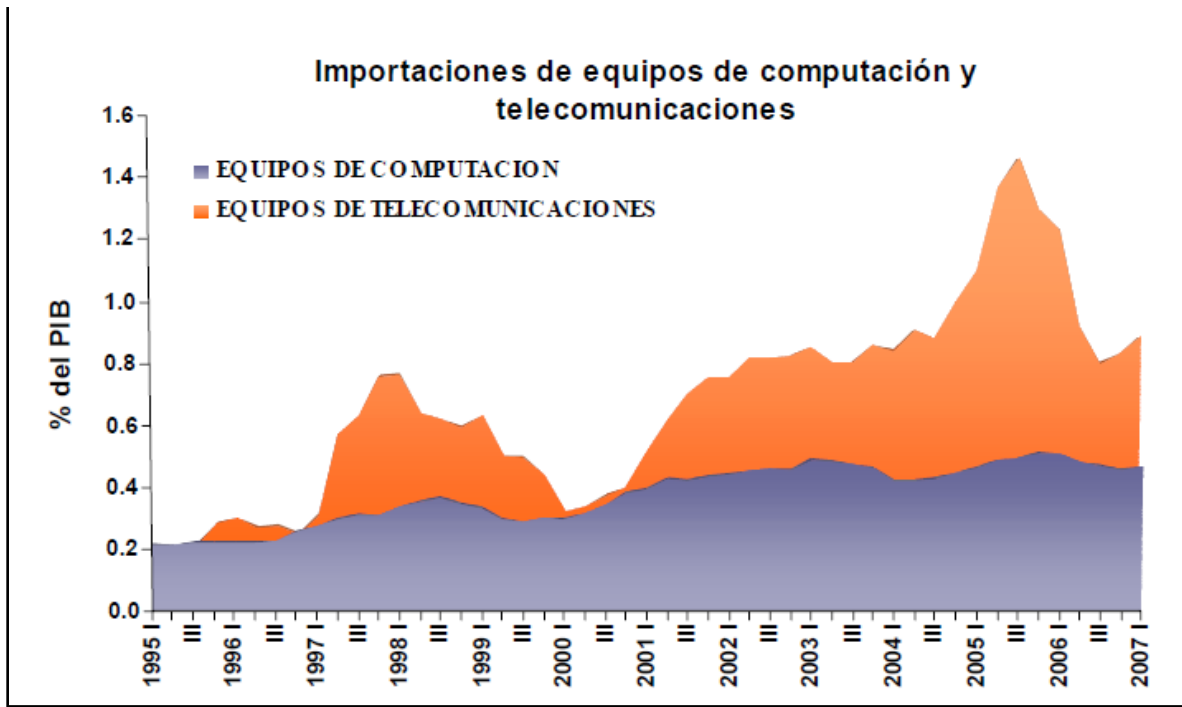


Figura II-4 Importaciones de equipos de computación y telecomunicaciones

Finalmente en lo que respecta a los pagos por conceptos de regalías y derechos de licencias y que igualmente representa un parámetro dentro de las acciones que las empresas realizan como un esfuerzo para adquirir y adaptar nuevas tecnologías y estándares de calidad, el valor que esto representa, tuvo un ligero incremento con respecto al período anterior (último trimestre del 2006) y que a partir del año 2002 este indicador se mantuvo variable en términos nominales y que en cada año transcurrido ha disminuido su porcentaje dentro del PIB, algo que se puede confirmar con más fuerza a partir del año 2008 cuando entró en vigencia el Decreto Ejecutivo 1014 que favorece al uso de Software Libre en las instituciones del sector público y que ocasionó que las empresas de este sector disminuyan su compra de licencias o renovación de contratos de licenciamiento.

Todo esto se puede ver en el siguiente cuadro:

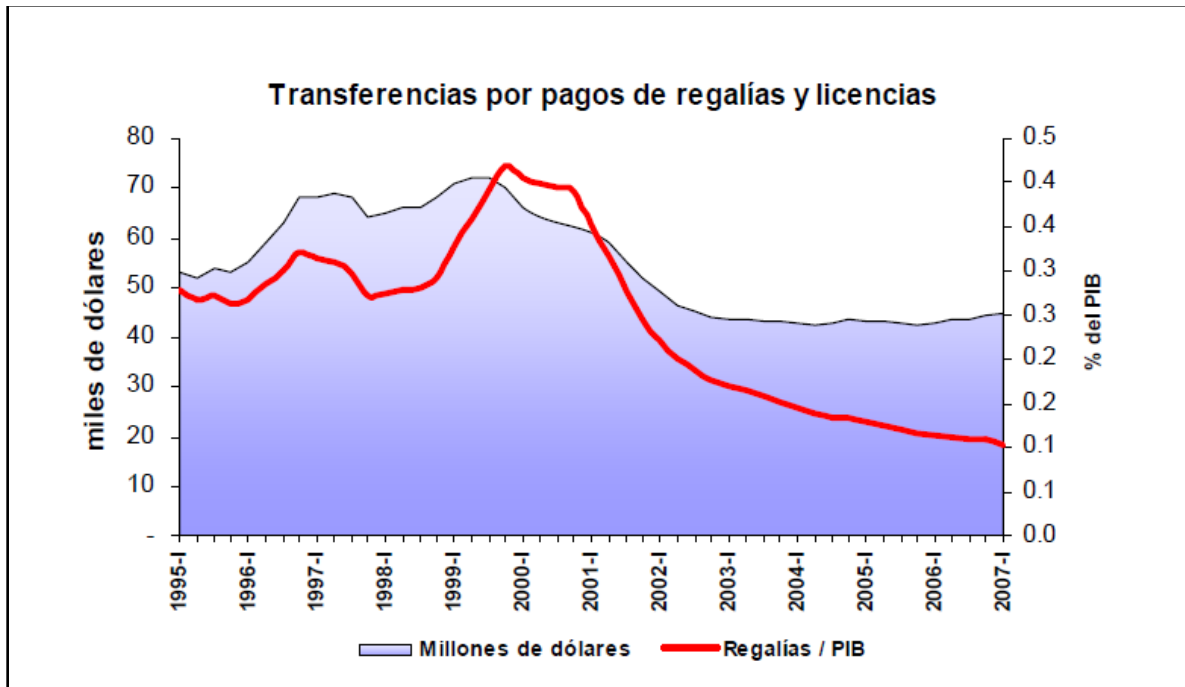


Figura II-5 Transferencias por pagos de regalías y licencias

2.1.2.6. Categorías de Inteligencia Competitiva

En un sentido amplio, la Inteligencia Competitiva abarca las acciones de control de la información en un determinado sector y así mismo detecta las señales de las tendencias apenas reconocibles que pueden llevar a un cambio en el entorno de la compañía y de esta forma, alertar a los altos mandos de la misma con un tiempo prudencial, sobre cualquier innovación científica o técnica o simplemente cualquier cambio dentro del entorno y que probablemente suponga una variación del entorno regular bajo el cual se desenvuelve la compañía.

Es por esto que diversos estudios han dividido a la Inteligencia Competitiva en cuatro categorías principales las cuales están encargadas de partes concretas del entorno mencionado, estas categorías son:

- **Inteligencia Comercial o Marketiniana:** Esta se encarga de recoger y analizar la información de clientes, proveedores, productores, compradores y distribuidores que intervienen en la cadena de ventas.
- **Inteligencia de los Competidores:** Básicamente trata todos los temas relevantes relacionados con la competencia y que incluye por ejemplo políticas de precio, producto, promoción, distribución y posiblemente productos que reemplacen a otros así como desarrollos comerciales de la competencia.
- **Inteligencia Técnica y Tecnológica:** Está dedicada a analizar la situación de la investigación básica y aplicada y también procesos, fábricas, normas y patentes.
- **Inteligencia Estratégica o de Estructura Social:** Incluye todo el ámbito de regulación, impuestos, mercados financieros y política y de igual forma el entramado social y recursos humanos de la sociedad.

Todas las mencionadas anteriormente en conjunto componen lo que es la Inteligencia Competitiva y cada una de ellas permite completar el panorama del entorno que puede afectar a un país, sector o en este caso empresa, todas se encuentran relacionadas entre sí y en caso de necesitar una visión global, se debe desarrollar todas, sin embargo, la importancia de una sobre el resto dependerá de determinadas circunstancias tanto del mercado como del momento actual.

A continuación se puede apreciar una representación gráfica de cada una de estas áreas:

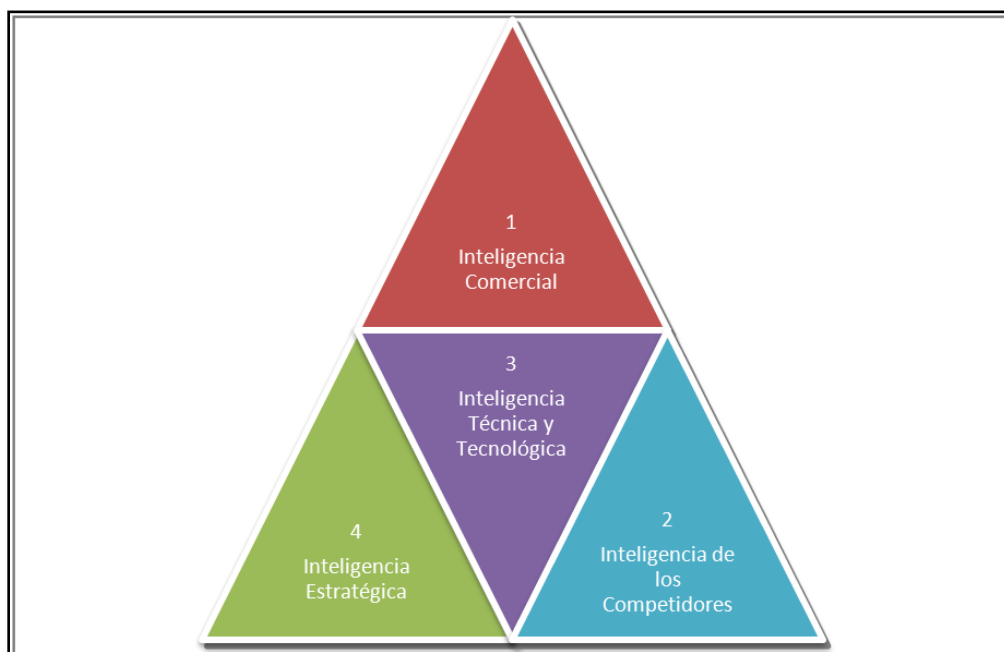


Figura II-6 Categorías de Inteligencia Competitiva

Como se puede apreciar, cada una de las categorías de la inteligencia competitiva están relacionadas entre sí e incluso en el concepto de cada una de ellas se puede apreciar su relación, por ejemplo:

- La Inteligencia Comercial se relaciona con la de los competidores en que ambos trabajan con lo que es clientes y proveedores.
- La inteligencia estratégica se relaciona con las dos primeras en que debe considerar las regulaciones y estrategias de mercado para satisfacer a sus clientes y mantener una buena relación con sus proveedores
- Finalmente la inteligencia técnica se relaciona con las otras tres en que en base a avances tecnológicos provee a toda la organización de herramientas que permiten satisfacer a clientes y proveedores y así mismo cumplir con regulaciones que pueda tener el estado por ejemplo.

2.1.3. Tecnología y Aplicaciones

Desde hace un par de décadas la información y la tecnología se han conjugado en un proceso revolucionario sobre los niveles de competitividad al cambiar la estructura de manejo de información de las industrias, al crear ventajas competitivas y al crear nuevas oportunidades de negocio dentro de las empresas.

Los centros de estudios superiores se convierten en una parte muy importante de este proceso al contribuir a las empresas compartiendo el conocimiento que generan en el desarrollo de productos comerciales que pueden ser aprovechados e incluso mejorados dentro del ambiente empresarial.

Este proceso de innovación tecnológica, más conocido como Transferencia de Tecnologías (Technological Transference, TT), se puede aplicar a casi todas las áreas comerciales imaginables; mucha de la investigación en centros de educación superior está completamente terminada y lista para implementarse en una empresa siendo apenas necesario un programa de mercadeo que le de soporte. En otros casos todavía es necesario hacer una inversión importante en Investigación y Desarrollo para generar buenos resultados en la TT, siendo en dichos casos una mejor opción el arrendamiento de licencias o derechos sobre patentes para que las empresas trabajen sobre tecnologías sin terminar en búsqueda de su mejoramiento.

La mayor ventaja de los procesos de TT es la reducción de costos en la obtención, procesamiento y transmisión de la información. Bajo esta premisa los gerentes deben evaluar la magnitud de la información que manipula la empresa, evaluar las TIC's del mercado, identificar las ventajas competitivas de la empresa, identificar las oportunidades de nuevos negocios y desarrollar planes de implementación de nuevas tecnologías.

En sí la Tecnología y Aplicaciones de IC depende en su mayor parte del tipo de empresa que la esté aplicando y de la cadena de valor que quiera adoptar con esta tendencia, el valor agregado que una empresa le puede dar a sus productos se influencia hoy en día también por la adopción de nuevas tecnologías como recurso estratégico. Siguiendo esta concepción BI envuelve a un conjunto de aplicaciones y herramientas para el procesamiento de datos en información y generación de conocimiento, reflejados hacia otras aplicaciones estadísticas y de

predicción que se apoyan en técnicas de inteligencia artificial, generalizando su uso en áreas de marketing y finanzas.

2.2. SOLUCIONES BUSINESS INTELLIGENCE

2.2.1. Business Intelligence

2.2.1.1. Definición

La Inteligencia de Negocios (Business Intelligence, BI) viene a ser un conjunto de herramientas y disciplinas que primordialmente hacen énfasis en el análisis de la información que tienen las empresas sin importar su tipo y tamaño para dar un mayor soporte a la correcta toma de decisiones que permitan a la organización el cumplimiento de los objetivos de negocio.

Estas herramientas y disciplinas tienen características comunes que las distinguen de otras, estas características vendrían a ser:

- Proveer información a las empresas que les ayude con el control de sus procesos de negocio, en forma totalmente independiente de la fuente en la que se encuentren almacenados los datos.
- Dar soporte a la tarea de Toma de Decisiones.
- Proveer a los usuarios finales de un lenguaje comprensible que permita comprender cómo fueron extraídos los datos, transformados, agregados y entregados; de manera que permitan la toma de decisiones en forma rápida y segura.

2.2.1.2. Alcance

El Alcance de BI se definiría por la aplicación exacta que la empresa que esté aplicando esta tecnología quiera darle. BI puede proporcionar capacidad de análisis de información pasada, actual y de acuerdo a ciertos cálculos matemáticos inclusive puede proveer proyecciones de información a futuro.



Figura II-7 Posibles Alcances de Business Intelligence

En el caso que la empresa quiera analizar información pasada, las funciones de BI se limitan a mostrar datos detallados de actividades o sucesos transcurridos en un rango de fechas menor a la fecha actual.

Si la empresa quiere utilizar BI para realizar análisis de información actual, la ventaja que puede aprovechar es el obtener información intuitiva ya que se la puede organizar por Medidas y Dimensiones; es decir, con herramientas de BI se puede proveer a la empresa de diversos niveles de información categorizada o clasificada según las necesidades de análisis de dichos datos.

Y en el caso que la empresa requiera utilizar BI para obtener proyecciones de información a futuro tiene la misma ventaja que el paso anteriormente mencionado, más la posibilidad de utilizar múltiples dimensiones y medidas con el uso de cubos, tema que se explica más adelante. En este caso de alcance de BI se pueden utilizar varias herramientas como Front End o visualizador de resultados de esta información, y con la aplicación de cálculos matemáticos para generar índices se da soporte a la Toma de Decisiones a través de búsquedas extensivas y más complejas.

2.2.1.3. Ejemplos

En la implementación de un proyecto de BI en cualquier empresa se deben definir ciertos pasos y procesos previos, así como especificar el personal que estará a cargo de esos procesos.

Uno de los primeros pasos es definir cómo superar los problemas con la estandarización de la información disponible para el desarrollo e implementación del proyecto de BI, por ejemplo:

- **Datos Demasiado Detallados**

La información de la empresa independientemente del medio en el que se encuentre almacenada se halla en un estado En Bruto, es decir, que tiene un detalle muy alto para el análisis ejecutivo y la posterior organización para la Toma de Decisiones.

- **Sistemas de Datos de Múltiples Proveedores**

La información que posee una empresa tiene extensión variable dependiendo del área en el que sea utilizada y del propósito por el cual sea almacenada. Precisamente por esto es muy probable encontrar información en distintos motores o gestores de bases de datos e incluso en hojas de cálculo personalizadas; estas bases de datos y hojas de cálculo pueden ser manejadas en software de distintos proveedores e incluso se puede encontrar información histórica de la empresa en archivos físicos (no digitales) que debe ser almacenada al igual que los datos antes mencionados en un solo lugar de forma estandarizada.

- **Codificación de Datos Inconsistente**

Este punto hace referencia a los problemas existentes en una empresa al codificar la información en muchas formas diferentes y almacenarla, incluso si esta información es administrada en herramientas de un mismo proveedor.

- **Inexistencia de Herramientas de Análisis**

Muchas empresas administran su información en medios digitales o con herramientas de un mismo proveedor, utilizando codificación de estos datos estandarizada; pero carecen de herramientas para análisis de esta información, lo cual hace ineficaz la administración de estos datos al no optimizar el aprovechamiento de la posesión de los mismos.

Ya definidos cuáles de estos obstáculos se tienen que superar para una implementación de BI se define el personal que trabajará en la implementación, que puede ser:

- **Administrador de Proyecto**

Este rol facilita la comunicación entre los demás roles y supervisa las actividades que se desarrollen antes del análisis de datos, durante la implementación y en la puesta en producción de las herramientas BI.

- **Analista de Negocio**

El Analista de Negocio es el encargado de realizar un inventario de los sistemas de almacenamiento de datos, así como un inventario de las bases de datos existentes. Luego de realizar este inventario se encargará de analizar estas bases de datos para establecer dimensiones y medidas que permitan estandarizar los datos.

- **Diseñador de Data Warehouse**

Este rol tiene como cargo diseñar esquemas de administración de datos, como el Esquema de Estrella (que será explicado más adelante) u otros adicionales. También debe asegurar la calidad de la transferencia de la información a los esquemas de Data Warehouse.

- **Especialista de Infraestructura Técnica de Tecnologías de la Información (TI)**

Este rol debe asegurar que todas las fuentes de almacenamiento de datos están incluidas en el análisis de BI, debe asistir en facilitar el acceso a los distintos sistemas de administración de datos y debe dar soporte a la implementación automática de los procesos de BI.

- **Desarrolladores de Base de Datos**

Este rol debe facilitar la extracción de datos de los sistemas de almacenamiento antiguo, transformación de los mismos a la estandarización ya definida y carga de datos en los nuevos esquemas de Data Warehouse en forma automática.

- **Personal de Aseguramiento de la Calidad**

Este rol se encarga de asegurar el correcto funcionamiento de la extracción, transformación y transferencia de datos de los sistemas antiguos a los esquemas de Data Warehouse con calidad; esto lo realizarían con revisiones periódicas de los procesos antes mencionados y correcciones sobre los procesos en caso de encontrar fallas.

Después de definir los posibles problemas para implementar tecnología BI en una empresa y definir los distintos roles que participarán en la implementación se procede a empezar el análisis de información con el fin de llegar a un eficiente desarrollo de procesos de Data Mining que harán más entendible la interpretación de la información existente en la empresa y proveerá soporte a la Toma de Decisiones.

2.2.1.4. Disciplinas

Bajo la definición global de Business Intelligence se encuentran varias disciplinas y herramientas que complementan los pasos para la toma de decisiones; algunas herramientas o disciplinas están orientadas al tratamiento de los datos o desarrollo de los almacenes de datos, otras se enfocan a tratar directamente con el usuario final o los directivos de las organizaciones que se encargarán de la toma de decisiones.

Estas herramientas y disciplinas tienen tres características comunes:

- **Primera:** Proveen información para el control del proceso de negocio, **independientemente de la fuente** en la que los datos se encuentran almacenados.
- **Segunda:** Dan **soporte** a la toma de **decisiones**, como principal característica de las herramientas y disciplinas.
- **Tercera:** La semántica. No se pueden tomar decisiones de negocio si no se habla el lenguaje propio del negocio. Lo que realmente importa al final del proceso es que la información obtenida esté en un lenguaje comprensible para el usuario final.

2.2.1.4.1. Distinción entre disciplinas

En el grupo de herramientas y disciplinas se puede agrupar principalmente a las siguientes:

- Data Warehousing
- Data Mart
- Data Mining

Data Warehousing

Data Warehousing encierra los pasos para crear estructuras multidimensionales o Almacenes de Datos en los que se almacene la información de una organización; para ello primero se debe calcular todas las combinaciones o niveles de aperturas de análisis.

Un Almacén de Datos es una base de datos relacional que está diseñada para búsqueda y análisis a diferencia de otras bases de datos que se usen para procesamiento de transacciones. Contienen datos históricos derivados de datos de transacciones y pueden incluir datos de distintas fuentes.

En adición a las bases de datos relaciones, un ambiente de Data Warehousing contiene soluciones o herramientas de extracción, transformación y carga (Extraction, Transformation, Loading – ETL), un motor de procesamiento y análisis en línea (Online Analytical Processing – OLAP), herramientas de análisis de cliente, y aplicaciones adicionales para administrar el proceso de recolectar datos y entregarlos a los usuarios de negocio.

Características de Data Warehousing.-

La mejor manera de introducir Data Warehousing es la referencia a las características de un Almacén de Datos:

- Orientado al Tema
- Integrado
- No Volátil
- Variante en el Tiempo

Orientado al Tema: Un Almacén de Datos puede diseñarse para analizar un tipo específico de datos. Para conocer más sobre datos de ventas de una empresa por ejemplo, se puede diseñar un Almacén de Datos orientado a ventas específicamente.

Integrado: Los Almacenes de Datos deben reunir datos de fuentes dispares en formato consistente, aquí se resuelven problemas como conflictos de nombrado e inconsistencias en unidades de medida.

No Volátil: Esto quiere decir que una vez ingresada información dentro del Almacén de Datos no puede cambiar, por el hecho de que la información debe ser analizada conforme fue recibida.

Variante en el Tiempo: En contraste a las bases de datos transaccionales comunes en las cuales los requerimientos de rendimiento exigen que los datos históricos se guarden en archivos transcurrido un cierto tiempo, un Almacén de Datos necesita grandes cantidades de información porque su enfoque es analizar los cambios de información sobre el tiempo.

Arquitecturas de Data Warehousing.-

Los Almacenes de Datos y sus arquitecturas varían dependiendo de las especificaciones de una empresa y su situación actual. Las tres arquitecturas comunes son:

- **Arquitectura Básica**

Los usuarios finales acceden directamente a los datos desde diversas fuentes de sistema a través de almacenes de datos.

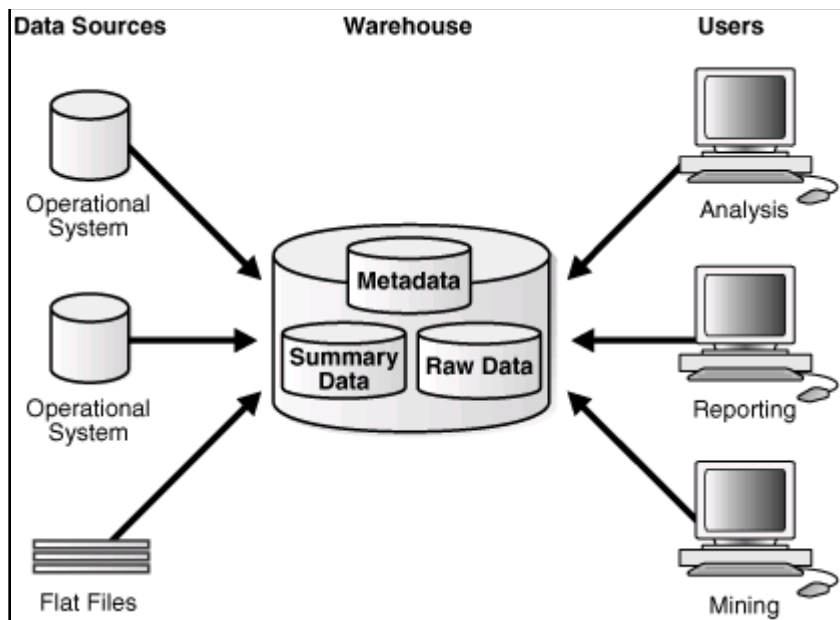


Figura II-8 Arquitectura Básica de Data Warehousing

En la figura, la metadata y los datos en bruto de un sistema OLTP tradicional están presentes, como un tipo adicional de datos está presente los datos de resúmenes. Dichos resúmenes son muy valorados en los almacenes de datos por pre-calcular operaciones largas en adelante. Una consulta típica de almacén de datos puede ser por ejemplo obtener datos de ventas de una empresa de un mes en específico.

- **Arquitectura con Zona**

Es necesario limpiar y procesar los datos operacionales antes de ponerlos dentro de los almacenes de datos. Esto se puede hacer a través de programación, sin embargo la mayoría de almacenes de datos utilizan una arquitectura con zona para ello. Una zona simplifica construir resúmenes de datos y administración general de almacenes de datos.

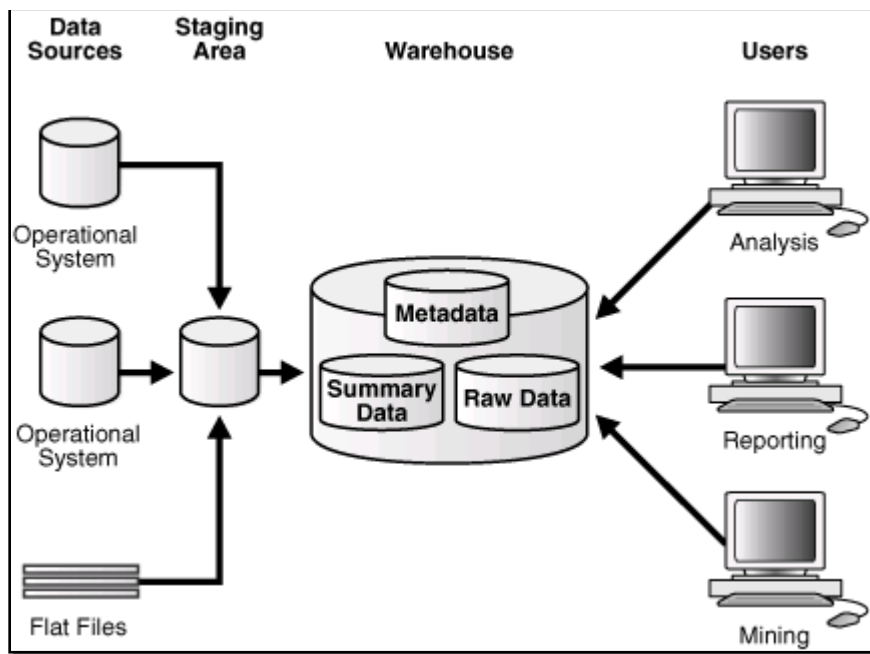


Figura II-9 Arquitectura con Zona de Data Warehousing

- **Arquitectura con Zona y Data Marts**

Aunque el modelo de arquitectura antes mostrado es muy común, probablemente se desee personalizar la arquitectura de los almacenes de datos para diferentes grupos dentro de la organización.

Para realizar esta personalización se puede hacer uso de Data Marts, que son sistemas designados a líneas particulares de negocio. La figura a continuación muestra un ejemplo en el que compras, ventas e inventarios están separados. En el ejemplo cualquier análisis puede “navegar” fácilmente entre compras y ventas para revisar datos históricos.

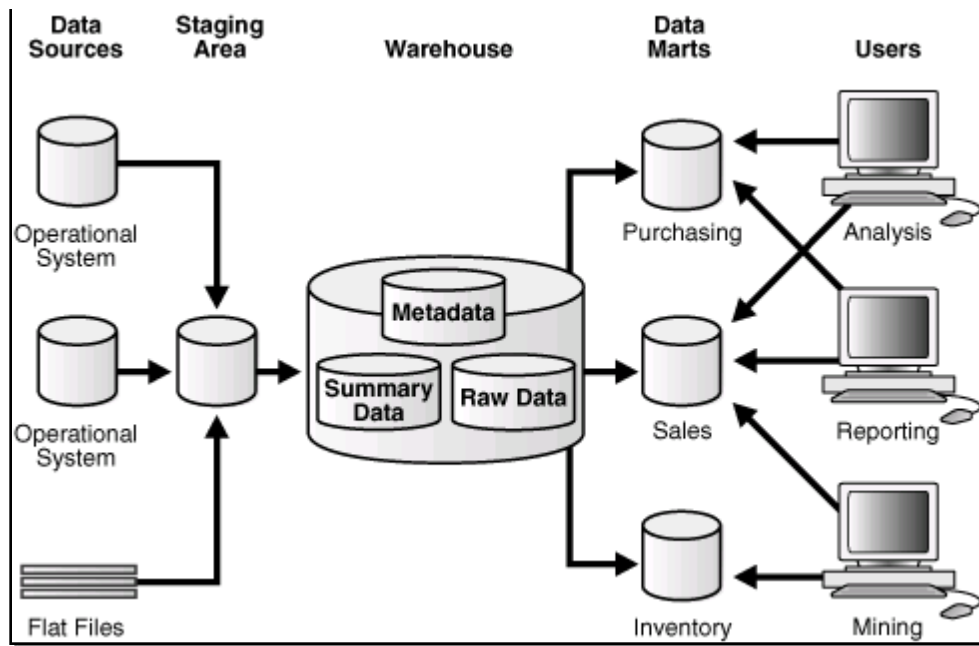


Figura II-10 Arquitectura con Zona y Data Marts

Extracción, Transformación y Carga (ETL).-

Se necesita cargar almacén de datos regularmente para que pueda realizar su finalidad de facilitar el análisis empresarial. Para hacer esto, los datos de uno o más sistemas operativos tienen que ser extraídos y copiados en el almacén de datos. El proceso de extracción de datos de los sistemas de fuente y ponerlos en el almacén de datos se denomina ETL (Extraction, Transformation and Loading), que se refiere a la extracción, transformación y carga. La sigla ETL es quizá demasiado simplista, ya que omite la fase de transporte y supone que cada una de las otras fases del proceso son distintas. Nos referimos a todo el proceso, incluida la carga de datos, como ETL. Debe comprenderse que ETL se refiere a un amplio proceso, y no tres etapas bien definidas.

La metodología y las tareas de ETL se han conocido por muchos años, y no son necesariamente exclusivos de los entornos de almacenamiento de datos: una amplia variedad de aplicaciones propietarias y sistemas de bases de datos de TI son la columna vertebral de cualquier empresa. Los datos tienen que ser compartidos entre las aplicaciones o sistemas, tratando de incorporarlos, dando al menos a dos aplicaciones la misma imagen del mundo. Este intercambio de datos era en su mayor parte dirigida por mecanismos similares a lo que ahora llamamos ETL.

Entornos de almacenamiento de datos se enfrentan al mismo problema con la carga adicional que no sólo han de intercambiar, sino de integrar, reorganizar y consolidar los datos a través de muchos sistemas, proporcionando así una nueva base de información unificada para la inteligencia de negocios. Además, el volumen de datos en entornos de almacenamiento de datos tiende a ser muy grande.

- **Proceso de ETL**

Durante la extracción, los datos se identifican y extraen de muy diversas fuentes, entre ellas, sistemas de bases de datos y aplicaciones. Muy a menudo, no es posible identificar al subgrupo específico de interés, por lo tanto, más datos de los necesarios tiene que ser extraídos, por lo que la identificación de los datos pertinentes se realizará en un momento posterior en el tiempo. Dependiendo de las capacidades de las fuentes de sistema (por ejemplo, el sistema operativo de los recursos), unas transformaciones pueden tener lugar durante este proceso de extracción. El tamaño de los datos extraídos varía de cientos de kilobytes hasta gigabytes, en función del origen del sistema y la situación de la empresa. Lo mismo puede decirse del tiempo delta entre dos idénticas extracciones (lógicamente): el lapso de tiempo puede variar entre días / horas y minutos a casi en tiempo real. Archivos de registro del servidor web por ejemplo, pueden convertirse fácilmente en cientos de megabytes en un período muy corto de tiempo.

Después de la extracción de los datos, se transportan físicamente al sistema de destino o a una fórmula intermedia para posterior procesamiento. En función del modo de transporte elegido, algunas transformaciones pueden hacerse durante este proceso también. Por ejemplo, una sentencia SQL que directamente accede a un objeto remoto a través de un gateway puede concatenar dos columnas como parte de la sentencia SELECT.

La fase de transformación aplica una serie de reglas de negocio o funciones sobre los datos extraídos para convertirlos en datos que serán cargados. Algunas fuentes de datos requerirán alguna pequeña manipulación de los datos. No obstante en otros casos pueden ser necesarias aplicar algunas de las siguientes transformaciones:

- Seleccionar sólo ciertas columnas para su carga (o si lo prefiere, que las columnas con valores nulos no se carguen)
- Traducir códigos (Ej. Si la fuente almacena una "H" para Hombre y "M" para Mujer pero el destino tiene que guardar "1" para Hombre y "2" para Mujer)
- Codificar valores libres (ej. Mapear "Hombre", "H" y "Sr" en un "1")
- Derivar nuevos valores calculados (ej. $qty_venta = qty * precio$)
- Unir datos de múltiples fuentes (ej. búsquedas, fusión, etc)
- Sumarizar múltiples filas de datos (ej. ventas totales de cada región)
- Generación de campos clave en el destino
- Transponer o pivotar (girando múltiples columnas en filas y viceversa)

La fuente para llenar los cubos que generan las transformaciones llamadas "MAPPINGS" significa todo el código de la bodega de datos.

La fase de carga es el momento en el cual los datos de la fase anterior son cargados en el destino. Dependiendo de los requerimientos de la empresa, este proceso puede abarcar una amplia variedad de procesos diferentes. Algunos almacenes de datos sobrescriben información antigua con nuevos datos. Los sistemas más complejos pueden mantener un historial de los registros de manera que se pueda hacer una auditoría de los mismos y disponer de un rastro de toda la historia de un dato. Si se producen errores durante la etapa de la carga, el error es registrado y la operación puede continuar.

Data Mart

Un Data mart es una versión especial de almacén de datos (data warehouse). Son subconjuntos de datos de áreas específicas del negocio en las que se tiene como propósito ayudar en la toma de decisiones. Los datos existentes en este contexto pueden ser, agrupados, explorados y propagados de múltiples formas para que diversos grupos de usuarios aprovechen el uso de los mismos de la forma más adecuada según sus necesidades.

El Data mart es un sistema orientado a la consulta, en el que se producen procesos batch de carga de datos (altas) con una frecuencia baja y conocida. Estas consultas se realizan por lo general sobre bases de datos mediante herramientas **OLAP** (On Line Analytical Processing) que ofrecen una visión multidimensional de la información. Sobre estas bases de datos se pueden construir **EIS** (Executive Information Systems, Sistemas de Información para Directivos) y **DSS** (Decision Support Systems, Sistemas de Ayuda a la toma de Decisiones).

En síntesis, se puede decir que los **data marts** son pequeños **data warehouse** centrados en un tema o un área de negocio específico dentro de una organización. Un data mart puede ser alimentado desde los datos de un data warehouse (Enfoque de Inmon), o integrar por si mismo un compendio de distintas fuentes de información (Enfoque de Kimball).

Por tanto, para crear el data mart de un área funcional de la empresa es preciso encontrar la estructura óptima para el análisis de su información, estructura que puede estar montada sobre una base de datos OLTP, como el propio datawarehouse, o sobre una base de datos OLAP. La designación de una u otra dependerá de los datos, los requisitos y las características específicas de cada departamento. De esta forma se pueden plantear dos tipos de data marts:

Data Mart OLAP

Se basan en los populares cubos OLAP, que se construyen agregando, según los requisitos de cada área o departamento, las dimensiones y los indicadores necesarios de cada cubo relacional. El modo de creación, explotación y mantenimiento de los cubos OLAP es muy heterogéneo, en función de la herramienta final que se utilice.

Data Mart OLTP

Pueden basarse en un simple extracto del datawarehouse, no obstante, lo común es introducir mejoras en su rendimiento (las agregaciones y los filtrados suelen ser las operaciones más usuales) aprovechando las características particulares de cada área de la empresa. Las estructuras más comunes en este sentido son las tablas report, que vienen a ser *fact-tables* reducidas (que agregan las dimensiones oportunas), y las vistas materializadas, que se

construyen con la misma estructura que las anteriores, pero con el objetivo de explotar la reescritura de queries (aunque sólo es posible en algunos SGBD avanzados, como Oracle).

Los data marts que están dotados con estas estructuras óptimas de análisis presentan las siguientes ventajas:

- Poco volumen de datos
- Mayor rapidez de consulta
- Consultas SQL y/o MDX sencillas
- Validación directa de la información
- Facilidad para la historización de los datos

Razones para crear un data mart.-

- Fácil acceso a los datos que se necesitan frecuentemente.
- Crea vista colectiva para grupo de usuarios.
- Mejora el tiempo de respuesta del usuario final.
- Facilidad de creación.
- Costo inferior al de la aplicación de un completo almacén de datos.
- Los usuarios potenciales son más claramente identificables que en un almacén de datos completo.

Dependencia de un data mart.-

Según la tendencia marcada por Inmon sobre los data warehouse, un data mart dependiente es un subconjunto lógico (vista) o un subconjunto físico (extracto) de un almacén de datos más grande, que se ha aislado por alguna de las siguientes razones:

- Se necesita para un esquema o modelo de datos espacial (por ejemplo, para reestructurar los datos para alguna herramienta OLAP).
- Prestaciones: Para descargar el data mart a un ordenador independiente para mejorar la eficiencia o para obviar las necesidades de gestionar todo el volumen del data warehouse centralizado.
- Seguridad: Para separar un subconjunto de datos de forma selectiva a los que queremos permitir o restringir el acceso.

- Conveniencia: la de poder pasar por alto las autorizaciones y requerimientos necesarios para poder incorporar una nueva aplicación en el Data Warehouse principal de la Empresa.
- Demostración *sobre el terreno*: para demostrar la viabilidad y el potencial de una aplicación antes de migrarla al Data Warehouse de la Empresa.
- Política: Cuando se decide una estrategia para las **TI** (Tecnologías de la información) en situaciones en las que un grupo de usuarios tiene más influencia, para determinar si se financia dicha estrategia o descubrir si ésta no sería buena para el almacén de datos centralizado.
- Política: Estrategia para los consumidores de los datos en situaciones en las que un equipo de almacén de datos no está en condiciones de crear un almacén de datos utilizable.

Según la escuela **Inmon** de data warehouse, entre las pérdidas inherentes al uso de data marts están la escalabilidad limitada, la duplicación de datos, la inconsistencia de los datos con respecto a otros almacenes de información y la incapacidad para aprovechar las fuentes de datos de la empresa.

Conceptos erróneos de los Data Marts.-

Al hablar de los data marts, es inevitable la comparación con los data warehouse y al final se acaba diciendo (o entendiendo) que son como estos, pero *en pequeño*, y en cierto modo esto es así, pero esta idea suele hacer caer en los siguientes errores sobre la implementación y funcionamiento de los data marts:

- Son más simples de implementar que un Data Warehouse: **FALSO**, la implementación es muy similar, ya que debe proporcionar las mismas funcionalidades.
- Son pequeños conjuntos de datos y, en consecuencia, tienen menor necesidad de recursos: **FALSO**, una aplicación corriendo sobre un data mart necesita los mismos recursos que si corriera sobre un data warehouse.
- Las consultas son más rápidas, dado el menor volumen de datos: **FALSO**, el menor volumen de datos se debe a que no se tienen todos los datos de toda la empresa, pero si se tienen todos los datos de un determinado sector de la empresa, por lo que una consulta sobre dicho sector tarda lo mismo si se hace sobre el data mart que si se hace sobre el data warehouse.

- En algunos casos añade tiempo al proceso de actualización: **FALSO**, actualizar el data mart desde el data warehouse cuesta menos (ya que los formatos de los datos son o suelen ser idénticos) que actualizar el data warehouse desde sus fuentes de datos primarias, donde es necesario realizar operaciones de transformación.

Data Mining

La **Minería de Datos** o Data Mining (**DM**) consiste en la extracción no-común de información que reside de manera tácita en los datos. Dicha información era previamente desconocida y podrá resultar útil para algún proceso. En otras palabras, la minería de datos **prepara, sondea** y **explora** los datos para sacar la información oculta en ellos.

Para el personal a cargo del sistema, no son los datos en sí lo más importante, sino la información que deriva de estos datos en sus relaciones, flujos y cómo dependen entre ellos.

Bajo el nombre de **minería de datos** se engloba todo un conjunto de técnicas encaminadas a la **extracción de conocimiento procesable, implícito en las bases de datos**.

Las bases de la minería de datos se encuentran en la inteligencia artificial y en el análisis estadístico. Mediante los modelos extraídos utilizando técnicas de minería de datos se aborda la solución a problemas de predicción, clasificación y segmentación.

Proceso

En general el proceso de minería de datos contiene los siguientes pasos:

1. **Selección del conjunto de datos**, tanto en lo que se refiere a variables dependientes, como a variables objetivo, como a un posible muestreo de registros disponibles.
2. **Análisis de las propiedades de los datos**, en forma particular de histogramas, diagramas de dispersión, presencia de valores atípicos y ausencia de datos (o valores nulos).
3. **Transformación del conjunto de datos de entrada**, que se realiza de distintas maneras de acuerdo al análisis previo, para preparar la técnica de minería de datos que mejor se adapte a los datos y a los problemas propuestos por resolver.

4. **Seleccionar y aplicar la técnica de minería de datos**, se construye un modelo predictivo, de clasificación o segmentación.
5. **Evaluar los resultados**, comparándoles con un conjunto de datos seleccionado previamente para validar qué tan general es el modelo.

Si el modelo seleccionado no supera el quinto paso de evaluación el proceso se puede repetir desde el principio, o desde cualquiera de los pasos previos de acuerdo a las consideraciones del personal responsable del proceso. Esta retroalimentación se puede realizar las veces que se consideren necesarias hasta conseguir un modelo válido.

Si se ha validado el modelo y ha sido aceptado, porque la salida de información es adecuada y con márgenes de error aceptables, entonces se procede a poner el modelo en un ambiente de producción. Este modelo se incorporaría en el sistema de análisis de información de la organización, e incluso puede incluirse en los sistemas transaccionales. En la actualidad se está popularizando el uso del estándar PMML (Predictive Model Markup Language) que colabora a que los modelos de minería de datos sean interoperables en distintos sistemas operativos y plataformas.

La aplicación tradicional de la minería de datos ha sido sobre almacenes de datos (data warehouse). Grandes empresas e instituciones alimentan continuamente bases de datos diseñadas especialmente para proyectos de minería de datos en dónde centralizaban información útil para varias áreas del negocio. Actualmente está cobrando auge la minería de datos estructurados como información en archivos de texto o en internet.

Protocolo de un proyecto de minería de datos.-

Un proyecto de minería de datos tiene **varias fases necesarias** que son, esencialmente:

- Comprensión del **negocio** y del problema que se quiere resolver.
- Determinación, obtención y limpieza de los **datos** necesarios.
- Creación de **modelos** matemáticos.
- Validación, comunicación, etc. de los **resultados** obtenidos.
- **Integración**, si procede, de los resultados en un sistema transaccional o similar.

La relación entre todas estas fases sólo es lineal sobre el papel. En realidad, es mucho más compleja y esconde toda una jerarquía de subfases. A través de la experiencia acumulada en proyectos de minería de datos se han ido desarrollando *metodologías* que permiten gestionar esta complejidad de una manera más o menos uniforme. Ejemplos de ellas son CRISP-DM y SEMMA.

Técnicas de minería de datos.-

Como ya se ha comentado, las técnicas de la minería de datos provienen de la Inteligencia artificial y de la estadística, dichas técnicas, no son más que algoritmos, más o menos sofisticados que se aplican sobre un conjunto de datos para obtener unos resultados; las más representativas son:

- **Redes neuronales.-** Son un paradigma de aprendizaje y procesamiento automático inspirado en la forma en que funciona el sistema nervioso de los animales. Se trata de un sistema de interconexión de neuronas en una red que colabora para producir un estímulo de salida. Algunos ejemplos de red neuronal son:
 - El Perceptrón.
 - El Perceptrón multicapa.
 - Los Mapas Autoorganizados, también conocidos como redes de Kohonen.
- **Árboles de decisión.-** Un árbol de decisión es un modelo de predicción utilizado en el ámbito de la inteligencia artificial, dada una base de datos se construyen estos diagramas de construcciones lógicas, muy similares a los sistemas de predicción basados en reglas, que sirven para representar y categorizar una serie de condiciones que suceden de forma sucesiva, para la resolución de un problema. Ejemplos:
 - Algoritmo ID3.
 - Algoritmo C4.5.
- **Modelos estadísticos.-** Es una expresión simbólica en forma de igualdad o ecuación que se emplea en todos los diseños experimentales y en la regresión para indicar los diferentes factores que modifican la variable de respuesta.
- **Agrupamiento o *Clustering*.**- Es un procedimiento de agrupación de una serie de vectores según criterios habitualmente de distancia; se tratará de disponer los vectores de entrada de forma que estén más cercanos aquellos que tengan características comunes.

Ejemplos:

- Algoritmo K-means.
- Algoritmo K-medoids.

2.2.1.5. Soluciones Olap

2.2.1.5.1. Definición De Soluciones Olap

2.2.1.5.1.1. Sistemas Transaccionales Oltp

OLTP son las siglas en inglés de On-Line Transaction Processing, queriendo significar en su traducción Procesamiento de Transacciones en Línea y es una metodología de proceso de información que se ejecuta en tiempo real y de esta forma garantiza que se realice una actualización fiable en la base de datos junto con cada transacción que se ejecute y de esta forma poder garantizar un alto grado de integridad de los datos, la eficiencia de cada transacción y obviamente la fiabilidad del sistema, es decir son sistemas operacionales que permiten capturar las transacciones de un negocio y las persisten en estructuras relacionales conocidas como Bases de Datos.

El soporte que un sistema de base de datos brinda a las operaciones de una determinada empresa se encuentra basado en lo que es las bases de datos transaccionales las cuales componen los sistemas OLTP mencionados.

Este tipo de base de datos son óptimas para la administración de datos cambiantes ya que usualmente suelen tener varios usuarios los cuales se encuentran realizando transacciones al mismo tiempo que los datos o la información cambia en tiempo real. Aunque las solicitudes de datos que los usuarios realizan de manera individual hacen referencia a pocos registros, una gran cantidad de estas solicitudes se producen al mismo tiempo.

El diseño de las bases de datos OLTP se encuentra orientado para permitir que las aplicaciones transaccionales escriban únicamente los datos necesarios para controlar una sola transacción de manera prioritaria.

Las características principales de los sistemas OLTP son:

- Los sistemas OLTP son los responsables del mantenimiento de los datos, ya sea agregando datos, realizando actualizaciones o bien eliminándolos.
- Las estructuras de datos deben estar optimizadas para validar la entrada de los mismos, y rechazarlos si no cumplen con determinadas reglas de negocio.
- Para la toma de decisiones, proporciona capacidades limitadas ya que no es su objetivo, por lo tanto no es prioridad en su diseño. Si se quisiera obtener determinada información histórica relativa al negocio consultando un sistema OLTP, se produciría un impacto negativo en el funcionamiento del sistema.
- En caso de que una transacción haya sido abortada, se debe anular cualquier modificación que se haya introducido con anterioridad a la interrupción y si una transacción resulta abortada, se debe restituir el anterior estado válido de los datos.
- Las transacciones que se realizan de manera individual son completadas de una forma rápida y permiten acceso a pequeñas cantidades de datos.
- Los sistemas OLTP están diseñados y ajustados para procesar cientos o miles de transacciones que se indican al mismo tiempo.

El objetivo básico de los sistemas OLTP es el de conservar la integridad de los datos que son necesarios con el fin de administrar una organización de una forma más eficiente.

Estos datos son presentados en forma jerárquica y son dimensionados para cada miembro o tipo de miembro de una organización y esto permite que los datos se puedan visualizar desde diversas perspectivas definidas previamente.

Un sistema OLTP en el momento de su selección para posterior utilización debe estar garantizado en lo que se refiere a compatibilidad con la arquitectura de la estación de trabajo a utilizar y el sistema operativo instalado en la misma.

Una organización lleva diariamente adelante sus objetivos y para ejecutar estos realiza una serie de tareas que se encuentran cuidadosamente enmarcadas dentro de un marco de procesos que deben estar fuertemente relacionados entre si. Estos procesos pueden pertenecer a varias áreas en la organización como son Marketing, Ventas o al sector Administrativo.

A partir de esto se puede mencionar entonces, que en la definición de OLTP se pueden encuadrar a todos los sistemas tradicionales dedicados a la captura, validación y almacenamiento de datos de manera estructurada y que corresponden a los procedimientos ya mencionados.

Un sistema OLTP es utilizado en:

- Sistemas bancarios
- Procesamiento de pedidos
- Comercio electrónico
- Sistemas de facturación
- Sistemas de stock

A continuación se muestra como los sistemas OLTP son involucrados en diversos sectores de una organización prestando información a cada uno de ellos.

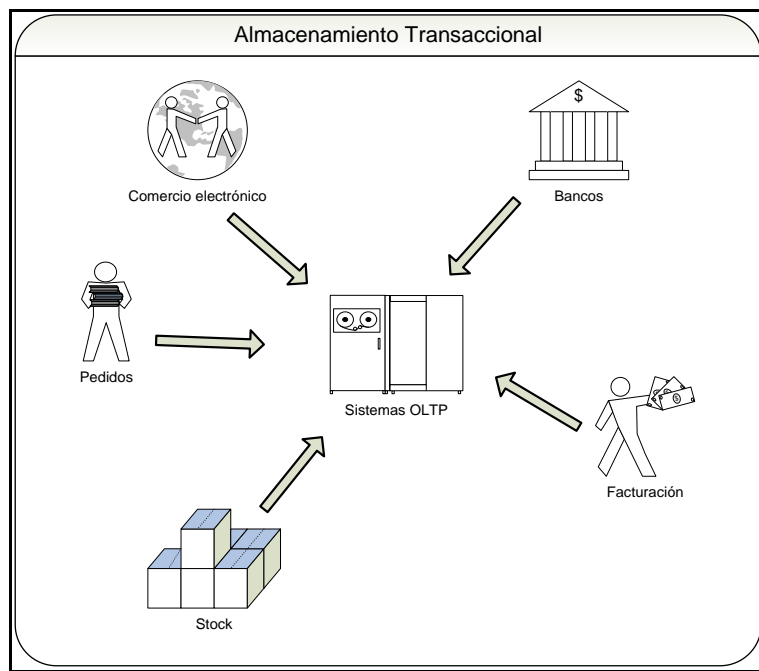


Figura II-11 Almacenamiento Transaccional

Normalmente, para el diseño de un sistema OLTP se define un modelo de Diagrama Entidad Relación (DER). Un DER es una representación de la realidad a través de un esquema gráfico que contiene los siguientes elementos:

- **Entidades:** Una Entidad es un tipo de objeto que puede identificarse de manera única por algún medio. Este objeto es traducido a la estructura física de una base de datos como una tabla.
- **Atributos:** Las características particulares que distinguen a las Entidades se denominan Atributos.
- **Relaciones:** vínculos existentes entre las tablas que sirven para asegurar la integridad referencial.

Para poder realizar una esquematización de un DER, se debe realizar un proceso de normalización basado en las Formas Normales, esto además permite garantizar una optimización del espacio de disco a utilizar.

Un posible ejemplo de lo que es Entidades y Atributos es el siguiente:

- **Persona** (IdPersona, Nombre, Apellido, IdLocalidad)
- **Grupo** (IdPersona, Telefono)

Adicionalmente y a partir de la definición de un sistema OLTP, se debe tomar esto como base para la construcción de otro tipo de sistemas más avanzados como son los DataWarehousing o Almacenes de Datos.

Definiendo de manera rápida que es un DataWarehousing, es un conjunto de datos orientado a temas integrado, no volátil de tiempo variante, usado para dar soporte al proceso de toma de decisiones gerenciales y que permite clasificar la información en base a aspectos que son de interés para la organización.

Los datos que alimentan a un sistema DW provienen de diferentes fuentes, estas fuentes son los distintos sistemas operacionales que la empresa posee, generalmente ni son homogéneos entre sí ni concuerdan exactamente con lo que se necesita, por lo que será necesario realizar todas las adaptaciones pertinentes.

En la siguiente tabla se muestran las diferencias que son clave entre un sistema OLTP y un DW.

	OLTP	DW
Objetivos	Operacionales	Información para la toma de decisiones
Orientación	A la aplicación	Al sujeto
Vigencia de los datos	Actual	Actual + histórico
Granularidad de los datos	Detallada	Detallada + resumida
Organización	Organización normalizada	Organización estructurada en función del análisis a realizar
Cambios en los datos	Continuos	Estable

Tabla II-1 Diferencias entre OLTP y DW

Cada una de estas diferencias permiten comprender con mayor detalle el concepto de lo que es un DataWarehousing, a continuación se detalla cada una de ellas para lograr una mayor claridad al respecto:

- **Objetivos:** Un sistema OLTP debe garantizar la consistencia de los datos, mientras que un OLAP consolida datos ya validados y los adecua a las necesidades propias de la toma de decisiones.
- **Orientación:** Un sistema OLTP está orientado a la Aplicación, debe hacer cumplir las Reglas de Negocio. En cambio un sistema OLAP está orientado al Sujeto, se define en base a lo que el analista necesita ver.
- **Vigencia de los Datos:** En un sistema OLTP los datos se usan en la medida que se van produciendo y dejan de ser importantes en el corto plazo. En un sistema OLAP se guardan los datos actuales y los históricos para poder realizar análisis comparativos, de tendencias, etcétera. La cantidad de períodos almacenados dependerá exclusivamente de la necesidad de análisis de la empresa y de la capacidad de almacenamiento.
- **Granularidad de los Datos:** En un sistema OLTP la granularidad está dada por los controles que deban realizarse, ya sea controles definidos por la organización como por las normas legales vigentes. En un OLAP estará dada por el tipo de análisis que se quieran realizar. Si el análisis del tráfico se realiza analizando el número de llamadas en el mes, no

tiene sentido guardar el detalle diario en el OLAP, mientras que en el OLTP tal vez no tenga la libertad de decidir el nivel de granularidad.

- **Organización:** Un sistema OLTP es normalizado, mientras que un sistema OLAP se basa en estructuras jerárquicas sin normalización modeladas de acuerdo a la forma en que se analizarán los datos.
- **Cambios en los datos:** Un sistema OLTP modifica sus datos en forma constante porque maneja las transacciones de la empresa. Un sistema OLAP no tiene como objetivo la presentación de los datos en línea y, menos aún, pretende modificar los datos originales, solo consultarlos. La frecuencia de actualización de los datos en un sistema OLAP está definida por la granularidad.

2.2.1.5.1.2. Sistemas Olap

Los sistemas OLAP cuyas siglas significan On Line Analytical Processing, son sistemas que cuya característica es la de realizar un análisis multidimensional de datos corporativos, soportando análisis del usuario y con posibilidades de navegación en base a la información a obtener; lo que proporcionan una alternativa a los sistemas transaccionales.

Dentro de los niveles estratégicos organizacionales, la información se concibe como una serie de hechos multidimensionales, jerárquicos y relacionados.

Este modelo permite al usuario agregar y organizar datos desde distintas fuentes de información como por ejemplo un datawarehousing en estructuras multidimensionales llamadas cubos, estos cubos se encuentran formados por categorías descriptivas llamadas dimensiones así como de valores cualitativos o medidas; dichos cubos proporcionan una vista que se extiende más allá del análisis de dos dimensiones como lo puede hacer una planilla u hoja de cálculo.

En el siguiente gráfico se podrá observar cual sería el resultado de tomar datos de diferentes fuentes y realizar la construcción del cubo mencionado:

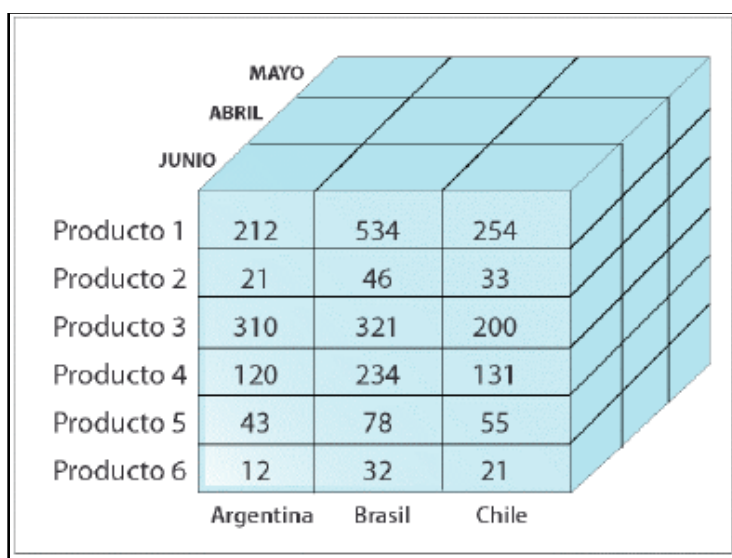


Figura II-12 Ejemplo de Construcción de Cubo

La razón principal de realizar un análisis multidimensional es facilitar la consulta y análisis al usuario al presentar una visión muy sencilla de los datos, muy similar a la forma como un usuario ve dentro de la organización.

Un sistema OLAP posee las siguientes características:

- Las bases de datos de OLAP tienen un esquema que está optimizado para que las preguntas realizadas por los usuarios sean respondidas rápidamente y dichas preguntas adicionalmente deben permitir un uso interactivo con los usuarios.
- Los cubos de OLAP almacenan varios niveles de datos conformados por estructuras altamente optimizadas que responden a las expectativas de negocio de la empresa.
- Un sistema OLAP está preparado para realizar informes complejos de una manera simple.
- Los usuarios pueden cambiar fácilmente las filas, las columnas, y las páginas en informes de OLAP, pudiendo leer la información de la manera que se crea más conveniente para el análisis.

Las operaciones analíticas básicas que se pueden ejecutar en el momento de realizar el análisis de información tomando como base el modelo OLAP son las siguientes:

- **Consolidación:** Comprende al conjunto de datos y puede involucrar acumulaciones simples o complejas que tengan datos interrelacionados entre si.
- **Drill-Down:** Los sistemas OLAP pueden moverse en dirección contraria y de esta forma, presentar automáticamente información detallada que cubre a los datos consolidados.
- **Slicing and Dicing:** Esta operación se refiere a la capacidad de poder visualizar la base de datos desde distintos puntos de vista. En el siguiente gráfico se podrá observar con mayor detalle la mencionada operación:

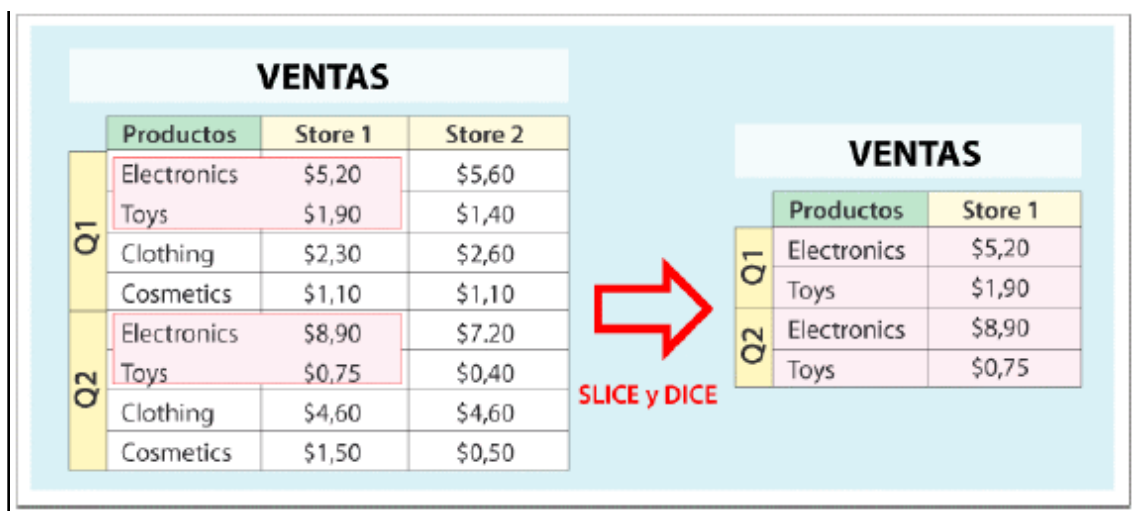


Figura II-13 Slicing and Dicing

Dentro de los sistemas OLAP adicionalmente se encuentran tres sub-modelos adicionales del sistema principal, cada uno de estos se encuentra orientado dependiendo de la necesidad del usuario y cuentan además con sus respectivas ventajas y desventajas, estos sub-modelos son:

- **MOLAP:** Dentro de estos sistemas se encuentran almacenados los datos dentro de una estructura multidimensional o mejor conocido como OLAP Multidimensional.
- **ROLAP:** Los datos están almacenados dentro de una base de datos relacional, este modelo es conocido como OLAP Relacional.
- **HOLAP:** Permiten mantener los registros que son detallados dentro de la base de datos relacional mientras que los datos resumidos o agregados son almacenados dentro de una base de datos multidimensional, son conocidos como sistemas híbridos ya que contiene las características de los ya mencionados.

Utilidades y Usos de OLAP:

Después de realizar el análisis profundo de lo que es OLAP y ya teniendo en claro cual es su función dentro de sistemas de inteligencia de negocios, se pueden encontrar varias utilidades y usos para estos que se detallan como sigue:

- Permiten tener acceso a grandes cantidades de datos.
- Realizan el análisis de las relaciones entre muchos tipos de elementos empresariales.
- Involucran datos agregados y los comparan a través de períodos jerárquicos.
- Permiten responder con rapidez a consultas de usuarios que en muchas ocasiones involucran cálculos complejos entre los datos.

Los usos más comunes para los sistemas OLAP son:

- **Sistemas de información ejecutivos.** Los usuarios y los administradores generalmente de mandos altos y medios, reciben la información sobre los indicadores de funcionamiento dominantes del negocio y de las excepciones o las variaciones según sea de patrones y de estándares preestablecidos. Los Sistemas de Información Ejecutivos (EIS) presentan típicamente datos multidimensionales en formatos gráficos.
- **Aplicaciones financieras.** Para diversos usos de tipo financiero se utilizan las bases de datos de OLAP para comunicar, planear, y analizar. Los ejemplos de usos financieros incluyen la comunicación, análisis del mes-cierre, análisis de lo beneficioso del producto, los presupuestos y pronóstico. Los analistas financieros utilizan OLAP extensivamente para el análisis de datos financieros y operacionales para contestar las preguntas de la gerencia mayor.
- **Ventas y aplicaciones de Marketing.** La utilización de sistemas OLAP, donde es importante contar con información organizada de manera rápida, es aconsejable. Los ejemplos incluyen análisis de la facturación, análisis de producto, análisis del cliente, y análisis de ventas regional.
- **Otros Usos.** Las bases de datos de OLAP se adaptan a una amplia gama de análisis, incluyendo rendimiento de procesamiento y eficacia de la fabricación, eficacia del servicio de cliente, y análisis de coste del producto.

En definitiva, un sistema OLAP es útil para todo proceso en el que sea necesario tomar decisiones.

2.2.1.5.1.3. Datos de origen vs. Información de negocio

Para realizar la conversión de datos de origen en información relevante para el negocio, se debe realizar las transformaciones y mover los datos necesarios para de esta forma poder brindarles a estos un formato adecuado para formar el depósito de los mismos.

Actualmente dentro de una compañía en la cual se pueden capturar grandes cantidades de datos en su trabajo diario y ya que estos datos muchas veces representan el estado actual del negocio, es de suma importancia que estos den origen a información de relevancia examinando distintos contextos y determinando la relaciones entre los hechos para de esta forma entender como se reflejan los objetivos de la empresa en dichos datos.

Adicionalmente navegar por una gran cantidad de información es complicado y para esto es conveniente crear un sistema para el soporte a la toma de decisiones (DSS), pero el realizar esto es una tarea costosa, larga y complicada que puede llegar a ser amortizada en caso de satisfacer con las necesidades de información.

El presente esquema representa las distintas etapas que se deben ejecutar para la construcción de un Data Mart, desde que se identifican los datos originales en los sistemas transaccionales hasta que los Usuarios pueden disponer la información.

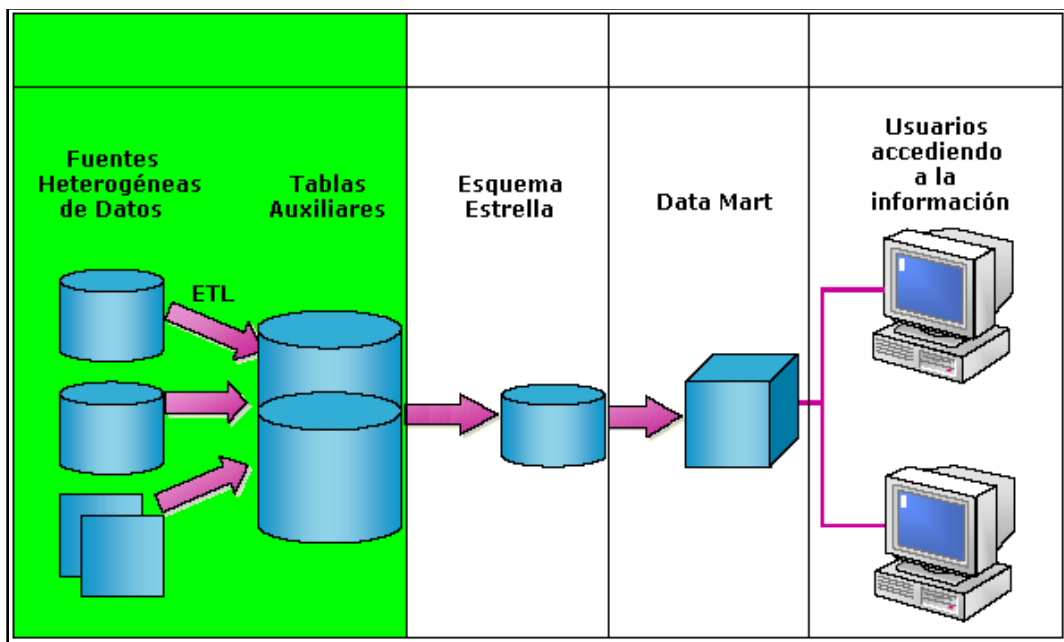


Figura II-14 Esquema de Construcción de un Data Mart

Las etapas que deben cubrirse durante el proceso de construcción de un DW cumplen con lo siguiente:

1. Identificación de las necesidades y requerimientos.
2. Reconocimiento de las fuentes de datos originales y sus estructuras.
3. En base a los requerimientos, definir las tablas auxiliares y los procesos de selección, transformación e importación de datos.
4. Construir el esquema multidimensional. Debe controlarse que este esquema concuerde con los requerimientos y las tablas auxiliares, como primera forma de testeo.
5. Acceso al sistema desde las estaciones de trabajo de los analistas obteniendo la información identificada en la etapa de requerimientos.

Para que los datos puedan ser convertidos en información, hay que en primer lugar comprender de qué forma los datos almacenados dentro de sistemas operacionales pueden ser interpretados, para esto se debe determinar:

- Como los hechos que se desean medir se relacionan con los datos que se pueden obtener.
- Comprendiendo de qué forma los datos reflejan tanto las metas como los objetivos de la organización.

Cuando se habla de un ambiente operacional el cual es diseñado alrededor de las aplicaciones y funciones como son: ventas, facturación, stock, etc. La base de datos combina los procesos en una estructura que responde a las necesidades de las reglas del negocio. Mientras que en un DataWarehousing, dichos elementos son organizados alrededor de los llamados *sujetos clientes* que pueden ser: vendedores, productos o sucursales.

Cuando una organización reconoce el que el análisis del negocio produce un valor significativo para el negocio, se puede observar un crecimiento en lo que se refiere a las peticiones tanto de datos como de información.

Para que estas peticiones puedan ser satisfechas dentro de un sistema OLTP, lo cual suele ser muy complejo, se debe buscar dentro de grandes cantidades de datos que son obtenidos de distintas fuentes y adicionalmente se debe seleccionar, adecuar y consolidar la información, mientras que en un sistema OLAP, todo esto es resuelto dentro de la etapa de diseño.

2.2.1.5.1.4. Diseñando Soluciones Olap

A partir de la comprensión de lo que se refiere OLTP, OLAP y como convertir los datos en información, lo siguiente es desarrollar el diseño de las tablas que conformarán el plano de un DataMart, una vez hecho esto tener la estructura para el posterior desarrollo del cubo de información.

Luego de realizar esto, se llega a tener una visión clara de lo que es la tabla de hechos, de qué manera se pueden organizar las dimensiones y qué son las medidas.

La estructura que forma la Tabla de Hechos y las Dimensiones puede verse como el plano o la visión desplegada del cubo que se muestra a continuación:

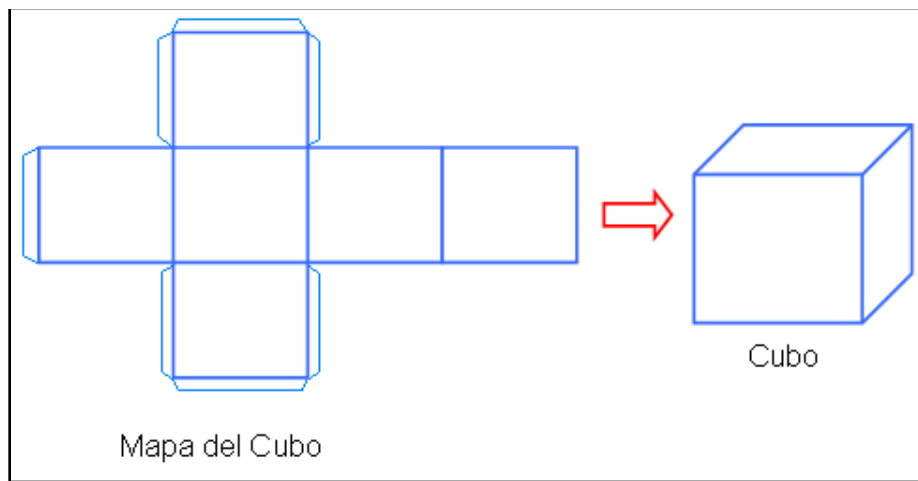


Figura II-15 Visión Desplegada del Cubo

2.2.1.5.1.5. Construyendo El Data Mart

Un Data Mart es un almacén de datos con información de interés particular para un determinado sector de la empresa, mientras que un DataWarehousing es un conjunto de almacenes de datos particulares con información de interés de tipo general para la organización.

Específicamente, un DataMart es una solución que, compartiendo tecnología con el DataWarehousing, aunque tenga menor contenido, un volumen de datos limitado y así mismo un alcance histórico menor, permita dar soporte a una empresa pequeña, o un departamento o área de negocio de una empresa grande.

El DataMart cubre las necesidades de informes bien porque no es conveniente efectuar consultas sobre el sistema transaccional, bien porque hay que integrar datos de varios sistemas transaccionales.

En el momento que una organización decide realizar una implementación de un sistema de información que sea soportado tanto en el DataMart como en el DataWarehousing, fundamentalmente debería plantearse unos objetivos estratégicos a lograr con el apoyo de dicho sistema. No es suficiente con que se conozcan los objetivos generales que se alcanzan mediante esta tecnología, los cuales entre muchos otros incluyen a los siguientes:

1. Permitir a los usuarios el acceso fácil y consistente a los datos producidos por las aplicaciones operativas de la organización.
2. Proveer un canal empresarial de datos para intercambiar y relacionar información de diferentes aplicaciones.
3. Proporcionar un depósito estable para el archivo de datos de largo plazo.
4. Conservar la historia transaccional de la empresa para llevar a cabo un análisis de las variables en el tiempo y proceder a la toma de decisiones.
5. Permitir el uso estratégico de información detallada.
6. Resumir, analizar y filtrar los datos operativos para obtener información valiosa que ayude a la toma de decisiones diaria y futura.

Una vez realizado el análisis de los requerimientos del usuario, se debe realizar una depuración de estos sus datos para la formación del DataWarehousing, a partir de aquí es en donde se parte en el diseño del modelo del DataMart. Este modelo, será el paso previo al armado de la base de datos OLAP.

Luego se debe modelar las tablas relacionales dentro de una gran estructura que no tiene ninguna clase de normalización, esta estructura está conformada por la tabla de hechos y otras tablas pequeñas que permiten definir las dimensiones o aperturas que tendrá el cubo, estas tablas son llamadas tablas de dimensiones.

2.2.1.5.1.6. Esquema Estrella

Para facilitar el análisis, el data mart organiza los datos en una estructura llamada esquema de estrella, dicha estructura se encuentra conformada por una tabla central llamada tabla de hechos y también por un conjunto de tablas organizadas alrededor de ésta mejor conocidas como tablas de dimensiones.

En las puntas de la estrella se encuentran las tablas de dimensión que contienen los atributos de las aperturas que interesan al negocio que se pueden utilizar como criterios de filtro y son relativamente pequeñas. Cada tabla de dimensión se vincula con la tabla de hechos por un identificador.

Las características de un esquema de estrella son:

- El centro de la estrella es la tabla de hecho.
- Los puntos de la estrella son las tablas de dimensiones.
- Cada esquema está compuesto por una sola tabla de hechos
- Generalmente es un esquema totalmente no normalizado, pudiendo estar parcialmente normalizado en las tablas de dimensiones.

En el siguiente diagrama se puede visualizar el mencionado esquema que cumple con las características mencionadas anteriormente, en este diagrama se verá como alrededor de una tabla central o tabla de hecho se encuentran cinco tablas de dimensión que alimentan a la tabla central:

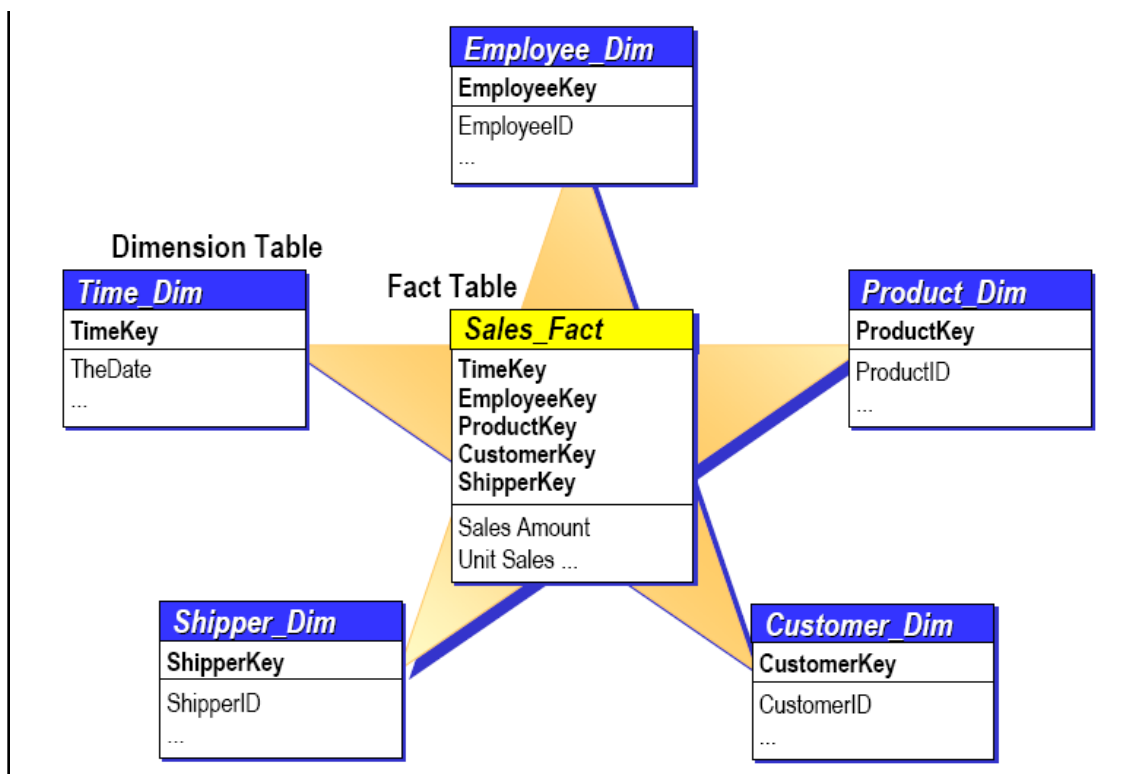


Figura II-16 Diagrama de Tablas de Dimensión

2.2.1.5.1.7. Tabla De Hechos

Para comprender cuál es el concepto que tiene una tabla de hechos y su uso dentro de un sistema OLAP, se debe tener claro lo que un hecho representa en este tipo de modelos, un hecho no es nada más que es un concepto de interés primario para el proceso de toma de decisiones, y que corresponde a eventos que ocurren dinámicamente en el negocio de la empresa.

El modelo dimensional divide el mundo de los datos en dos grandes tipos: las medidas y las dimensiones de estas medidas. Las medidas, siempre son numéricas, se almacenan en las tablas de hechos y las dimensiones que son textuales se almacenan en las tablas de dimensiones.

La tabla de hechos es la tabla primaria del modelo dimensional, y contiene los valores del negocio que se desea analizar. Cada modelo de datos necesita una tabla de hechos. Cada tabla de hechos contiene las claves externas, que se relacionan con sus respectivas tablas de dimensiones, y las columnas con los valores que serán analizados.

En el siguiente esquema se puede observar la conformación de una tabla de hechos a partir de las tablas de dimensiones, cuales son las medidas correspondientes así como las claves externas que la conforman:

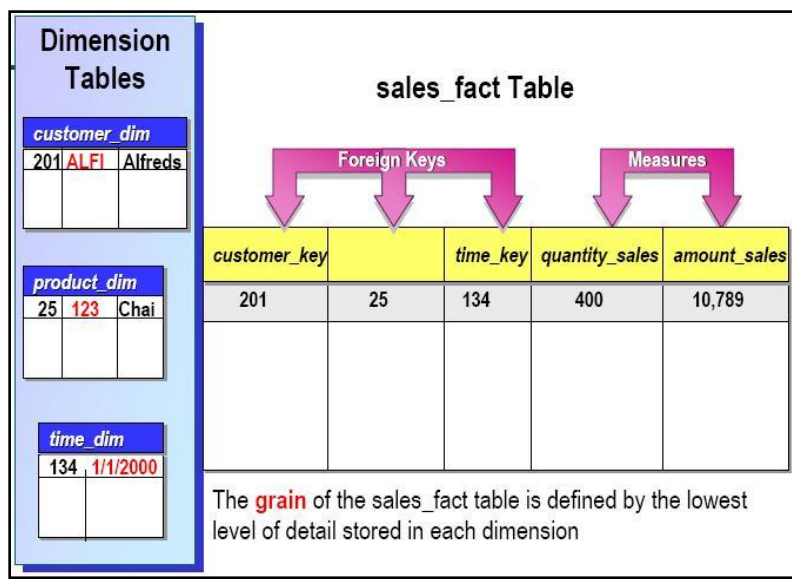


Figura II-17 Esquema de Tabla de Hechos

2.2.1.5.1.8. Dimensiones

Las dimensiones propiamente describen las entidades que componen el negocio e incorporan este contexto dentro de datos numéricos y realizan la presentación de datos organizados en jerarquías.

Todo el diseño y construcción de cada dimensión se debe basar en los procesos de negocios previamente definidos por el cliente. Las dimensiones permiten una organización de los datos en función de un área de interés para los usuarios.

Cada dimensión permite describir un aspecto del negocio y proporciona el acceso intuitivo y simple a datos que gracias al gran número de combinaciones e intersecciones que proporciona una dimensión permite realizar un análisis profundo de dichos datos.

Las tablas de dimensiones trabajan junto con las tablas de hechos y se encuentran definidas por una clave primaria la cual permite mantener la integridad referencial en la tabla de hechos con la cual está relacionada. Cabe mencionar que todo cubo requiere al menos una dimensión en su esquema.

Se puede observar lo antes mencionado en el siguiente esquema que permite apreciar tres ejemplos concretos de tablas dimensionales:

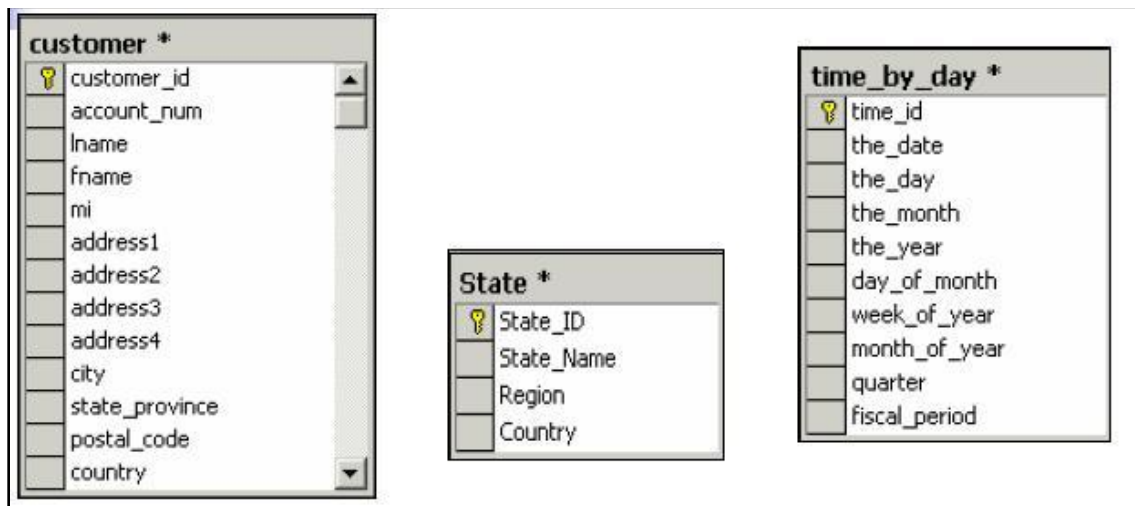


Figura II-18 Ejemplos de Tablas Dimensionales

2.2.1.5.1.9. Relaciones Y Estructura De Una Dimensión

Como se apreció con anterioridad toda tabla dimensional tiene distintos niveles, cada uno de estos debe estar correspondido con una columna dentro de la tabla de dimensiones, todos los niveles son ordenados por grado de detalle y se organizan dentro de una estructura jerárquica y así mismo contienen miembros que son los valores de la columna que define cada uno de los niveles.

Tanto entre los distintos miembros como entre los niveles de una dimensión existen relaciones que pueden ser entendidas como las relaciones que existen dentro de un árbol genealógico en donde ciertos términos como padre, hijo, hermano, etc. señalan que existe una correspondencia dentro de los elementos de dicho árbol y cada miembro de la tabla de dimensión se comporta como un miembro del árbol mencionado.

Se puede apreciar a continuación cada uno de estos niveles y su comportamiento dentro de la tabla de dimensiones:

- **Padre:** Es el miembro del nivel inmediatamente superior que se relaciona con el miembro seleccionado. Cada elemento tiene un solo padre.
- **Hijo:** Son los elementos del siguiente nivel inferior que se relacionan con el miembro seleccionado, así mismo, un miembro puede tener varios hijos.
- **Hermano:** Son los miembros que se encuentran en el mismo nivel que el miembro seleccionado y poseen el mismo padre.
- **Primo:** Son los miembros que se encuentran en el mismo nivel que el miembro seleccionado, pero que tienen diferentes padres. Los primos tienen padres que son hermanos.
- **Descendientes:** Son todos los miembros que se encuentran debajo del nivel del miembro seleccionado. independientemente de la cantidad de niveles que los separen.
- **Ancestros:** Son todos los miembros que se encuentran por encima del nivel del miembro seleccionado.

A continuación se muestra ciertos ejemplos puntuales de las relaciones en una tabla de dimensión:

Ejemplos de dimensión

- Dimensión zona geográfica

* PAIS	ECUADOR		BRASIL	URUGUAY
** PROVINCIA	PICHINCHA	GUAYAS	SAN PABLO	MONTEVIDEO
*** CIUDAD	QUITO	SANTO DOMINGO	GUAYAQUIL
		

Tabla II-2 Ejemplos de Dimensión

Ejemplos de relaciones

En una dimensión zona geográfica se tendrían las siguientes relaciones entre niveles y entre miembros:

- **Padre:**
Ecuador es padre de Pichincha y de Guayas
- **Hijo:**
Pichincha y Guayas son hijos de Ecuador
- **Hermano:**
Pichincha y Guayas son hermanos el uno al otro, también son hermanos Ecuador, Brasil y Uruguay.
- **Primo:**
Santo Domingo es primo de Guayaquil.
- **Descendiente:**
Todos los miembros que estén por debajo de Ecuador son sus descendientes, por ejemplo Quito, Santo Domingo y Guayaquil son algunos de sus descendientes.
- **Ancestro:**
Santo Domingo tiene dos antepasados Pichincha y Ecuador.

Adicionalmente es bueno recalcar que todas las dimensiones pueden ser a su vez:

- **Locales:** Estas dimensiones definen y se utilizan dentro de un mismo cubo.
- **Compartidas:** Son todas aquellas que son definidas de manera independiente dentro de los cubos y así mismo pueden ser empleadas por varios de ellos, entre sus ventajas se tienen:
 - Se evita la duplicación de dimensiones locales.
 - Existe la seguridad de que los datos analizados se encuentren organizados de una misma manera en todos los cubos y de esta forma tener un menor costo de mantenimiento.

Mientras que sus desventajas son:

- Su empleo o utilización debe ser el mismo dentro de los cubos que las usen.
- Si una dimensión cambia, esta deberá ser modificada en todos los cubos.

Cuando se defina una dimensión se debe tener cuidado en lo que son los requerimientos del cliente, ya que si una dimensión no es correctamente definida o incluso de sus niveles podría dar como resultado que no se obtenga lo deseado.

Si no se define correctamente una dimensión, tanto las agrupaciones como las sumalizaciones e incluso los filtros tampoco serán correctos y es muy probable que los datos sean simplemente copiados a una hoja de cálculo dando la sensación de la no existencia del DataMart.

2.2.1.5.1.10. Esquema Copo De Nieve

El esquema presentado aquí consiste de una variación del ya mencionado esquema estrella en el cual una de las puntas de la estrella, no importa cual explota en más tablas. Debe su nombre a que su diagrama es semejante a un copo de nieve.

Dentro de este esquema, las tablas de dimensión copo de nieve se encuentran normalizadas y de esta forma se puede eliminar la redundancia de datos y a diferencia de un esquema estrella, los datos de las dimensiones se reparten en múltiples tablas.

Como ventaja del esquema se puede mencionar el ahorro de espacio de almacenamiento en disco, pero esto a su vez perjudica ya que se produce un aumento en la cantidad de tablas.

Los siguientes son las características de un copo de nieve:

- La dimensión está normalizada.
- Los distintos niveles se encuentran almacenados en tablas separadas.
- Se argumenta ahorro de espacio.

A continuación se muestra un esquema donde la dimensión zona geográfica presenta un esquema copo de nieve:

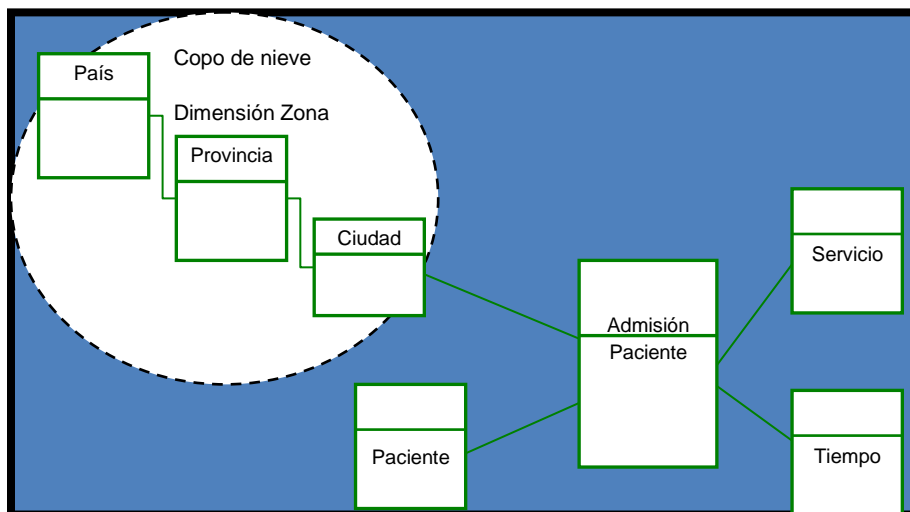


Figura II-19 Esquema de Copo de Nieve

Ahora se mostrará un ejemplo de cómo se puede notar la diferencia entre una tabla normalizada y una tabla no normalizada:

En las imágenes que se pueden apreciar a continuación se ve que en la tabla normalizada los datos nombre de país y nombre de provincia aparecerán una sola vez en las tablas País y Provincia respectivamente. Mientras que la misma tabla no se encuentra normalizada, se tendrá redundancia de datos ya que se repetirán los datos del País y de la Provincia por cada Ciudad.

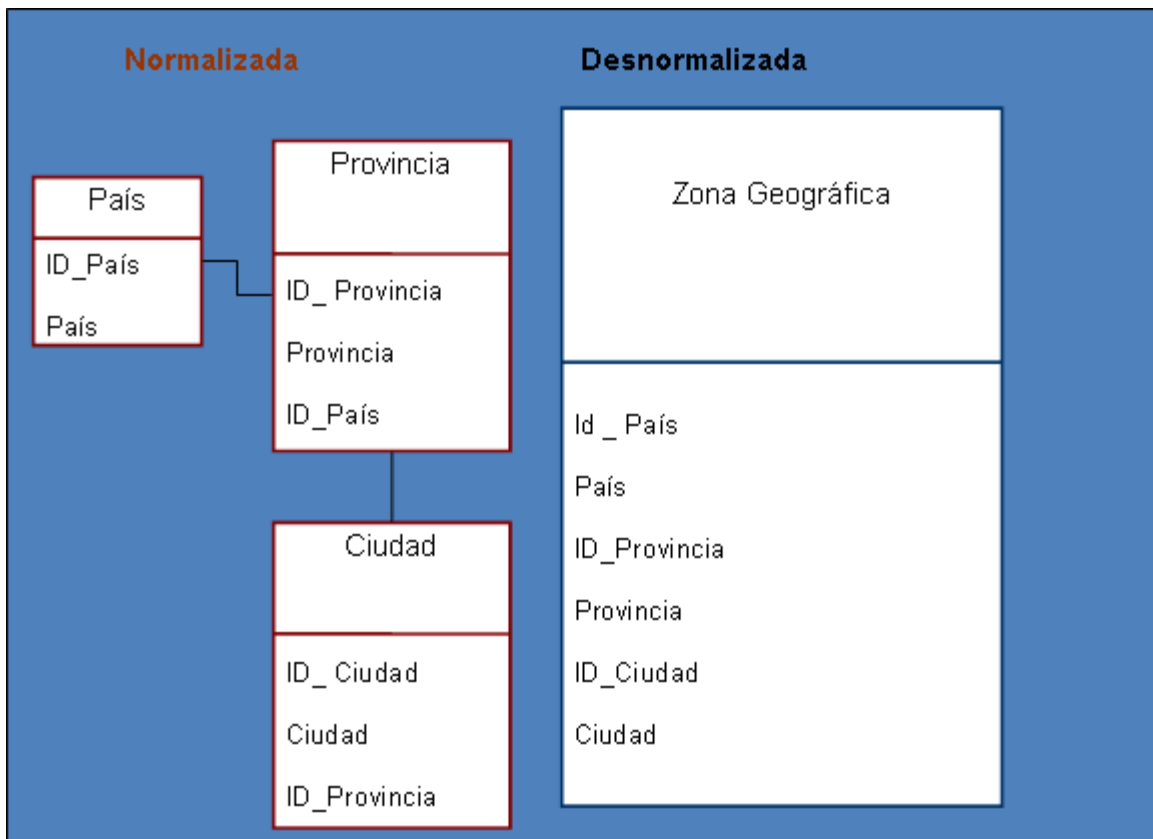


Figura II-20 Esquema de Tablas Normalizadas y Desnormalizada

En la siguiente tabla se pueden notar las diferencias entre un esquema de estrella y un esquema de copo de nieve:

	<i>Estrella</i>	<i>Copo de nieve</i>
<i>Cantidad de tablas</i>	Menor	Mayor
<i>Consultas</i>	Mejora la performance	Aumenta la cantidad de uniones entre tablas provocando baja en la performance
<i>Almacenamiento</i>	Aumenta el espacio	Ahorra espacio

Tabla II-3 Diferencias entre Esquema de Estrella y Esquema de Copo de Nieve

2.2.1.5.1.11. Padre - Hijo (Parent – Child)

Las dimensiones padre-hijo son aquellas en las cuáles del dato del Padre se relaciona con el Hijo y los dos datos se encuentran dentro de una misma tabla de dimensiones, en otras palabras, la dimensión se relaciona consigo misma.

Un ejemplo claro de estas dimensiones es la dimensión Cuenta Contable donde una cuenta imputable forma parte de un Sub Rubro y el Sub Rubro a su vez forma parte de un Rubro. Estos datos se encuentran dentro de un solo Plan de Cuentas.

La cuenta Activo, contiene los rubros Inversiones, Créditos y Caja, y el rubro Caja a su vez contiene Caja y Fondo Fijo.

Dimensiones Virtuales

Las llamadas dimensiones virtuales, son las que no requieren de un almacenamiento físico en el cubo ya que son evaluadas en el momento de hacer la consulta, funcionan de manera similar a las dimensiones reales y son totalmente transparentes para el usuario.

Como ejemplo de este tipo de dimensiones se tiene lo siguiente, se puede tener una dimensión Producto organizada de la siguiente manera:

Producto (Dimensión real)

.....

Fabricante

Marca

Calibre

Producto

Si el usuario requiere que sus análisis de información se realicen por Marca, utilizando la dimensión Producto requerirá seleccionar a cada fabricante para obtener la información de la marca.

Para evitar esto, se puede crear una dimensión virtual donde el orden de los niveles Fabricante - Marca están invertidos, que le permita ver sus datos por Marca sin necesidad de seleccionar a todos los fabricantes.

Esta dimensión será construida de la siguiente manera:

Producto Marca (Dimensión virtual 1)

.....

Marca

Fabricante

Calibre

Producto

Otra necesidad del usuario podría ser obtener los totales o filtros de calibre sin importar la marca o el fabricante, entonces se construye una dimensión virtual que contenga solo la columna calibre.

Calibre (Dimensión virtual 2)

Calibre

La Dimensión Tiempo

Se debe mencionar esta dimensión ya que ocupa un lugar especial en cada data mart. Además cabe la pena recordar que el tiempo es una parte implícita de la información que contiene el data mart.

A esta dimensión se la puede definir separándola en distintas jerarquías de tiempo, como por ejemplo:

- Año
- Semestre
- Mes

En el siguiente gráfico se puede apreciar una jerarquía de datos en los cuáles la dimensión tiempo es más visible:

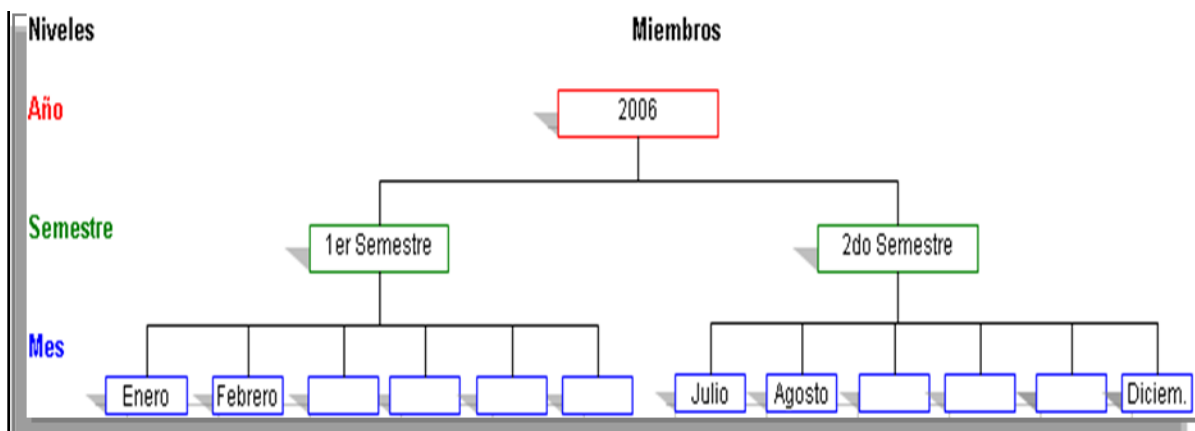


Figura II-21 Jerarquía de Datos en Dimensión de Tiempo

Para realizar la definición de la jerarquía se la hará teniendo en cuenta las necesidades que tiene la organización. Se debe siempre contemplar los distintos períodos de tiempo dentro de los cuales la información necesita ser analizada así como la regularidad con la cual los datos serán cargados en el cubo.

Se deben tener las siguientes consideraciones para el trabajo con esta dimensión:

Nombres de los miembros: Al construir la dimensión tiempo es conveniente que los nombres de los médicos sean únicos, es decir, si se utiliza una nomenclatura para la jerarquía MES que sea “Mes – Año” en el momento de buscar un período se debe identificarlo como Julio – 2006. De esta forma se ahorra el uso de dos niveles de la dimensión y así lograr una mayor calidad en los informes.

Si en cambio, el nombre de la jerarquía MES se compone solo del nombre del mes, para identificar el período Julio del 2006 primero se debe seleccionar sobre el nivel Año y luego sobre el nivel Mes.

Puede existir más de una: Cabe aclarar que no necesariamente esta dimensión es única dentro del cubo, se podría tener que armar más de una dimensión.

Tiempo: En caso de necesitar analizar la información de la empresa en base al año calendario y realizar otro análisis basándonos en el año fiscal, se debe construir dos dimensiones de tiempo para el mismo data mart.

Medidas

El concepto de medidas dentro del marco de construcción de un data mart, es muy simple, las medidas son los valores de datos que se analizan. Estas medidas pueden ser una columna cuantitativa, numérica, dentro de la tabla de hechos.

Todas las medidas representan los valores que son analizados, como por ejemplo: cantidad de pacientes admitidos o llamadas efectuadas.

Como ya se mencionó, las medidas dichas en dos conceptos fundamentales son:

- Valores que permiten analizar los hechos
- Valores numéricos porque estos valores son las bases de las cuales el usuario puede realizar cálculos.

En caso de que la medida fuera un valor no numérico, se lo debe codificar a un valor numérico en el proceso de obtención de datos, y en el momento de tener que exponer sus valores decodificarla para mostrarla con el valor original.

Las siguientes son algunas de las características de las medidas:

- Deben ser numéricas.
- Cruzan todas las dimensiones en todos los niveles.

Unos ejemplos claros de medidas son:

- En un hospital, donde el hecho es Admisión de Pacientes las medidas pueden ser:
Pacientes Admitidos
Pacientes Atendidos
- En un operador telefónico, donde el hecho es Tráfico Telefónico, las medidas pueden ser:
Llamadas Cantidad
Llamadas Duración

Las medidas pueden ser de dos tipos básicos los cuáles se explican en los párrafos siguientes.

Medidas Naturales

Las medidas naturales son las columnas numéricas que se desean analizar que provienen directamente de los sistemas OLTP.

En el instante de definir una medida, se debe siempre tener en cuenta cuál será la forma de agregación o agrupación de la misma al ser subida por la estructura dimensional.

En el momento de mencionar a las agregaciones, se refiere a resúmenes de datos pre calculados que mejoran el tiempo de respuesta por el simple hecho de tener preparadas las respuestas antes de que se planteen las preguntas.

Estas formas de agregación pueden ser:

- **Suma:** Es la operación que suma los valores de las columnas.
- **Cuenta:** Realiza un conteo de los valores.

- **Mínima:** Devuelve un valor mínimo.
- **Máxima:** Proporciona el mayor de los valores.
- **Cuenta de Distintos:** Cuenta los valores diferentes.

Medidas Calculadas

Estas medidas son aquellas que se calculan en el cubo en base a los valores de las medidas naturales.

El sentido de la expresión medidas calculadas es muy amplio y engloba a cualquier manipulación de las medidas naturales que nos faciliten el análisis de los hechos.

En una medida calculada puede haber:

- Cálculos Matemáticos
- Expresiones condicionales
- Alertas

Estos tres tipos (cálculos, condiciones y alertas) usualmente pueden existir juntos dentro de la misma medida calculada, su definición es la que sigue y será brindada mediante ejemplos puntuales:

- **Cálculo Matemático:**

Por ejemplo en un sistema de RRHH, se puede desear hacer el cálculo para medir el promedio de horas extras por mes, para esto se define una medida calculada llamada Promedio de Horas Extras el cual será el resultado de hacer Horas Extras dividido por Dotación.

- **Expresiones condicionales:**

Para la medida calculada anterior, Promedio de Horas Extras, se debe verificar la condición de numerador diferente de cero para evitar que la división arroje un error.

En caso de que Dotación es distinto de cero entonces Promedio de Horas Extras será igual a Horas Extras dividido Dotación pero si Dotación es igual a cero entonces Promedio de Horas Extras se mostrara vacío.

- **Alertas:**

Por ejemplo, para un hospital, se puede definir la medida calculada Sobrecarga de Pacientes que tomara el valor 1 si los Pacientes Admitidos (medida natural) es mayor a 100, de lo contrario permanecerá vacía.

A partir de esto el siguiente paso es construir una medida Cumplimiento de Ventas que sea una alerta del tipo semáforo y que indique por ejemplo:

● **Rojo:** Si las unidades vendidas son menores a las unidades presupuestadas dividido 5, es decir, se vendió menos que el 20 % de lo presupuestado.

● **Amarillo:** Si el valor de las unidades vendidas está entre unidades presupuestadas dividido 3 y unidades presupuestadas dividido 5 (el valor vendido está entre el 20 % y el 80 % de lo presupuestado).

● **Verde:** Si no se cumple ninguna de las condiciones anteriores, es decir, se ha vendido más del 80 % de lo presupuestado.

Construyendo Cubos Olap

Tipos De Almacenamiento

Al hacer un balance de lo estudiado anteriormente y haciendo un resumen de los pasos a seguir para la construcción de la estructura multidimensional ya se puede decir de dónde y cómo obtener la información y a partir de esto hacer la definición del estructura mencionada.

El siguiente paso que se debe seguir para armar físicamente el cubo, se debe elegir entre distintos métodos de almacenamiento que se pueden emplear, estos métodos son: MOLAP, ROLAP y HOLAP los cuales se detallan a continuación.

MOLAP

Dentro de este modo de almacenamiento, una copia de los datos de origen del cubo, junto con sus agregaciones, es almacenada dentro de una estructura multidimensional.

Adicionalmente se debe tener en cuenta que si bien es cierto los datos de origen cambian directamente con las operaciones, los objetos cuyo tipo de almacenamiento sea MOLAP deben ser procesados y así incorporar estos cambios.

El tiempo comprendido entre un procesamiento y el siguiente, crea un periodo de latencia durante el que puede que la información OLAP no coincida con los datos de origen actuales.

Como característica del almacenamiento MOLAP se puede mencionar:

- Provee excelente rendimiento y compresión de datos.
- Tiene mejor tiempo de respuesta, dependiendo solo del porcentaje de las agregaciones del cubo.
- La estructura está muy optimizada para maximizar el rendimiento de las consultas.
- Es muy apropiado para cubos con uso frecuente por su rápida respuesta.

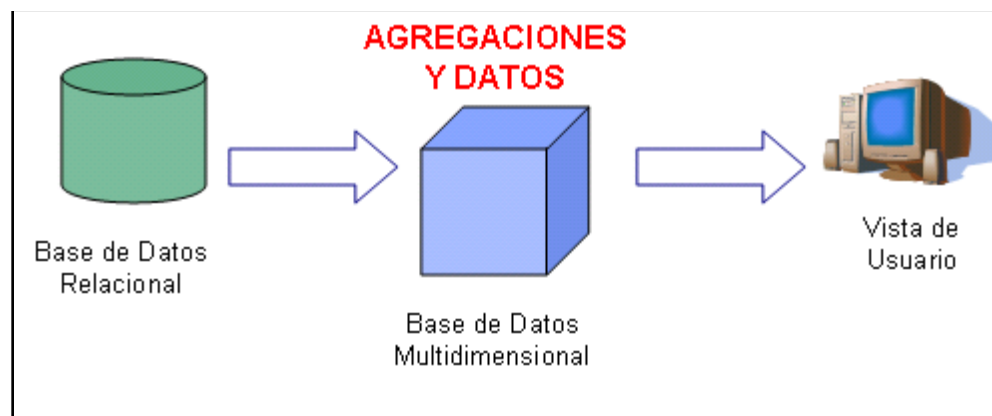


Figura II-22 Funcionamiento MOLAP

ROLAP

En un modelo ROLAP u OLAP Relacional toda la información del cubo, sus datos, su agregación, sumas, etc., son almacenados dentro de una base de datos relacional.

A diferencia del modo de almacenamiento MOLAP, ROLAP no almacena copia de la base de datos, accede a las tablas originales cuando necesita responder a las consultas, generalmente es mucho más lenta que las otras estrategias de almacenamiento como MOLAP u HOLAP.

ROLAP es empleado básicamente para ahorrar espacio de almacenamiento cuando se trabaja con grandes conjuntos de datos que se consultan con poca frecuencia; por ejemplo, datos exclusivamente históricos.

Los usos comunes de este esquema son:

- Cuando los clientes desean ver los cambios inmediatamente.
- Cuando se manejan grandes conjuntos de datos que no son frecuentemente buscados.

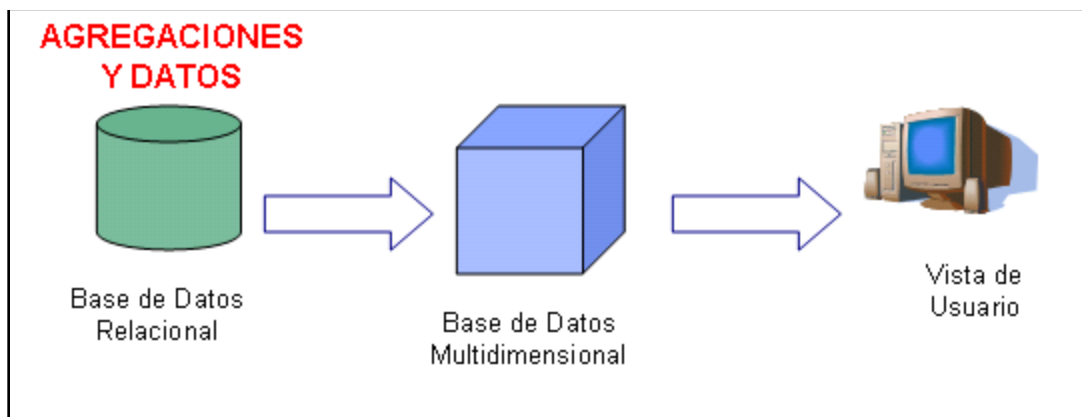


Figura II-23 Funcionamiento HOLAP

HOLAP

El modelo HOLAP u OLAP híbrido combina atributos de tanto de MOLAP como de ROLAP y al igual que el primero hace que las agregaciones se almacenen dentro de una estructura multidimensional y los datos a nivel de detalle, todo esto dentro de una base de datos relacional como lo hace el modelo ROLAP.

Para realizar procedimientos de búsqueda que permitan tener acceso a datos sumariados, este modelo tiene un funcionamiento equivalente a MOLAP mientras que si los procesos de consultas acceden a los máximos niveles de detalle, estos deberán recuperar los datos de la base de datos relacional y al hacer esto el tiempo de espera es mucho mas largo que si se lo hace con MOLAP.

Los cubos al ser almacenados dentro de este modelo son más pequeños que en los modelos MOLAP y su respuesta es más rápida que los ROLAP, los usos más comunes de HOLAP son:

- Cubos que requieren rápida respuesta
- Cuando existen sumariaciones basadas en una gran cantidad de datos de origen.
- Solución de compromiso para bajar el espacio ocupado sin perjudicar totalmente el rendimiento de las consultas.

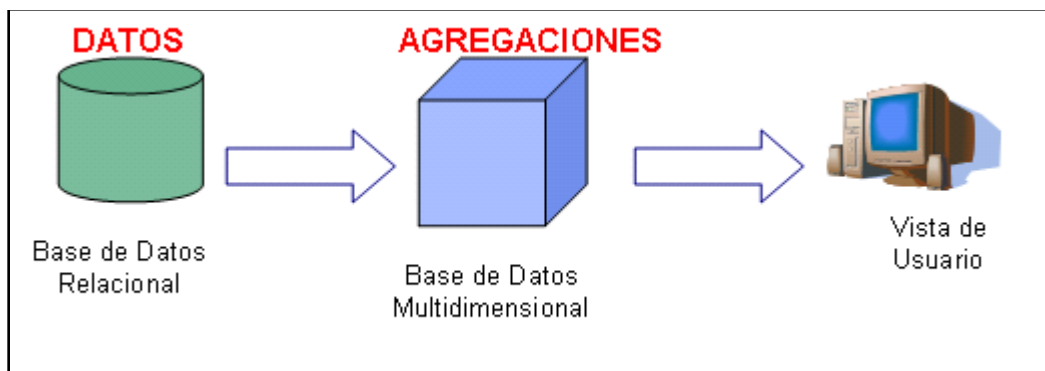


Figura II-24 Funcionamiento ROLAP

A continuación se puede apreciar una tabla con las diferencias puntuales de los 3 modelos a fin de realizar una comparación entre cada uno de ellos y definir el más adecuado dependiendo de las necesidades del usuario.

	MOLAP	ROLAP	HOLAP
<i>Almacenamiento de las Agregaciones</i>	Modelo Multidimensional	Base de datos relacional	Modelo Multidimensional
<i>Almacenamiento de los datos</i>	Modelo Multidimensional	Base de datos relacional	Base de datos relacional
<i>Facilidad de Creación</i>	Sencillo	Muy Sencillo	Sencillo
<i>Velocidad de respuesta</i>	Buena	Regular o Baja	Buena para consultas que posean agregaciones, No óptima para datos de bajo nivel
<i>Escalabilidad</i>	Problemas de escalabilidad	Son más escalables	
<i>Recomendados para</i>	Cubos con uso frecuente	Datos que no son frecuentemente usados	Si el cubo requiere una rápida respuesta

Tabla II-4 Comparación de Tipos de Almacenamiento

Así mismo se puede ver en la tabla siguiente las ventajas y desventajas que cada uno de estos modelos tiene:

	Ventajas	Desventajas
MOLAP	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejor performance en los tiempos de respuesta 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Duplica el almacenamiento de datos (ocupa más espacio) ✓ Tiempo de Latencia
ROLAP	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ahorra espacio de almacenamiento. Útil cuando se trabaja con muy grandes conjuntos de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El tiempo de respuesta a consultas es mayor.
HOLAP	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buen tiempo de respuesta sólo para información sumariada 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Volúmenes de datos más grandes en la base de datos relacional

Tabla II-5 Ventajas y Desventajas de Tipo de Almacenamiento

Definición De Agregaciones

Adicionalmente, se debe considerar un factor adicional en el momento de implementar un modelo OLAP, ya que adicional al modo de almacenamiento se debe considerar la definición del porcentaje de agregaciones.

Una agregación es el proceso de pre calcular el cálculo de los datos mediante niveles y así disminuir los tiempos de respuesta en los procesos de búsqueda de información. El porcentaje de agregación permite tener una idea de la proporción o profundidad hasta la cual se realizarán los pre cálculos.

Las agregaciones se almacenan en la estructura multidimensional, de acuerdo al modo de almacenamiento elegido.

Cuando se definen las agregaciones se debe tener en cuenta de especificar las restricciones de almacenamiento y de porcentaje de agregación, a fin de lograr una buena solución de compromiso entre el tiempo de respuesta a las consultas y los requisitos de almacenamiento.

Si se hace un cálculo de todas las agregaciones posibles se va a requerir una gran cantidad de tiempo de procesamiento y espacio de almacenamiento. Si por el contrario, no se pre calculan agregaciones (0%), la cantidad de espacio de almacenamiento que se necesita se reduce al mínimo, pero el tiempo de respuesta aumenta.

Por lo tanto, suele existir un equilibrio entre el espacio de almacenamiento, el porcentaje de posibles agregaciones que se pre calculan y el rendimiento requerido.

En la figura se muestra la gráfica de esta relación:

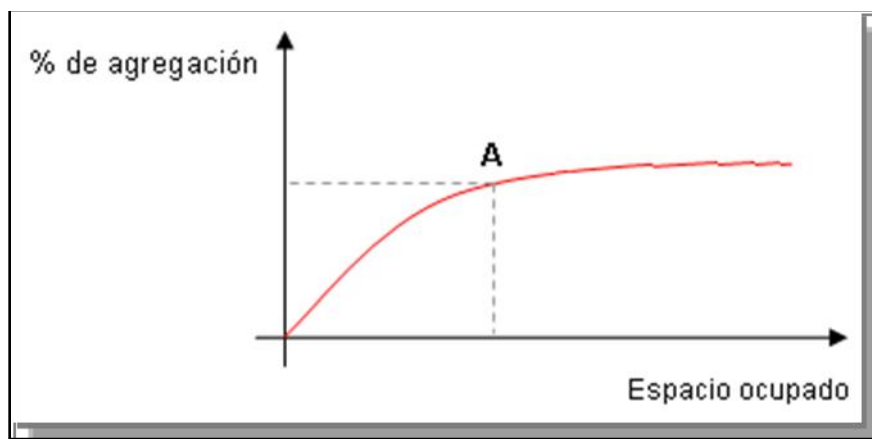


Figura II-25 Relación entre Almacenamiento y Porcentaje de Agregación

En el gráfico se puede observar que llega un punto en el cual ya no se consigue un aumento significativo en las agregaciones, a pesar de aumentar la cantidad de espacio de almacenamiento. Se debe escoger un porcentaje situado en la zona del punto **A**, donde se logra el máximo porcentaje de agregación con la menor cantidad de espacio posible.

Características de las agregaciones:

- Las agregaciones permiten mejorar los tiempos de respuesta
- Requieren de almacenamiento adicional
- Si no son controladas pueden provocar una explosión en los requisitos de almacenamiento

Procesamiento De Cubos

Al momento de realizar procesamiento de dimensiones o cubos los datos o las estructuras multidimensionales o ambos están siendo actualizados.

Para realizar este procesamiento se deben considerar los factores siguientes:

- Modo de almacenamiento que escogimos (MOLAP-ROLAP-HOLAP).
- Tamaño de la tabla de hechos (cantidad de registros).
- Numero de dimensiones del modelo.
- Porcentaje de agregaciones.

Para poder determinar la frecuencia con la cual el cubo será procesado, se debe tener en cuenta el análisis realizado con el usuario final al respecto de factores como la granularidad de los datos para el tiempo, este nivel de detalle fijará el período con el cual los datos serán actualizados.

En los sistemas OLAP, este procesamiento de los cubos se realizan en horarios que no afecten la tarea de los usuarios a diferencia de los sistemas OLTP cuya actualización de datos es realizada en línea con las transacciones y la agregación de datos se realiza cuando un usuario realiza una consulta.

Cubos Virtuales

Los cubos virtuales son nada más que vistas de cubos reales y pueden ser utilizados en distintos escenarios tales como:

- Cuando el usuario desee ver información conjunta de dos cubos diferentes.
- Cuando se quiere tener una visión parcial de un cubo y de esta forma poder simplificar el manejo de la seguridad.

Particiones

Las particiones son elementos que conforman los cubos y como su nombre lo sugiere, son divisiones o fraccionamientos del total de la información que es parte de un cubo. Cada cubo contiene al menos una partición sin embargo, puede estar formado por varias particiones.

Estas particiones no se muestran al usuario, es decir son invisibles para el mismo aunque su uso aumenta la carga de trabajo para el administrador del modelo, en cada partición se puede definir la fuente de datos, el modo de almacenamiento así como el porcentaje de agregación todo de una forma independiente de las demás particiones y mantiene esta independencia en el momento de ser actualizada.

Esta última propiedad, la de la independencia, permite tener la ventaja de mejorar los tiempos de procesamiento si es que se dividen correctamente las particiones y son procesadas adecuadamente.

De esta forma se puede dividir el cubo en varias particiones permitiendo definir cada uno de los parámetros mencionados de la manera más adecuada de la siguiente forma:

- Partición **más utilizada** (Tiempo Actual):

Modo de Almacenamiento MOLAP

% de Agregación: alto

Frecuencia de procesamiento: alta

- Partición **medianamente consultada** (Tiempos intermedios):

Modo de Almacenamiento: HOLAP

% de Agregación: bajo

Frecuencia de procesamiento: ocasional

- Partición **poco accedida** (Períodos viejos):

Modo de Almacenamiento ROLAP

% de Agregación: nulo

Frecuencia de procesamiento: muy baja (normalmente sólo al crear la partición)

La Difícil Búsqueda Del Equilibrio

Al momento de realizar la implementación del cubo, se debe hacer un análisis en conjunto de una serie de factores que permitan llegar a un punto de equilibrio, estos factores son:

- % de Preagregación.
- Tiempo de Procesamiento.
- Requerimientos de tiempos de respuesta
- Tipo de almacenamiento
- Tipificación de las consultas (Base para decidir si se manejan particiones)
- Uso de Particiones

En la tabla siguiente, se puede ver un análisis realizado para cada uno de los modelos ya estudiados anteriormente (MOLAP, HOLAP y ROLAP) con respecto de cada uno de los factores mencionados:

<i>Respuesta</i>			<i>Tiempo de Procesa- miento</i>	<i>Tiempo de Respuesta</i>		<i>Espacio Ocupado</i>	<i>Manteni- miento</i>
				<i>Consultas</i>	<i>Cambios</i>		
<i>Acción</i>							
<i>% Preagregaciones</i>		↑	↑	↓	→	↑	→
<i>Almacenamiento</i>	<i>MOLAP</i>	X	<i>Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>x Agenda</i>	<i>Alto</i>	→
	<i>ROLAP</i>	X	<i>Bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Directo</i>	<i>Bajo</i>	→
	<i>HOLAP</i>	X	<i>Medio</i>	<i>Medio</i>	<i>x Agenda</i>	<i>Medio</i>	→
<i>Particiones</i>		<i>Sí</i>	↓	↓	→	→	↑

Tabla II-6 Análisis de Tipos de Almacenamiento

Implementando Cubos Olap

Seguridad

En el momento de realizar el diseño del modelo multidimensional es fundamental definir la seguridad adecuada sobre los distintos componentes y niveles de la solución ya que debido a lo sensible que puede ser para la organización la información que suelen manejar este tipo de aplicaciones.

En los sistemas OLAP, al igual que en otros sistemas transaccionales, pueden manejarse varios niveles de seguridad, esta seguridad en OLAP tiene una arquitectura jerárquica que parte desde el cubo hasta llegar al nivel de celda dentro del cubo.

Así, como se pueden definir los distintos niveles en varios niveles como los siguientes:

- **Cubo:** Esta restricción de seguridad se realiza sobre todo el cubo, se puede permitir o denegar el acceso al cubo.

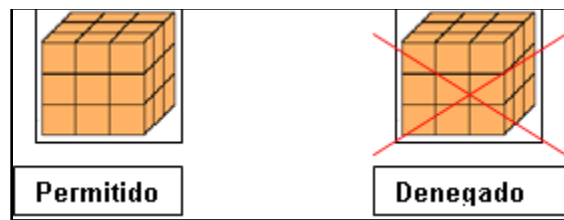


Figura II-26 Restricción de Seguridad al Cubo

- **Dimensión:** Se puede establecer niveles de seguridad para que el usuario vea la dimensión, para que acceda solo a una parte de ella o que no tenga permiso de visualizarla.



Figura II-27 Restricción de Seguridad a la Dimensión

- **Celda (Medida):** Dentro de una celda o medida se puede igualmente permitir el acceso o personalizarlo utilizando expresiones que verifiquen alguna condición para permitir el acceso a los datos.

Una opción para limitar el acceso puede ser el uso de cubos virtuales que es creado solo con las medidas deseadas a las cuales tenga acceso el usuario y a partir de aquí, otorgar los permisos respectivos sobre el cubo virtual y también no otorgar permiso sobre el cubo original.

Consultas

Una vez que el cubo ya se encuentra conformado, los usuarios pueden realizar diferentes operaciones con el fin de visualizar y analizar los datos que se encuentren allí.

Las operaciones que se pueden realizar son:

- **Drill Down – Drill Up:** Es una técnica por la que el usuario puede navegar entre las jerarquías de una dimensión agrupando (Drill-up) o desagrupando (Drill-down) los datos.

El drill down y el drill up sirven para navegar el cubo sobre sus dimensiones, con el drill up se pasa desde el detalle a la generalización, y con el drill down se pasa desde un nivel general al detalle.

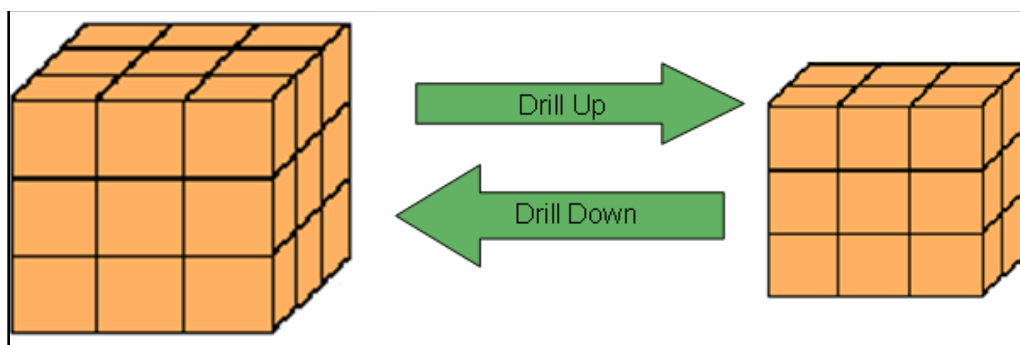


Figura II-28 Consulta Drill Up - Drill Down

- **Slice:** Al seleccionar un miembro en particular de una dimensión se forma una especie de rebanada (slice) del cubo original.

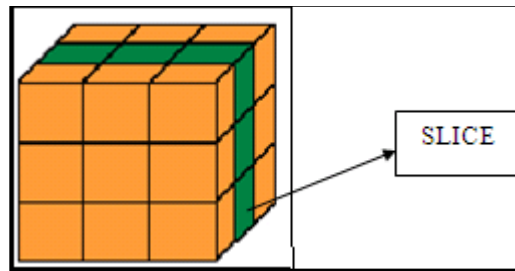


Figura II-29 Consulta Tipo Slice

- **Dice:** Al seleccionar varios miembros de varias dimensiones se forma sub-cubo, cubo más pequeño o dado (DICE). Tanto Slice como Dice son formas particulares de Filtrado.

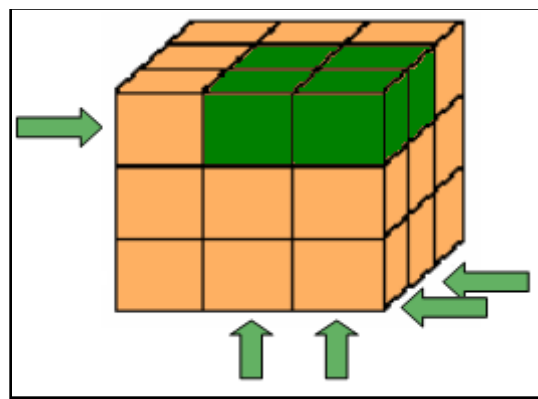


Figura II-30 Consulta Tipo Dice

- **Rotación:** Selecciona el orden de visualización de las dimensiones, rota o gira el cubo según sus dimensiones.

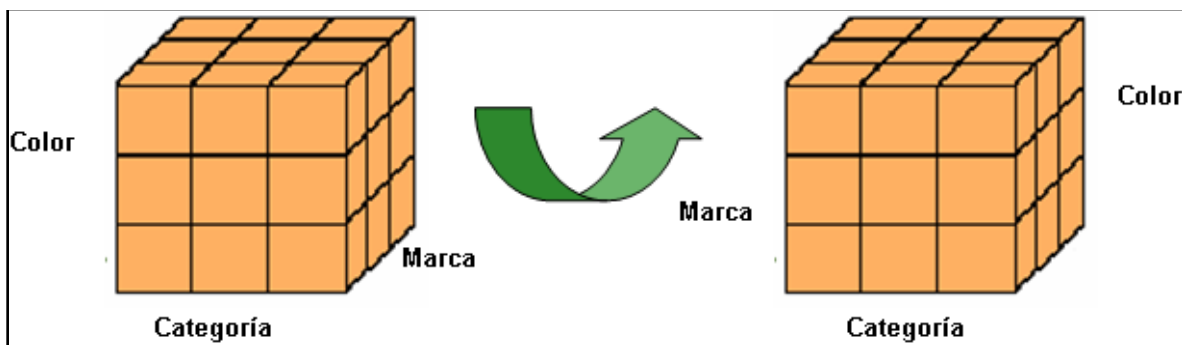


Figura II-31 Consulta de Rotación

- **Consolidación (Roll-Up):** Calcula las medidas en función de agrupamientos, realiza el recálculo de la medida de acuerdo a los ajustes de escala.

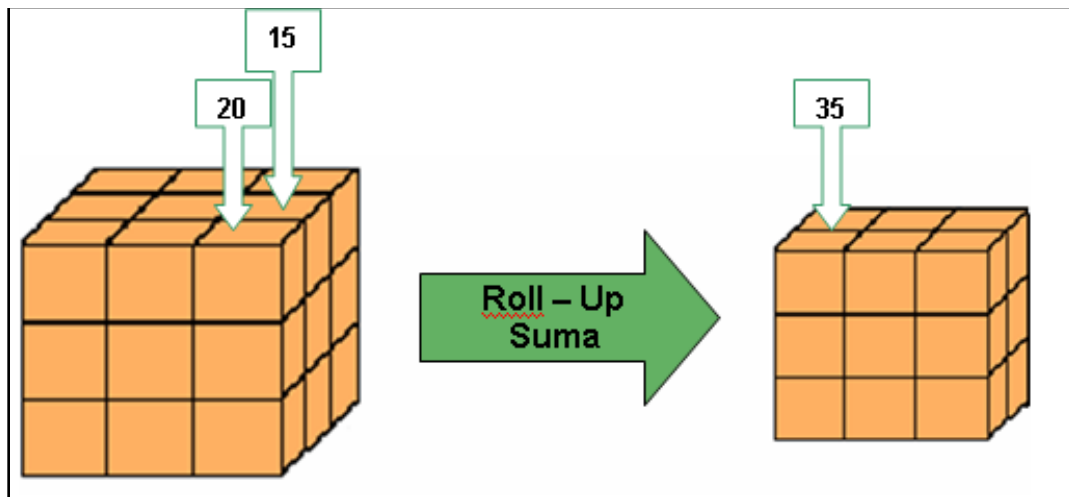


Figura II-32 Consulta de Consolidación

Herramientas De Visualización

Navegación es un término utilizado para describir la posibilidad que los usuarios poseen para recorrer las distintas dimensiones y sus respectivos cruces y así poder visualizar en cada caso los valores resultantes de las medidas.

A continuación se mencionan algunos tipos de herramientas que pueden ser empleadas para la navegación dentro del cubo:

- **Planillas de Cálculo:** Las planillas de cálculo pueden conectarse a la estructura dimensional y alimentar una tabla pivotaleada con la información que extraen de los cubos.
- **Tablero de Control:** Los tableros de control se conectan a la estructura dimensional y generan indicadores que permiten una rápida visión del estado actual de las variables básicas y su relación con los objetivos de la empresa.
- **Desarrollos propios:** Soluciones o aplicaciones desarrolladas a medida, especialmente para la organización.
- **Software especializado:** Soluciones o aplicaciones creadas por empresas dedicadas principalmente al desarrollo de visualizadores de información orientada al análisis.

- **Reporteadores:** Herramientas especializadas en la construcción de informes que pueden conectarse a la estructura dimensional y generar reportes con la información que extraen de los cubos.

La Tabla Pivotal

La tabla pivotal es una herramienta gráfica que permite a los usuarios explorar fácilmente las dimensiones y medidas del cubo. De esta manera el usuario puede construir sus propios informes.

La tabla pivotal se utiliza a través de una planilla de cálculo que se conecta al modelo multidimensional. Con ella se pueden realizar todas las operaciones que se vio en el punto referente a **CONSULTAS**.

Una tabla pivotal consta de las siguientes áreas:

- **Área de Filtros:** En la parte superior de la tabla. Se puede incluir una o más dimensiones. Se puede filtrar la información seleccionando niveles en general o miembros en particular. Cuando se realizan selecciones múltiples dentro de una dimensión, éstas se relacionan mediante el operador OR. Si las selecciones se realizaron en varias dimensiones, se vinculan con el operador AND. En esta área se implementa exclusivamente la operación Filtrado; en base a las selecciones realizadas se forma un conjunto reducido de datos que cumplen con los valores elegidos.
- **Área de Filas:** A la izquierda, define qué dimensiones cruzan la tabla como filas. En esta zona se pueden arrastrar las dimensiones, se puede navegar por ellas y decidir qué niveles mostrar y el grado de apertura de la información. También se puede seleccionar qué información se muestra. En esta área se implementan las operaciones Drill-Up, Drill-Down y Filtrado.
- **Área de Columnas:** En la parte superior de la tabla debajo del área de filtros. Se define qué dimensiones cruzan la tabla como columnas. En esta zona se pueden arrastrar las dimensiones, se puede navegar por ellas y decidir qué niveles mostrar y el grado de apertura de la información. También se puede seleccionar qué información se muestra. En esta área se implementan las operaciones Drill-Up, Drill-Down y Filtrado.

- **Área de Datos:** En el centro de la tabla, se pueden incluir sólo medidas. Cuando arrastramos una medida tendremos el resultado de la intersección con las dimensiones que escogimos como filas y columnas, para el subconjunto que define el Filtrado.
- **Lista de Campos:** Contiene la lista de las dimensiones y las medidas del cubo.

En el siguiente gráfico se puede notar como en una hoja de cálculo, en este caso, Microsoft Office Excel, se observan las distintas áreas de una tabla pivotál:

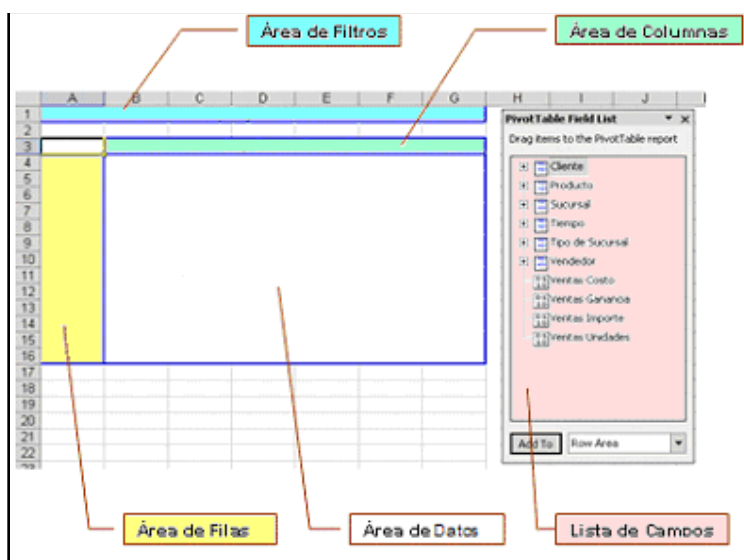


Figura II-33 Áreas de Trabajo de una Tabla Pivotál

El Tablero De Control

El tablero de control es una herramienta gráfica que permite a quienes dirigen la organización concentrar su atención en indicadores fundamentales los cuáles tienen una relación directa con los objetivos de negocio de la empresa, se debe indicar que un tablero de control no es un repositorio de datos, es principalmente una herramienta que muestra indicadores asociando los resultados esperados con los resultados reales y así poder analizar la evolución del negocio.

El tablero de control mediante ciertos indicadores muestra información que permite extraer la naturaleza de la empresa y cuál es su porvenir, dichos indicadores deben mostrar información en forma oportuna, sencilla e integrada además de ser clara y confiable.

CAPÍTULO III Análisis de Metodologías y Modelos de Procesos

3.1 ANÁLISIS 1: RUP

3.1.1. Antecedentes

El Proceso Unificado de Rational tiene su base en el Modelo de Espiral de Barry Boehm, de esta manera se desarrolla el Enfoque Rational (Racional Approach) en la década de los 80's integrando un grupo de herramientas y compiladores dirigidos hacia varias combinaciones de Arquitecturas y Sistemas Operativos. En 1995 se desarrolla como un estándar abierto UML (Unified Modeling Language – Lenguaje de Modelado Unificado) proveyendo con esto de un campo amplio de acción a los proveedores de herramientas de modelado.

Al combinar no sólo los Casos de Uso para modelado de software sino también los mecanismos de entrega de procesos basados en HTML empleados por Objector y se obtiene tres puntos básicos sobre los que se sustenta RUP:

- Procesos que guían el desarrollo.
- Herramientas que automatizan la aplicación de los procesos
- Servicios que aceleran la adopción de procesos y herramientas

3.1.2. Diseño

Los desarrolladores del proceso se enfocaron en identificar las fallas comunes de varias metodologías de ingeniería de proyectos de software y diagnosticar las diferentes fallas en proyectos de software. La lista más representativa de causas de falla es la siguiente:

- Administración de Requerimientos Ad-hoc
- Comunicación Ambigua e Imprecisa
- Arquitectura Quebradiza (que no funciona apropiadamente bajo “stress”)
- Complejidad Abrumadora
- Inconsistencias no detectadas en requerimientos, diseños e implementaciones

- Pruebas Insuficientes
- Asignación Subjetiva de Estado de Proyecto
- Fallas al atacar los riesgos
- Descontrolada Propagación de Cambios
- Insuficiente Automatización

El Proceso fue diseñado con las mismas técnicas que se usan para diseñar software, lleva implícito el modelo orientado a objetos utilizando como base y lenguaje de modelado UML.

3.1.3. Principios de Desarrollo

RUP está basado en un conjunto de seis claves principales o principios de desarrollo que son:

1. Adaptar el Proceso
2. Balancear Prioridades
3. Colaboración Entre Equipos
4. Demostrar Valor Iterativamente
5. Elevar el Nivel de Abstracción
6. Enfocarse en la Calidad

1. Adaptar el Proceso

El proceso deberá adaptarse a las características propias del proyecto u organización. El tamaño del mismo, así como su tipo o las regulaciones que lo condicionen, influirán en su diseño específico. También se deberá tener en cuenta el alcance del proyecto.

2. Balancear Prioridades

Los requerimientos de los diversos participantes pueden ser diferentes, contradictorios o disputarse recursos limitados. *Debe encontrarse un balance que satisfaga los deseos de todos.*

3. Colaboración Entre Equipos

La ingeniería de un proyecto es un esfuerzo en equipo. Con una amplia variedad de partes interesadas, todos necesitan ser escuchados. Con la demanda en crecimiento de desarrollo distribuido globalmente, la colaboración se habilita a través de herramientas modernas de comunicación. La comunicación no se limita a los requerimientos, incluye el intercambio de métricas, resultados de pruebas, planes de administración de release y planes de proyecto; y debe ser usado especialmente en proyectos RUP que se ejecutan con un enfoque incremental-iterativo.

4. Demostrar Valor Iterativamente

Los proyectos se entregan, aunque sea de un modo interno, en **etapas iteradas**. En cada iteración se analiza la opinión de los inversores, la estabilidad y calidad del producto, y se refina la dirección del proyecto así como también los riesgos involucrados.

5. Elevar el Nivel de Abstracción

Este principio dominante motiva el uso de conceptos reutilizables tales como patrón del software, lenguajes 4GL o marcos de referencia (frameworks) por nombrar algunos. Esto evita que los ingenieros de software vayan directamente de los requisitos a la codificación de software a la medida del cliente, sin saber con certeza qué codificar para satisfacer de la mejor manera los requerimientos y sin comenzar desde un principio pensando en la reutilización del código. Un alto nivel de abstracción también permite discusiones sobre diversos niveles y soluciones arquitectónicas. Éstas se pueden acompañar por las representaciones visuales de la arquitectura, por ejemplo con el lenguaje UML.

6. Enfocarse en la Calidad

El control de calidad no debe realizarse al final de cada iteración, sino en **todos** los aspectos de la producción. El aseguramiento de la calidad forma parte del proceso de desarrollo y no de un grupo independiente.

3.1.4. Ciclo de Vida

El ciclo de vida RUP es una implementación del Desarrollo en espiral. Fue creado ensamblando los elementos en secuencias semi-ordenadas. El ciclo de vida organiza las tareas en fases e iteraciones. RUP divide el proceso en cuatro fases, en la Figura muestra cómo varía el esfuerzo asociado a las disciplinas según la fase en la que se encuentre el proyecto RUP.

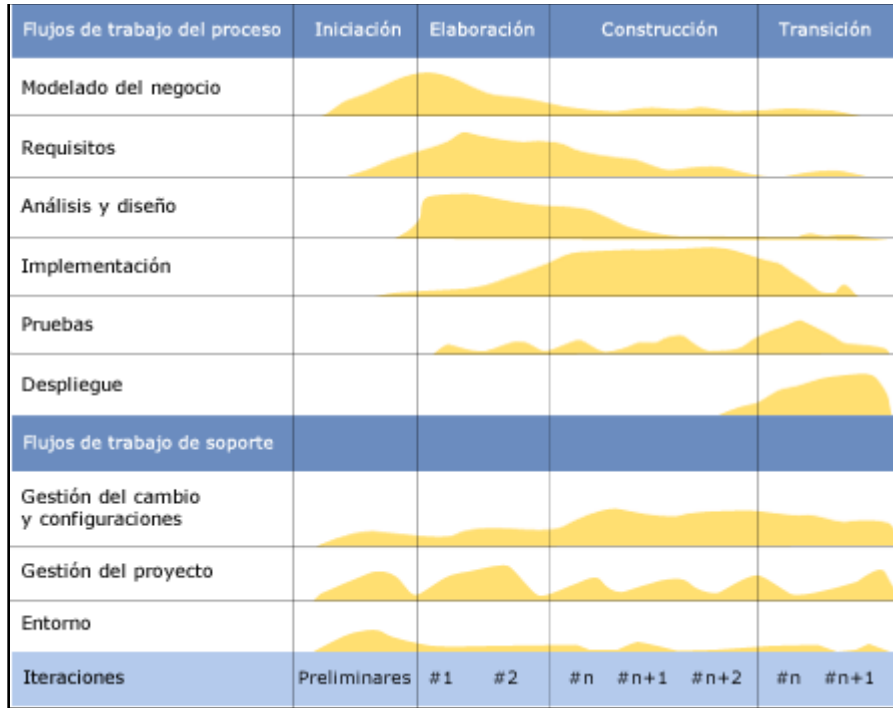


Figura III-1 Fases y Disciplinas de Metodología RUP

Las primeras iteraciones (en las fases de Inicio y Elaboración) se enfocan hacia la comprensión del problema y la tecnología, la delimitación del ámbito del proyecto, la eliminación de los riesgos críticos, y al establecimiento de una base de la arquitectura.

Durante la fase de inicio las iteraciones hacen mayor énfasis en actividades de modelado del negocio y de requerimientos. En la fase de elaboración, las iteraciones se orientan al desarrollo de la base de la arquitectura, abarcan más los flujos de trabajo de requerimientos, modelo de negocios (refinamiento), análisis, diseño y una parte de implementación orientado a la base de la arquitectura. En la fase de construcción, se lleva a cabo la construcción del producto por medio de una serie de iteraciones.

Para cada iteración se selecciona algunos Casos de Uso, se refina su análisis y diseño y se procede a su implementación y pruebas. Se realiza una pequeña cascada para cada ciclo. Se realizan tantas iteraciones hasta que se termine la implementación de la nueva versión del producto. En la fase de transición se pretende garantizar que se tiene un producto preparado para su entrega a la comunidad de usuarios. Como se puede observar en cada fase participan todas las disciplinas, pero que dependiendo de la fase el esfuerzo dedicado a una disciplina varía.

3.1.5. Disciplinas y Flujos de Trabajo

RUP es basado en un conjunto de elementos de contenido que describen qué se va a producir en cada etapa. Los elementos de contenido son los siguientes:

- Roles: Un rol define un conjunto de habilidades relacionadas, competencias y responsabilidades.
- Productos de Trabajo: Un producto de trabajo representa el resultante de una tarea, incluyendo toda la documentación y modelos producidos mientras se trabajaba a través del proceso.
- Tareas: Una tarea describe la unidad de trabajo asignada a un Rol que produce un resultado significativo.

Con cada iteración, las tareas son categorizadas en Disciplinas:

Disciplinas de Ingeniería:

- Modelado de Negocio
- Requerimientos
- Análisis y Diseño
- Implementación
- Pruebas
- Despliegue

Disciplinas de Soporte:

- Gestión del Cambio y Configuración
- Gestión del Proyecto
- Entorno

3.1.6. Modelado de Negocio:

El objetivo del Modelado de Negocio es primero establecer un mejor entendimiento y comunicación entre la ingeniería de negocio y la ingeniería de software. Para esto los ingenieros de software tienen que entender la estructura y dinámica de la organización objetivo (el cliente), los problemas actuales en la organización y sus posibles mejoras. También deben asegurar un entendimiento común de la organización objetivo entre clientes, usuarios finales y desarrolladores.

El Modelado de Negocio explica cómo describir la visión de la organización en la cual el sistema será implementado y cómo después usar esta visión como base para bosquejar el proceso, roles y responsabilidades.

Requerimientos:

La meta de los Requerimientos es describir qué es lo que el sistema debe hacer, y, permite que los desarrolladores y clientes queden de acuerdo con la descripción dada. Para alcanzar esto el analista obtiene, organiza y documenta la funcionalidad requerida.

Análisis y Diseño:

La meta del Análisis y Diseño es mostrar cómo el sistema se realizará en la fase de implementación. El objetivo es que un sistema cumpla con lo siguiente:

- Realice - en un ambiente específico de implementación - las tareas y funciones especificadas en las descripciones de los Casos de Uso.
- Cumplir con todos los requerimientos.
- Fácil de cambiar cuando los requerimientos funcionales cambien.

Implementación:

Los propósitos de la implementación son:

- Definir la organización del código, en términos de implementación de subsistemas organizados en capas.
- Implementar clases y objetos en términos de componentes (archivos fuente, binarios, ejecutables y otros).
- Probar los componentes desarrollados como unidades.
- Integrar los resultados producidos por implementadores individuales (o equipos), en un sistema ejecutable.

Pruebas:

Los propósitos de la disciplina de pruebas son:

- Verificar la interacción entre objetos.
- Verificar la apropiada integración de todos los componentes de software.
- Verificar que todos los requerimientos han sido implementados correctamente.
- Identificar y asegurar que los defectos se traten antes del despliegue.
- Asegurar que todos los defectos han sido arreglados, se han vuelto a probar y se han cerrado los casos de error.

Como el proceso de RUP es iterativo se van realizando pruebas en todas las iteraciones del proyecto. Esto permite encontrar errores o defectos lo más pronto posible, reduciendo con esto el costo de arreglar defectos posteriormente al desarrollo. Las pruebas son llevadas a cabo a través de dimensiones de calidad: fiabilidad, funcionalidad, desempeño de aplicación, y desempeño de sistema. Para cada una de estas dimensiones de calidad, el proceso describe cómo pasar a través del ciclo de vida en pruebas para planeamiento, diseño, implementación, ejecución y evaluación.

Despliegue:

El propósito del despliegue es producir exitosamente productos liberados, y entregar el software o el proyecto a sus usuarios finales. Cumple un amplio rango de actividades incluyendo:

- Producir versiones liberadas externas del software
- Empacar el software y aplicaciones de negocio
- Distribuir el software
- Instalar el software
- Proveer asistencia y ayuda a usuarios

Aunque las actividades de despliegue están centradas alrededor de la fase de transición, muchas de las actividades necesitan ser incluidas en fases previas para preparar el despliegue al final de la fase de construcción.

3.1.7. Gestión del Cambio y Configuraciones

La Gestión del Cambio maneja tres áreas específicas:

- Gestión de Configuración
- Gestión de Requerimientos de Cambio
- Gestión de Estado y Medición

Gestión de Configuración:

La Gestión de Configuración es responsable por estructurar sistemáticamente los productos. Artefactos como documentos y modelos necesitan estar bajo control de versión y estos cambios deben ser visibles. También mantiene rastro de las dependencias entre artefactos para que todos los artículos relacionados se actualicen cuando los cambios sean hechos.

Gestión de Requerimientos de Cambio:

Durante el proceso de desarrollo del sistema muchos artefactos con diferentes versiones existen, con este proceso se mantiene el rastro de la propuesta de cambio.

Gestión de Estado y Medición:

Los requerimientos de cambio tienen estados como nuevo, registrado, aprobado, asignado y completo. Un requerimiento de cambio también tiene atributos como causa raíz, o tipo (como defecto o mejora), prioridad, etc. Estos estados y atributos se guardan en una base de datos y así reportes sobre el progreso del proyecto pueden ser producidos.

Gestión del Proyecto:

El planeamiento del proyecto ocurre en dos niveles, sucede en las fases que describen el proyecto entero o en las iteraciones.

Esta disciplina se enfoca principalmente en los aspectos importantes del proceso de desarrollo iterativo:

- Gestión del Riesgo
- Planeamiento de un proyecto iterativo, a través del ciclo de vida y para una iteración en particular
- Monitoreo del progreso de un proyecto iterativo, métricas

Sin embargo, esta disciplina de RUP no intenta cubrir todos los aspectos de la gestión del proyecto. Por ejemplo, no cubre temas como:

- Gestión de personas: contratación, entrenamiento, seguimiento
- Gestión de presupuesto: definición, asignación, etc.
- Gestión de contratos con proveedores y clientes

La Gestión del Proyecto contiene un número de Planes y Artefactos que son usados para controlar el proyecto y monitorear su desempeño:

- Plan de Fases (Plan de Desarrollo de Software)
- Plan de Iteraciones

Plan de Fases:

Cada fase es tratada como un proyecto, controlada y medida por el Plan de Desarrollo de Software que es agrupado de un subconjunto de planes de monitoreo:

- El **Plan de Medición** define las metas de medición, las métricas asociadas, y las métricas primitas a ser recolectadas en el proyecto para monitorear su progreso.
- El **Plan de Gestión de Riesgo** detalla cómo administrar el riesgo asociado con un proyecto. Detalla las tareas de gestión del riesgo que serán llevadas a cabo, responsabilidades asignadas, y cualquier recurso adicional requerido para la actividad de gestión de riesgo.
- La **Lista de Riesgo** es una lista de riesgos conocidos y abiertos al proyecto, ordenados en forma decreciente de importancia y asociados con mitigación específica o acciones de contingencia.

Plan de Iteración:

Es una secuencia de tiempo de actividades y tareas, con recursos asignados, que contiene la dependencia de tareas para la iteración.

Hay dos planes de iteración típicos activos en cada punto de tiempo:

- El **plan de iteración actual**, que es usado para rastrear el progreso de la iteración en curso.
- El **siguiente plan de iteración**, que es usado para planificar la siguiente iteración. El plan se prepara hacia el fin de la iteración actual.

Entonces siempre se ejecutarán los dos planes en cada iteración: uno para la iteración actual y otro bajo construcción para la siguiente iteración.

Para definir los contenidos de una iteración se necesita:

- El plan de proyecto
- El estado actual del proyecto (en buen camino, atrasado, gran número de problemas, requiere fluir, etc.)

- Una lista de escenarios o casos de uso que deben ser completados al final de la iteración
- Una lista de riesgos que deben ser abordados al final de la iteración
- Una lista de cambios que deben ser incorporados en el producto (arreglo de fallos, cambios en requerimientos)
- Una lista de clases padre o paquetes que deben ser implementados completamente

RUP en cada una de sus fases utiliza Artefactos para comprender mejor tanto el análisis como el diseño del sistema. Estos artefactos entre otros son los siguientes:

Inicio:

- Documento Visión
- Especificación de Requerimientos

Elaboración:

- Diagramas de caso de uso

Construcción:

Documento Arquitectura que trabaja con las siguientes vistas:

Vista Lógica:

- Diagrama de clases
- Modelo E-R (Si el sistema así lo requiere)

Vista de Implementación:

- Diagrama de Secuencia
- Diagrama de estados
- Diagrama de Colaboración

Vista Conceptual:

- Modelo de dominio

Vista física:

- Mapa de comportamiento a nivel de hardware

Entorno:

El Entorno se enfoca en las actividades necesarias para configurar el proceso para un proyecto. Describe las actividades requeridas para desarrollar las guías de soporte de un proyecto.

El flujo de entorno se divide en tres principales pasos:

Preparar Entorno para el Proyecto: Preparar el ambiente de desarrollo para un proyecto significa convertir el proceso en desarrollo en un proceso específico de proyecto en desarrollo, esto es, no generalizar el proceso actual. Esto involucra:

- Definir cómo el proyecto va a usar el proceso de desarrollo configurado.
- Desarrollar un caso de mejora describiendo desviaciones del proceso en desarrollo.
- Calificar selecciones de artefactos para cada fase con requerimientos formales de tiempo.
- Preparar los activos específicos de proyecto, como guías o plantillas, de acuerdo a los casos de mejora.
- Producir una lista de herramientas candidatas a usarse en el desarrollo.

Preparar Entorno para una Iteración: El propósito de este detalle de flujo es asegurar que el ambiente de proyecto esté listo para la iteración que sigue. Esto incluye procesos y herramientas.

El trabajo está enfocado principalmente en:

- Completar los Casos de Mejora para tener lista la iteración.
- Preparar y, si es necesario, personalizar herramientas para usar dentro de la iteración.
- Verificar que las herramientas han sido correctamente configuradas e instaladas.
- Preparar un conjunto de plantillas específicas de proyecto y guías de soporte para el desarrollo de artefactos de proyecto en la iteración.
- Asegurar que todos los cambios que se hagan al entorno de proyecto sea apropiadamente comunicados a los miembros del proyecto.

Soporte a Entorno Durante una Iteración: Dar soporte a los desarrolladores en el uso de herramientas y procesos durante una iteración. Esto incluye la instalación del software requerido, aseguramiento de que el hardware funciona apropiadamente y que los fallos potenciales de red sean resueltos sin demoras.

3.1.8. Desventajas de RUP

- Si el conjunto de documentos y artefactos no son concebidos tal y como se plantea en RUP, dicha documentación solo servirá para ser archivada lo cual no genera valor respecto a la calidad del desarrollo, y evoluciona en problemas más complejos (aplicación que no satisface los requerimientos, diseño de la estructura no coincide con la estructura final de la aplicación, etc.).
- Es necesario incluir a más personas en el equipo de desarrollo: Especialistas en los diseños y evolución de casos de uso, de los modelos de análisis y diseño, de los modelos de implementación, etc.

Cabe indicar que la tendencia es a reducir cada vez más los equipos de desarrollo, esto no creo que se deba a una simple política de reducción de costos, sino a la reducción de la complejidad asociada a la comunicación entre los miembros del equipo.

- Lo más importante en el desarrollo de un producto informático o proyecto de tecnología de la información es el proceso de desarrollo en sí, RUP gasta posiblemente demasiado tiempo para pasar a la fase de desarrollo.

3.2. ANÁLISIS 2: CMMI

3.2.1. Antecedentes

El Modelo de capacidad de Madurez (CMMs) contiene los elementos esenciales de procesos eficaces para uno o más organismos de conocimiento.

Parecido al modelo CMMs, está el Modelo de Capacidad de Madurez Integrado (CMMI) este modelo proporciona guías para usarse cuando los procesos están en desarrollo. El Modelo CMMI no son los procesos o la descripción del proceso. Los actuales procesos usados en una organización dependen de muchos factores, incluso del dominio(s) de la aplicación y de la estructura y tamaño de la organización. En particular, las áreas del proceso del modelo CMMI no delinear uno a uno con los procesos usados en su organización.

3.2.2. Representaciones: ¿Continuous o Staged?

Representación Continuous

Si se escoge la representación continua para su organización, se puede esperar que el modelo haga lo siguiente:

- Seleccionar adecuadamente las mejoras que se deben implementar para lograr cumplir con los objetivos de la organización; además permite identificar las áreas de riesgo y suavizar su impacto en el resto de la organización.
- Permite realizar comparaciones dentro de la organización y entre diferentes organizaciones manteniendo como punto de referencia las diferentes áreas de proceso.
- Facilitar las comparaciones entre el CMMI y el modelo de evaluación de la capacidad de los procesos de software (ISO/IEC TR 15504) por su similitud en la organización de las áreas de proceso.

Representación Staged

Si se escoge la representación staged para la organización, se puede esperar que el modelo haga lo siguiente:

- Proporcionar una secuencia contrastada de mejoras, iniciando con prácticas de gestión básica de proyectos, progresando por un camino predefinido y probado de sucesivos niveles que son la base para el siguiente nivel, cuyo fin último es la optimización de los procesos de la organización.
- Permitir un análisis comparativo dentro de la organización y entre diferentes organizaciones.
- Facilitar la migración desde el modelo SW-CMM al CMMI.
- Proveer una única evaluación que resume los resultados de la estimación y permite la comparación entre organizaciones.

¿QUÉ INTEGRA EL MODELO PARA ESCOGER?

Actualmente hay cuatro cuerpos de conocimiento o disciplinas disponibles cuando selecciona un modelo de CMMI:

- Ingeniería de sistemas
- Ingeniería del software
- Desarrollo integrado de Productos y Procesos
- Proveedor externo

3.2.3. Disciplinas

Ingeniería de sistemas:

La Ingeniería de Sistemas cubre el desarrollo total de sistemas, los cuales pueden o no incluir software. La ingeniería de sistemas pone el foco en transformar las necesidades del cliente, expectativas y limitaciones dentro de las soluciones de producto y ofrecer soporte a través del ciclo de vida del producto.

Ingeniería del software:

La ingeniería de Software cubre el desarrollo de los sistemas de software. La ingeniería de software pone el foco en la aplicación sistemática, disciplinada, y cuantificable para el desarrollo, funcionamiento, y mantenimiento del software.

Desarrollo Integrado del Producto y del Proceso:

El Desarrollo Integrado de Productos y procesos es un acercamiento sistemático que logra una oportuna colaboración de las personas relevantes a través de la vida del producto para satisfacer mejor las necesidades del cliente, expectativas y requerimientos. Los procesos que soportan un acercamiento al Desarrollo Integrado de Productos y procesos son integrados con otros procesos de la organización.

Proveedores externos:

Cuando los trabajos son más complejos, los proyectos pueden emplear proveedores externos para realizar funciones o agregar modificaciones a los productos que son específicamente necesarios para el proyecto. Cuando esas actividades son críticas, el proyecto se beneficia del análisis de fuentes mejoradas y de supervisar las actividades del proveedor antes de la entrega del producto. La disciplina proveedores externos cubre la adquisición de productos de proveedores bajo estas circunstancias.

3.2.4. Modelo de Componentes

Los componentes de las representaciones staged o continuas son: áreas de procesos, objetivos específicos, prácticas específicas, objetivos generales, prácticas generales, productos típicos del trabajo, sub-prácticas, notas, amplificaciones de la disciplina, elaboración de prácticas generales y referencias.

La representación staged organiza áreas de proceso dentro de cinco niveles de madurez para guiar y soportar los procesos de mejoramiento. La representación staged agrupa áreas de proceso por cada nivel de la madurez, indicando qué áreas de proceso implementar para alcanzar cada nivel de la madurez.

Dentro de cada área de procesos los objetivos específicos y las prácticas específicas son listados primero, seguidos de los objetivos generales y las prácticas generales. La representación staged usa cuatro características comunes para organizar las prácticas generales.

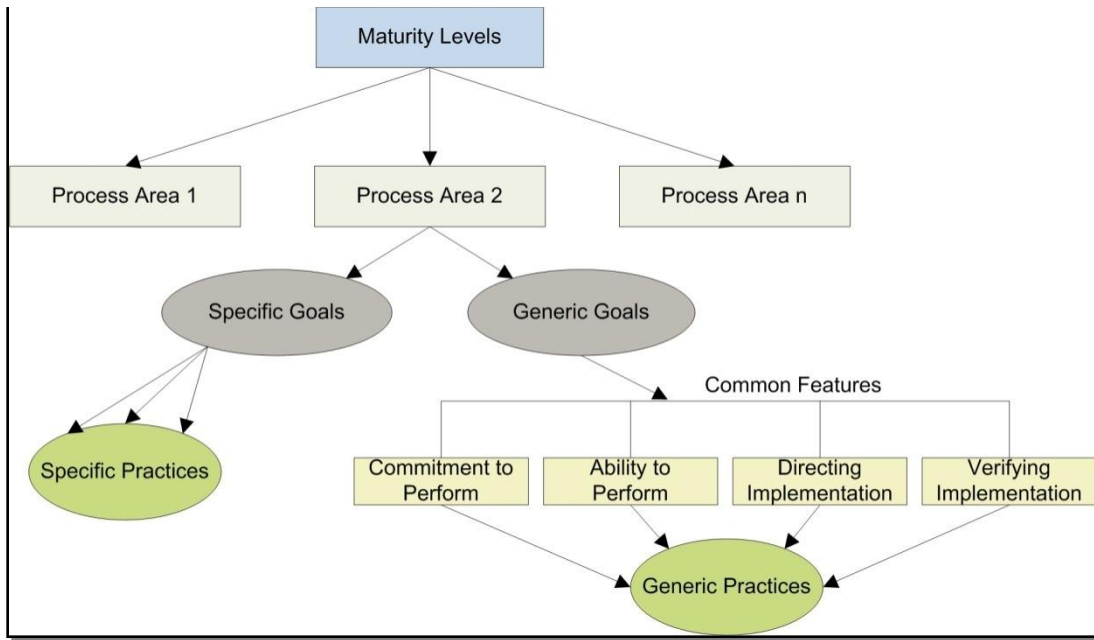


Figura III-2 Representación Staged de Áreas de Proceso

3.2.5. Niveles de madurez

El nivel de madurez de una organización proporciona una manera para predecir el futuro funcionamiento de una organización dentro de una disciplina o de un sistema de disciplinas.

Un nivel de la madurez es una meseta evolutiva y definida de mejoramiento de procesos. Cada nivel de madurez estabiliza una parte importante de los procesos de las organizaciones.

En un modelo de CMMI con representación staged, existen cinco niveles de madurez, cada uno de estos orientado a la mejora de procesos, señalada por los números de 1 al 5:

1. Inicial.
2. Administrado.
3. Definido.
4. Administrado cuantitativamente.
5. Optimizado.

Nivel de madurez 1: INICIAL

Los procesos son usualmente Ad Hoc (Imprevistos) y caóticos. La organización usualmente no provee un ambiente estable. El éxito en estas organizaciones depende de la capacidad y del heroísmo de la gente en la organización y no del uso de procesos probados.

El nivel de madurez 1 en las organizaciones es caracterizado por una tendencia a comprometerse de manera excedente, abandonar procesos en época de la crisis, y no poder repetir sus últimos éxitos logrados.

Nivel de madurez 2: ADMINISTRADO

En un nivel de madurez 2 una organización ha logrado todos los objetivos generales y específicos de las áreas de procesos de este nivel. En otras palabras, los proyectos de la organización tienen asegurado que los requerimientos son administrados y que los procesos son planeados, ejecutados, medidos y controlados.

La disciplina de procesos reflejada por el nivel 2 de madurez ayuda para asegurarse de que las prácticas existen y que están conservadas durante épocas de tensión. Cuando estas prácticas están en orden, los proyectos son ejecutados y administrados según sus planes documentados.

Nivel de madurez 3: DEFINIDO

En un nivel de madurez 3, una organización ha logrado todos los objetivos específicos y generales de las áreas de procesos asignadas a los niveles 2 y 3 de madurez. En un nivel de madurez 3 los procesos son caracterizados y se comprenden bien, y se describen en estándares, procedimientos, herramientas y métodos.

Las organizaciones fijan procesos estándares que son la base para el nivel 3 de madurez, estos son establecidos y mejorados en cierto tiempo. Estos procesos estándares se utilizan para establecer consistencia en toda la organización. Los proyectos establecen sus procesos definidos para adaptar a la organización, fijando procesos estándares según la adaptación de pautas.

La gerencia de las organizaciones establece los objetivos de procesos basados en los procesos estándares de las organizaciones y asegurando que estos objetos son tratados adecuadamente.

Nivel de madurez 4: ADMINISTRADO CUANTITATIVAMENTE

En un nivel 4 de madurez, una organización ha logrado todos los objetivos específicos de las áreas de proceso asignadas para los niveles 2, 3 y 4 de madurez, y los objetivos generales asignados en el nivel 2 y 3 de madurez. Se seleccionan los subprocesos que contribuyen perceptiblemente al funcionamiento del proceso total. Estos subprocesos seleccionados son controlados con técnicas estadísticas y cuantitativas.

Los objetivos cuantitativos para la calidad y la ejecución de procesos son establecidos y usados como criterios en la administración de procesos. Los objetivos cuantitativos son basados en las necesidades de los clientes, de los usuarios, de la organización y de la implementación de procesos. La calidad y la ejecución de procesos son comprendidas en términos estadísticos y son administrados a lo largo del ciclo de vida del proceso.

Para estos procesos, la medida detallada del funcionamiento del proceso se recoge y se analiza estadísticamente. Las causas especiales de la variación de proceso se identifican, y cuando sea apropiado, las fuentes de estas causas se corrigen para prevenir las ocurrencias futuras.

Las medidas de funcionamiento de la calidad y del proceso se incorporan en los archivos de medidas de la organización para apoyar la toma de decisiones basadas en hecho en el futuro.

Nivel de madurez 5: OPTIMIZADO

En un nivel de madurez 5, una organización ha logrado todos los objetivos específicos de las áreas de procesos asignadas en los niveles de madurez 2, 3, 4 y 5 y los objetivos generales asignados en los niveles de madurez 2 y 3. Los procesos son cuantitativamente mejorados basados en una comprensión cuantitativa de las causas comunes de variación inherentes a los procesos.

El nivel 5 de la madurez se centra en mejorar continuamente el funcionamiento de proceso utilizando mejoras tecnológicas incrementales e innovadoras. Se establecen los objetivos cuantitativos para la mejora de procesos de la organización, se revisan continuamente para reflejar objetivos de negocio que cambian y se utilizan como criterios para la administración de la mejora de procesos. Los efectos de mejoras de proceso desplegadas se miden y se evalúan contra los objetivos cuantitativos de la mejora de procesos. Los procesos definidos y los estándares fijados en las organizaciones son blancos (Objetivos) de las actividades medibles de la mejora.

3.2.6. Componentes Requeridos, Previstos e Informativos

Los componentes de un modelo de CMMI son agrupados en tres categorías que reflejan como deben ser interpretados:

Requeridos: Los objetivos específicos y generales son componentes del modelo requeridos. Estos componentes se deben alcanzar, los procesos deben ser planeados y puestos en ejecución por las organizaciones. Los componentes requeridos son esenciales para la evaluación del logro de un área de proceso. El logro de un objetivo (o la satisfacción) se utiliza en valoraciones como la base sobre la cual se determinan la satisfacción del área de proceso y la madurez de la organización. Solamente la declaración del objetivo específico o genérico es un componente modelo requerido. El título de un objetivo específico o genérico y de cualquier nota asociada a la meta se considera como componentes del modelo informativos.

Previstos: Las prácticas específicas y genéricas son componentes del modelo previstas. Los componentes previstos describen típicamente lo que pondrá en ejecución una organización para alcanzar un componente requerido. Los componentes previstos dirigen estas implementaciones de mejoramientos o ejecución de evaluación. Se espera que las prácticas descritas, o las alternativas aceptables, estén presentes en los procesos planeados y puestos en ejecución de la organización antes de que los objetivos se puedan considerar satisfechas. Solamente la declaración de la práctica es un componente modelo previsto. El título de una práctica y de cualquier nota asociadas a la práctica se considera como componentes del modelo informativos.

Informativos: Las subprácticas, los típicos productos de trabajo, las ampliaciones de la disciplina, las elaboraciones genéricas de la práctica, los títulos del objetivo y de la práctica, las notas del objetivo y de la práctica, y las referencias son los componentes del modelo informativos que ayudan a los usuarios del modelo a entender los objetivos y las prácticas y cómo pueden ser alcanzadas. Los componentes informativos proporcionan los detalles que ayudan a los usuarios del modelo a conseguir iniciar en el pensamiento de cómo acercarse a los objetivos y a las prácticas.

3.2.7. Modelo de componentes

Áreas de proceso.

Un área de proceso es un grupo de las prácticas relacionadas en un área que, cuando están realizadas colectivamente, satisfacen un sistema de metas consideradas importantes para llevar a cabo mejora significativa en esa área. Las áreas de proceso CMMI son comunes a las representaciones continuas y staged. En la representación staged, las áreas de proceso son organizadas por niveles de madurez.

Objetivos específicos.

Los objetivos específicos se aplican a un área de proceso y tratan a las características únicas que describen qué se debe poner en ejecución para satisfacer el área de proceso. Los objetivos específicos son componentes del modelo requeridos y se utilizan en valoraciones que ayuda a determinar si un área de proceso está satisfecha.

Prácticas específicas

Una práctica específica es una actividad que es considerada importante en el logro de los objetivos específicos asociados. Las prácticas específicas describen las actividades esperadas para dar lugar al logro de las metas específicas de un área de proceso. Las prácticas específicas son componentes del modelo previstos.

Características Comunes

Cuatro características comunes organizan las prácticas genéricas de cada área de proceso. Las características comunes son los componentes del modelo que no se clasifican de ninguna manera. Son solamente las agrupaciones que proporcionan una manera de presentar las prácticas genéricas. Cada característica común es señalada por una abreviatura según lo demostrado:

- Compromiso para la ejecución (CO)
- Habilidades para ejecutar (AB)
- Dirigiendo la implementación (DI)
- Verificando la implementación (VE)

Productos típicos del trabajo

Los productos típicos del trabajo son un componente modelo informativo que proporciona ejemplos de salidas de una práctica específica o genérica. Estos ejemplos se llaman “productos típicos del trabajo” porque son a menudo otros productos del trabajo que son justos y eficaces, pero no se enumeran.

Sub-prácticas

Son descripciones detalladas que proveen guías para interpretar las prácticas generales o específicas. Las sub-prácticas pueden ser redactadas como perspectivas, pero son realmente un componente informativo de significados en CMMI para proporcionar solamente las ideas que pueden ser útiles para la mejora de proceso.

Amplificaciones de la disciplina

Son componentes del modelo informativos que contienen información relevante a una disciplina particular y se asocian a prácticas específicas. Por ejemplo si en el modelo CMMI-SE/SW, usted desea encontrar una amplificación de la disciplina para la ingeniería de software, usted miraría en el modelo para los artículos etiquetados “para ingeniería de software”. Lo mismo es válido para otras disciplinas.

Objetivos generales

Los objetivos generales son llamados “generales” porque los mismos objetivos aparecen en múltiples áreas de proceso. En la representación staged, cada área de proceso tiene únicamente un objetivo general. El logro de un objetivo general en un área de proceso significa control mejorado en la planeación y poner los procesos en ejecución asociados a esa área de procesos y así indicar si estos procesos serán eficaces, repetibles, y duraderos. Los objetivos generales son requeridos del modelo de componentes y son usados para apreciar o determinar cómo se satisface un área de proceso. (Únicamente el título y la declaración general de la meta aparecen en las áreas de proceso).

Prácticas generales

Las practicas generales proporcionan la institucionalización para asegurarse de que los procesos asociados a cada área de proceso serán eficaces, repetibles, y duraderos. Las prácticas generales son categorizadas por objetivos generales, características comunes y son componentes previstos en el modelo CMMI. (Únicamente el título, la declaración y la elaboración de las prácticas genéricas aparecen en las áreas de proceso).

Elaboración de las prácticas generales

La elaboración de las prácticas generales son componentes del modelo informativos que aparecen en cada área de proceso para proveer una guía de cómo se debe aplicar específicamente las prácticas generales en cada área de proceso. Por ejemplo, cuando la práctica general “Entrene a la gente que realiza o que apoya el proceso previsto según lo necesitado” es incorporada dentro del área de proceso de gestión de configuración, los tipos específicos de entrenamiento para hacer la gestión de configuración son descritos.

Referencia

Las referencias son componentes del modelo informativos que dirigen al usuario a información más detallada en relación a las áreas de procesos.

Comparación de los modelos de representación

La representación continua utiliza niveles de capacidad para medir la mejora de proceso, mientras que la representación staged utiliza niveles de madurez. La diferencia principal entre los niveles de madurez y los niveles de capacidad es la representación que pertenecen y cómo se aplican:

- Los niveles de capacidad los cuales pertenecen a la representación continua, se refiere a una organización que logró procesos de mejoramiento para cada área de proceso. Hay seis niveles de capacidad, numerados de 0 a 5. Cada nivel de capacidad corresponde a un objetivo general y a un sistema de prácticas generales y específicas.

Nivel de capacidad	Representación continua (Niveles de capacidad)
0	Incompleto
1	Ejecutado
2	Administrado
3	Definido
4	Administrado Cuantitativamente
5	Optimizado

Tabla III-1 Niveles de Capacidad en el Modelo de Componentes

Los niveles de la madurez, que pertenecen a la representación staged, aplican a las organizaciones una madurez total. Hay cinco niveles de la madurez, numerados de 1 al 5. Cada nivel de la madurez abarca un sistema predefinido de áreas de proceso.

Niveles de madurez	Representación staged (Niveles de madurez)
1	Inicial
2	Administrado
3	Definido
4	Administrado Cuantitativamente
5	Optimizado

Tabla III-2 Niveles de Madurez en el Modelo de Componentes

La representación continua tiene más prácticas específicas que la representación staged porque la representación continua tiene 2 tipos de prácticas específicas, básicas y avanzadas, mientras que la representación staged tiene solamente un tipo de práctica específica.

En la representación continua, las prácticas genéricas existen para los niveles de capacidad del 1 al 5, mientras que en la representación staged, únicamente las prácticas genéricas aparecen en el nivel 2 y 3 de madurez, no hay prácticas genéricas en los niveles de capacidad 1, 4 y 5.

3.2.8. Interacciones del Entorno

Cuatro categorías de las áreas de procesos de CMMI

Las áreas de procesos pueden ser agrupados dentro de cuatro categorías:

- Administración de procesos.
- Administración del proyecto.
- Ingeniería.
- Soporte.

Las áreas de proceso de ingeniería están escritas en una terminología general de ingeniería, así también cualquier disciplina técnica implicada en el proceso de desarrollo de producto (ej. Ingeniería de software, Ingeniería industrial) puede usarlos para la mejora de procesos. Las áreas de proceso de Administración del Proceso, Administración del Proyecto y Soporte también se aplican a disciplinas semejantes así como otras.

3.2.9. Administración del Proceso

El alcance de la Administración de Procesos

Las áreas de procesos de Administración de procesos contienen las actividades cruzadas del proyecto relacionadas con la definición, planeamiento, recursos, desarrollo, implementación, monitoreo, control, evaluación, medición y mejora de procesos.

Las áreas de proceso de Administración del Proceso de CMMI son como sigue:

- Enfoque de procesos organizacionales.
- Definición de procesos organizacionales.
- Entrenamiento de la organización.
- Desempeño de los procesos organizacionales.
- Innovación y desarrollo organizacional.

Para describir las interacciones entre las áreas de procesos de la Administración de Procesos, es muy útil direccionarlas en dos grupos de áreas de proceso:

Las áreas de proceso básicas de la administración del proceso son el Enfoque de Procesos de la Organización, Definición de Procesos de la Organización, y el Entrenamiento de la Organización.

Las áreas de procesos de avance de la administración de procesos son el Desempeño de los procesos Organizacionales y la Innovación y Desarrollo Organizacional.

Áreas De Proceso Básicas De Administración de procesos

Las áreas de proceso básicas de la administración de procesos proveen a la organización una capacidad básica para documentar y compartir las mejores prácticas, los procesos de organización activos, y aprender a través de la organización.

El área de proceso de Entrenamiento de la Organización identifica las necesidades de entrenamiento estratégico de la organización así como las necesidades de entrenamiento táctico que son comunes a través de proyectos y grupos de soporte. En particular, el entrenamiento se desarrolla o se obtiene para desarrollar las destrezas requeridas para ejecutar el conjunto de procesos estándares de la organización. Los componentes principales del entrenamiento incluyen un programa manejado de desenvolvimiento del entrenamiento, planes documentados, un personal con conocimiento apropiado, y mecanismos para medir la eficacia del programa de entrenamiento.

Áreas avanzadas del proceso de Administración de Procesos

La figura provee una vista rápida de las interacciones entre las áreas de proceso de Administración de procesos con otras categorías de áreas de procesos. Cada una de las áreas de proceso avanzadas de la Administración de Procesos es fuertemente dependiente de la habilidad para desarrollar y desplegar los procesos y soportar otros puntos. Las áreas básicas del proceso de Administración de procesos proporcionan esta capacidad.

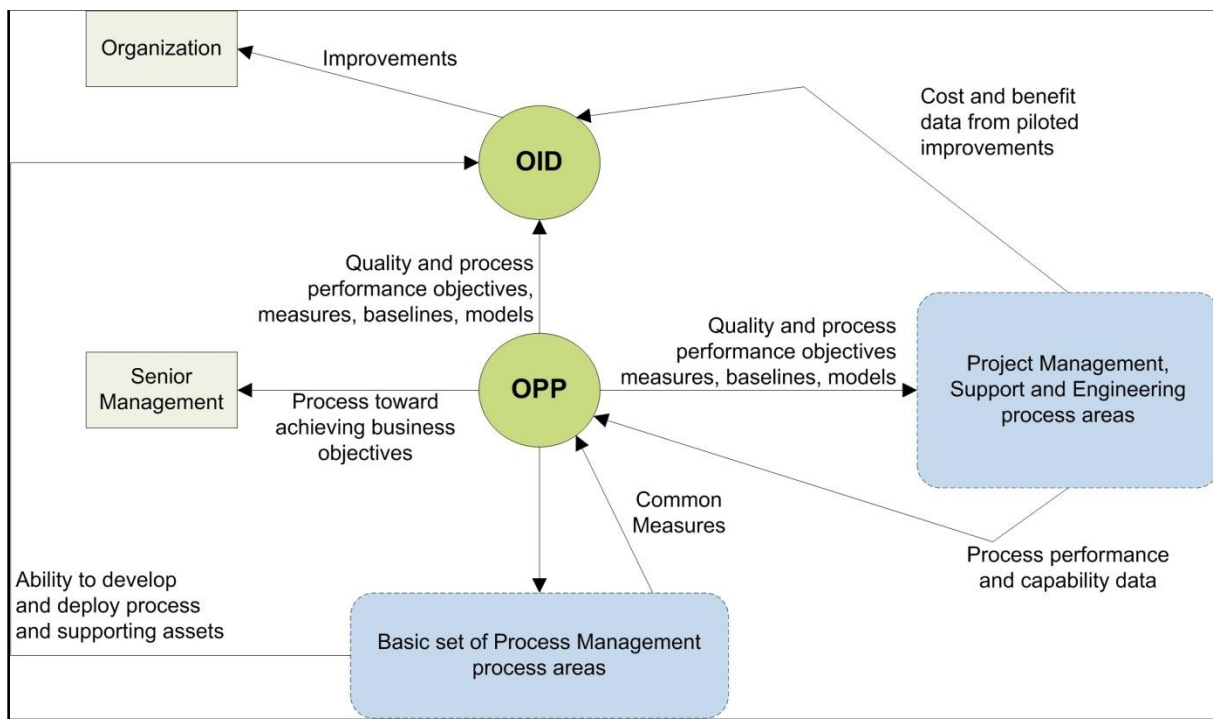


Figura III-4 Administración de Proceso - Áreas Avanzadas de Proceso

Como se observa en la figura, el área de proceso de Desempeño de Procesos Organizacionales deriva los objetivos cuantitativos para el funcionamiento de la calidad y del proceso de los objetivos de negocio de la organización. La organización provee proyectos y grupos de soporte con categorías comunes, líneas de base de funcionamiento del proceso, y modelos de funcionamiento de proceso. La organización analiza el rendimiento de los procesos recolectando datos desde esos procesos definidos para desarrollar un entendimiento cuantitativo de la calidad del producto, calidad del servicio, y rendimiento de los procesos del conjunto de procesos estándares de la organización.

3.2.10. Administración de Proyectos

El alcance de la Administración de Proyectos

El área de proceso de Administración de Proyectos cubre las actividades de la administración de proyectos relacionadas con la planeación, monitoreo y control del proyecto.

El área de proceso de Administración de Proyectos de CMMI es como sigue:

- Planeamiento del proyecto.
- Monitoreo y Control del proyecto.
- Administración de acuerdos con los proveedores.
- Administración de proyecto integrada para IPPD (o administración de proyecto integrada).
- Administración del riesgo.
- Teaming integrado.
- Administración integrada de proveedores.
- Administración cuantitativa del proyecto.

Para describir las interacciones entre las áreas del proceso de la Administración de Proyecto, es muy útil dirigirlos en dos grupos de área de proceso:

- Las áreas básicas del proceso de Administración de proyectos son planeamiento del proyecto, monitoreo y control del proyecto y administración integrada de proveedores.
- Las áreas avanzadas del proceso de Administración de proyectos son Administración del proyecto integrada para IPPD, Administración de riesgo, Teaming integrado, Administración de proyecto cuantitativa, y Administración integrada del proveedor.

Áreas Básicas Del Proceso De la Gerencia De Proyecto

Las áreas básicas del proceso de Administración de proyectos tratan las actividades básicas relacionadas a establecer y mantener el plan del proyecto, estableciendo y mantener comisiones, monitoreando el progreso contra el plan, tomando las acciones correctivas y manejando acuerdos con los proveedores.

La figura provee una vista rápida de las interacciones entre las áreas de básicas de proceso de Administración de proyectos con otras categorías de áreas de proceso.

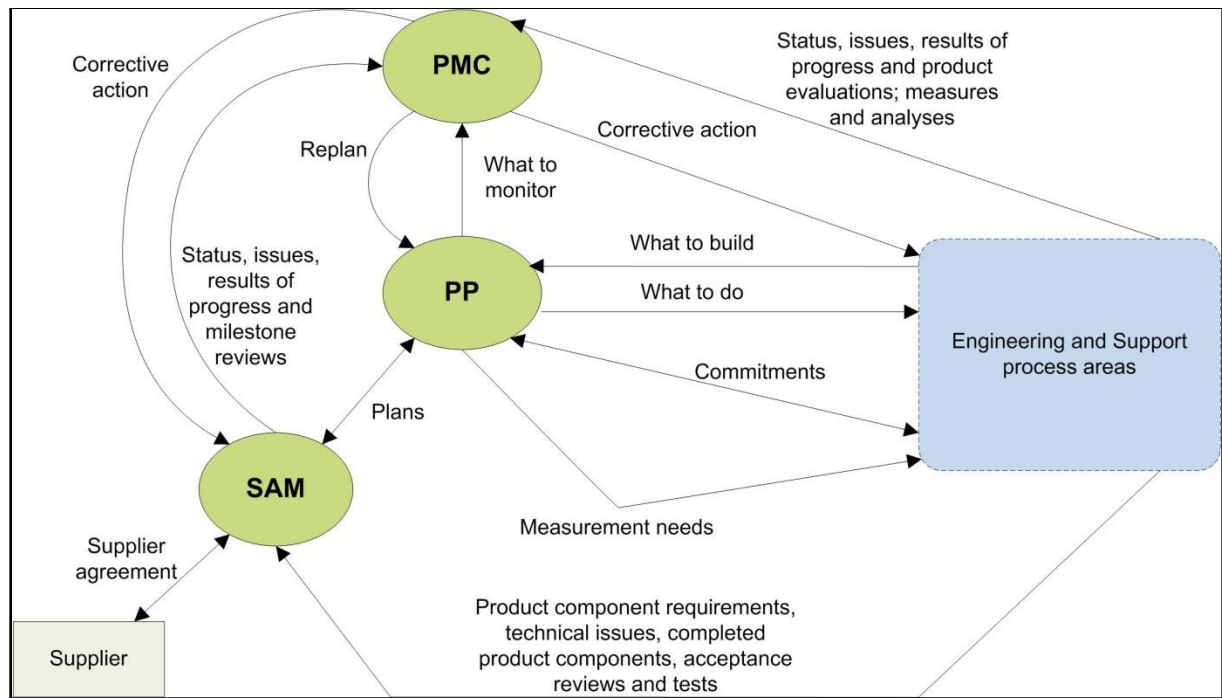


Figura III-5 Administración de Proyecto - Áreas Básicas de Proceso

Como se muestra en la figura, el área de proceso de Planeación del proyecto incluye del desarrollo del plan del proyecto, involucrando a los stakeholders.

La planeación empieza con los requisitos que definen el producto. El plan del proyecto cubre las diversas actividades de administración de ingeniería del proyecto que serán utilizadas para el proyecto.

El área de procesos de monitoreo y control de Proyectos incluye actividades de monitoreo y toma de acciones correctivas. El plan del proyecto especifica el nivel apropiado de monitoreo del proyecto, la frecuencia de las revisiones de progreso y la medición usada para monitorear el progreso.

El área de proceso de administración de contratos con proveedores se direcciona a las necesidades del proyecto para adquirir efectivamente aquellas porciones de trabajo que son producidas por los proveedores.

Áreas Avanzadas Del Proceso De Administración De Proyectos

Las actividades avanzadas del proceso de Administración del proyecto tales como el establecimiento de procesos definidos que están ajustados al conjunto de estándares de la organización, coordinando y colaborando con los stakeholders relevantes (incluyendo proveedores), administración del riesgo, formar y mantener equipos integrados para conducir los proyectos y administrar cuantitativamente los procesos definidos del proyecto.

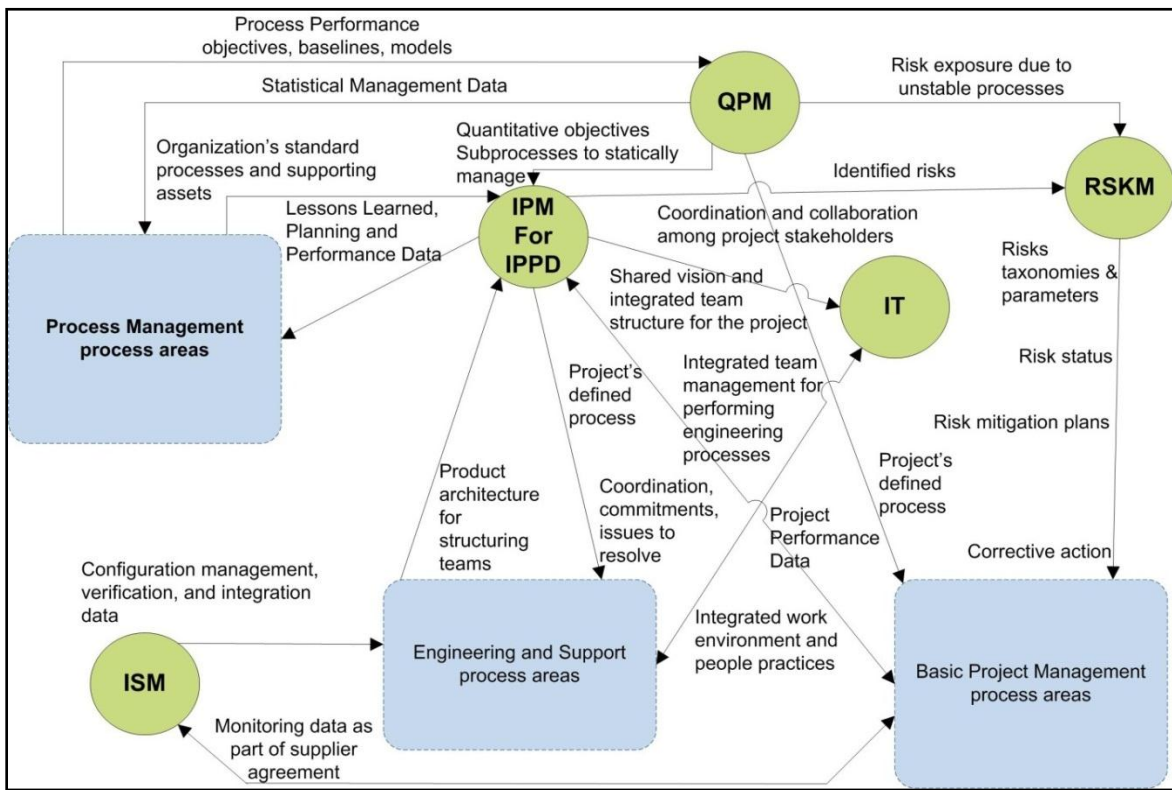


Figura III-6 Administración de Proyecto - Áreas Avanzadas de Proceso

Ambas versiones de las áreas de procesos gerencia de proyecto integrada (IPM e IPM para IPPD) establecen y mantienen el proceso definido del proyecto que se adapta desde el conjunto de procesos estándares de la organización.

A pesar de que la identificación y el monitoreo del riesgo son cubiertos en la Planeación del Proyecto, Monitoreo del Proyecto y las áreas de procesos de Control, el área de procesos de Manejo del Riesgo toma más persistencia, el enfoque siguiente apunta a manejar los riesgos con las actividades que incluyen identificación de parámetros de riesgo, las evaluaciones del riesgo y el manejo del riesgo.

El área de procesos de manejo del proyecto cuantitativo aplica técnicas cuantitativas y estadísticas para manejar el rendimiento de los procesos y la calidad del producto. La calidad y los objetivos de desempeño del proceso para el proyecto se basan en aquellos establecidos por la organización.

3.2.11. Ingeniería

El alcance de la ingeniería:

El área de procesos de ingeniería cubre el desarrollo y mantenimiento de las actividades que son compartidos a través de la disciplina de ingeniería de sistemas y la ingeniería de software. Las seis áreas de proceso en la categoría del área de proceso de Ingeniería tienen interrelación inherente.

La ingeniería del área de procesos de CMMI son como siguen:

- Desarrollo de requerimientos
- Administración de Requerimientos
- Solución técnica
- Integración de producto
- Verificación
- Validación

Interacción entre las áreas del proceso de ingeniería:

El área de proceso de ingeniería integra los procesos de la ingeniería de software y la ingeniería de sistemas dentro de un escenario orientado al producto y el mejoramiento de procesos. Mejorando el desarrollo de productos los procesos apuntan a los objetivos esenciales del negocio, antes que a las disciplinas específicas. Este acercamiento a la efectividad de los procesos evita la tendencia hacia una organización de mentalidad “stovepipe”

La figura provee una vista rápida de las interacciones entre en área de procesos de ingeniería.

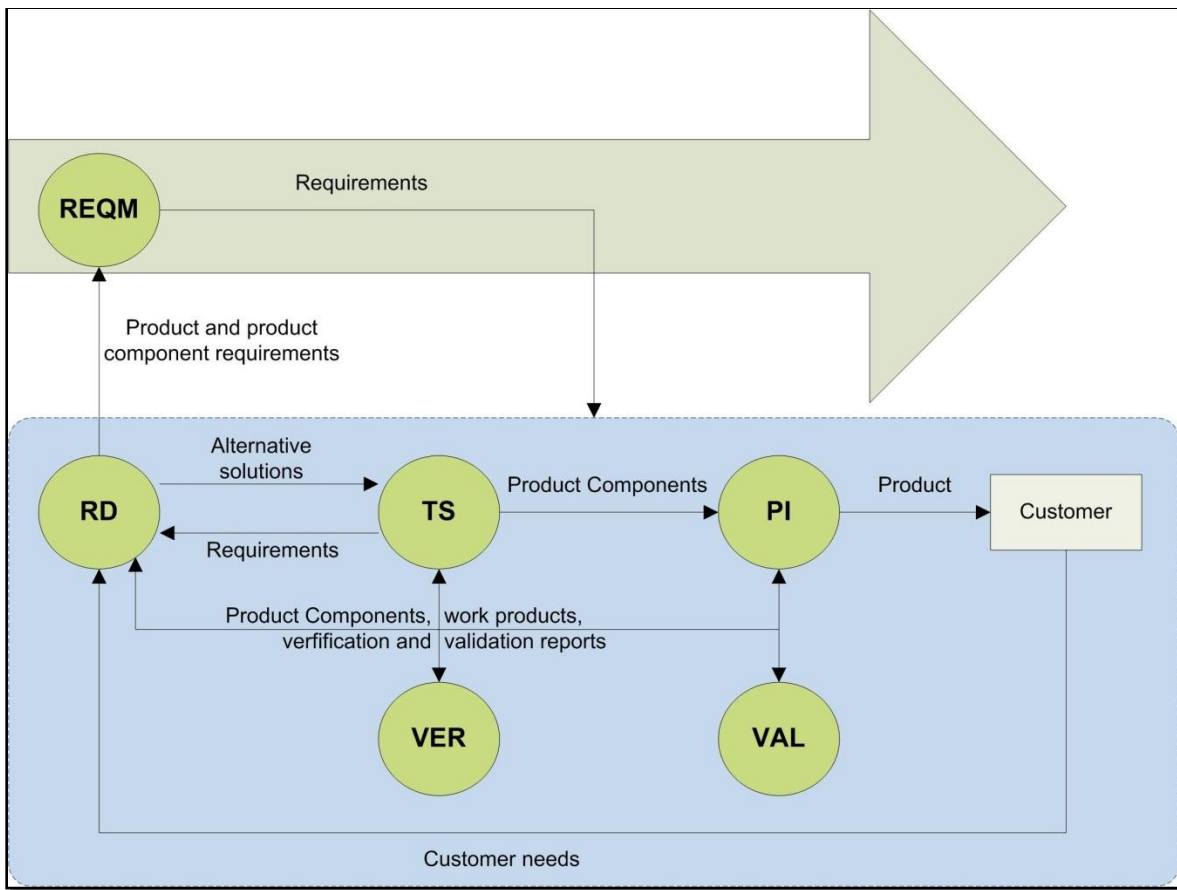


Figura III-7 Procesos de Ingeniería

El área de procesos Desarrollo de Requerimientos identifica las necesidades de los clientes y traduce estas necesidades hacia los requerimientos del producto. El conjunto de requerimientos del producto es analizado para producir una solución conceptual de alto nivel.

Este conjunto de requerimientos son entonces asignados al conjunto de requerimientos de los componentes del producto. Otros requerimientos que ayudan a definir el producto son derivados y asignados a los componentes del producto.

El área de proceso Desarrollo de Requerimientos suministra requerimientos al área de proceso Solución Técnica, donde los requerimientos son convertidos dentro de la arquitectura del producto.

El área de proceso Administración de requerimientos mantiene los requerimientos. Esto describe las actividades para obtener un control de cambios en los requerimientos y asegurándose de que otros planes y datos relevantes estén al tanto de los cambios.

El área de proceso Solución Técnica desarrolla los paquetes técnicos de los datos para los componentes del producto que pueden ser usados por el área de proceso Integración del Producto. Estos criterios pueden ser significativamente diferentes entre productos, dependiendo del tipo de producto, ambiente operacional, requerimientos de ejecución, requerimientos de soporte, y costo o cronogramas de entrega.

El área de proceso Verificación asegura que los productos de trabajo seleccionados resuelvan las especificaciones de los requerimientos. El área de proceso de Verificación selecciona los productos de trabajo y los métodos de verificación que pueden ser usadas para verificar los productos de trabajo en contraste con lo especificado en los requerimientos.

El área de procesos de Integración del Producto establece las prácticas específicas previstas asociadas con la generación de la mejor secuencia posible de integración, integrando los componentes del producto y entregando el producto al cliente. La integración del producto usa las practicas específicas de la Verificación y la Validación en la realización del proceso de Integración del producto.

Área de procesos de Ingeniería y su Recursión

Todas las áreas de procesos de Ingeniería han sido escritas para soportar recursión en toda la arquitectura del producto. Para un producto con muchos componentes del producto complicados, estas prácticas específicas van a ser aplicadas a los componentes del producto del producto completo entregado al cliente así como también a los componentes del producto ensamblados para formar el producto, etc.

No existen prácticas específicas que fuercen la aplicación recursiva de los procesos. Más bien, las prácticas específicas son escritas en una forma que anticipan la aplicación de los procesos en toda la arquitectura del producto. Cuando se implementa las prácticas específicas de un área de proceso de Ingeniería, se debe interpretarlas de acuerdo a la conveniencia de las necesidades del producto.

3.2.12. Soporte

El alcance del soporte

El área de proceso de soporte cubre las actividades que dan soporte al desarrollo y mantenimiento del producto. En general el área de procesos de soporte direcciona los procesos que son apuntados hacia el proyecto, y puede direccionar los procesos que se aplican más generalmente a la organización.

Las áreas de procesos de soporte de CMMI son las siguientes:

- Administración de la configuración
- Aseguramiento de calidad del producto y del proceso
- Medición y análisis
- Ambiente organizacional para la integración
- Análisis y resolución de decisiones
- Análisis y resolución de causas

Para describir las interacciones entre las áreas de procesos de soporte, es más útil para tratarlas en dos grupos de áreas de proceso:

- Las áreas de procesos básicas son Medición y Análisis, Aseguramiento de Calidad del producto y del proceso y Administración de la configuración.
- Las áreas de proceso avanzadas son Ambiente organizacional para la integración, Análisis y resolución de causas y Análisis y resolución de decisiones.

Áreas de proceso básicas de Soporte.

Las áreas de proceso básicas direccionan las funciones de soporte básicas que son usadas por todas las áreas de procesos. Aunque todas las áreas de proceso de soporte confían en las otras áreas de proceso para las entradas, las áreas de proceso básicas de soporte proveen funciones que son cubiertas por las prácticas genéricas.

La figura proporciona una vista rápida de las interacciones entre las áreas de proceso básicas de soporte con todas las otras áreas de proceso.

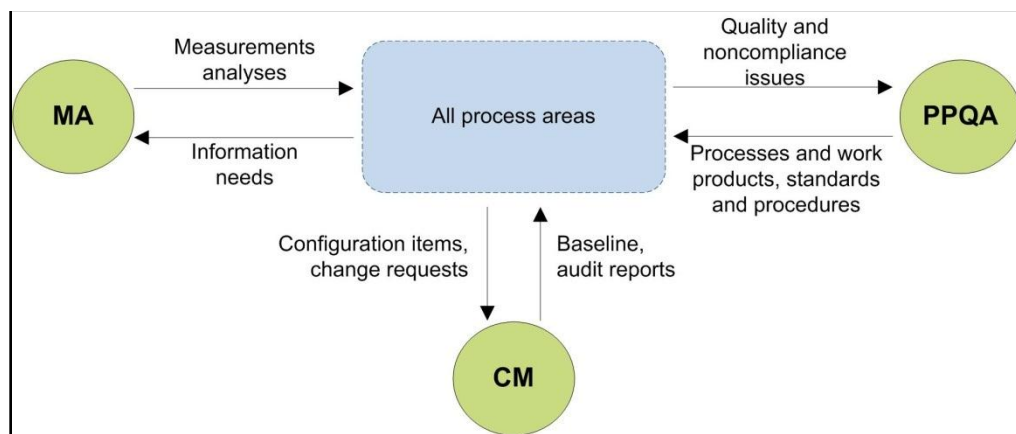


Figura III-8 Soporte - Áreas Básicas de Proceso

El área de proceso de Medición y análisis apoya a todas las áreas de proceso proporcionando las prácticas específicas que guían a los proyectos y a las organizaciones en alinear la medición de necesidades y objetivos con una medida aproximada que proporcione resultados objetivos.

El área de proceso de aseguramiento de calidad del producto y del proceso da soporte a todas las áreas de proceso proporcionando prácticas específicas para evaluar objetivamente la ejecución de los procesos, productos de trabajo y servicios contra las descripciones de aplicación de los procesos, estándares y procedimientos asegurando que cualquier asunto que se presenta de estas revisiones sea tratada.

El área de proceso de Administración de la configuración da soporte a todas las áreas de proceso estableciendo y manteniendo la integridad de los productos de trabajo usando identificación de la configuración, control de la configuración, contabilidad de los estados de la configuración y auditorías de la configuración. Los productos de trabajo colocados bajo la administración de la configuración incluyen los productos que se entregan al cliente, especificando los productos de trabajo internos, productos adquiridos, herramientas y otros productos que se utilizan en crear y describir estos productos del trabajo.

Áreas de procesos avanzadas de soporte

Las áreas de proceso avanzadas de soporte proporcionan a los proyectos y a la organización una avanzada capacidad de soporte. Cada una de estas áreas de proceso depende de entradas o prácticas específicas de otras áreas de proceso.

La figura provee una vista rápida de las interacciones entre las áreas de de proceso avanzadas de soporte con todas las otras áreas de proceso

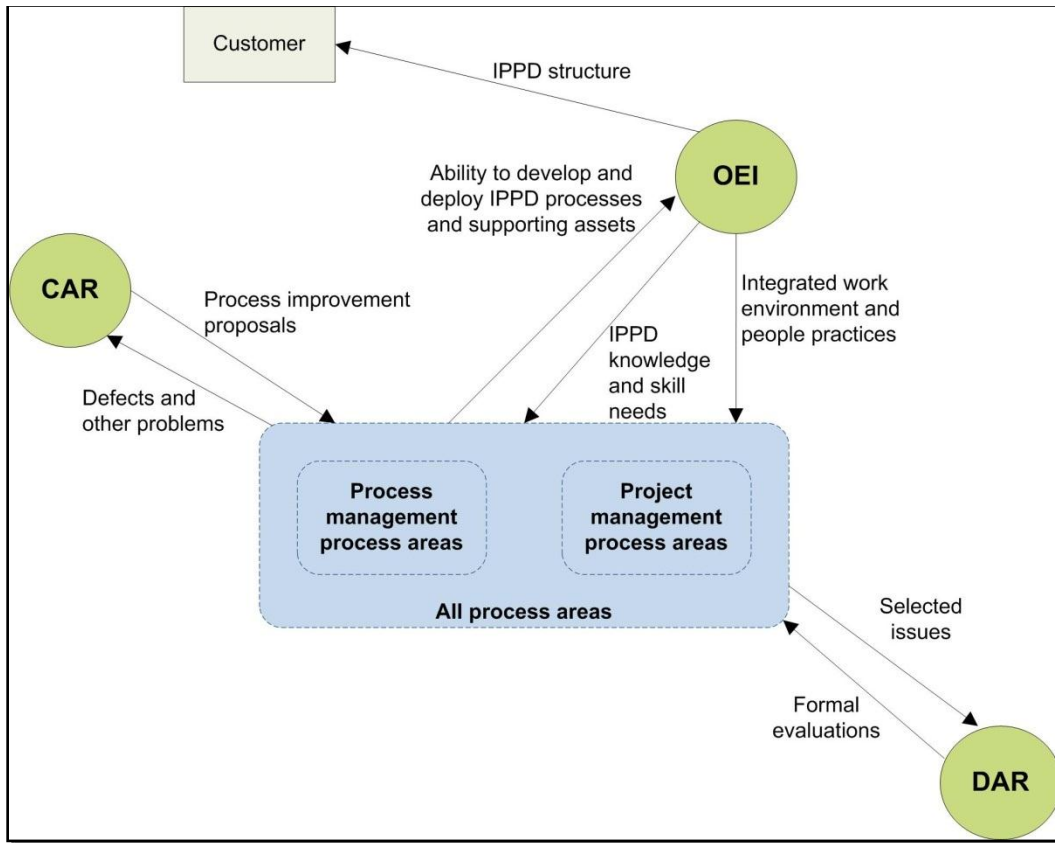


Figura III-9 Soporte - Áreas Avanzadas de Proceso

Usando el área de proceso de Análisis y resolución de causas, el proyecto se esfuerza en entender las causas comunes de variación inherentes en procesos y removerlos de los procesos del proyecto, así como usar este conocimiento para mejorar continuamente los procesos de la organización. Tanto los procesos definidos y los procesos estándares de la organización son el objetivo de estas actividades de mejora.

3.3. ANÁLISIS 3: Microsoft Solution Framework (MSF)

3.3.1. Origen

Retos y Oportunidades

Es adecuado reconocer que el entorno de negocios actual se encuentra caracterizado por la complejidad, interconexiones globales y agilidad para corresponder a las demandas de los clientes. También es conocido que la tecnología ha contribuido con cada uno de estos factores, es decir que la tecnología es fuente adicional de complejidad, soporta las conexiones globales y ha sido uno de los mayores catalizadores del cambio.

El desarrollo e implementación de proyectos puede ser extremadamente complejo, lo que contribuye a su dificultad. La tecnología por si sola puede ser un factor para la falla de proyectos; sin embargo rara vez es la causa principal. Sorprendentemente, la experiencia muestra que un proyecto concluido exitosamente concierne más a las personas y los procesos que a la complejidad tecnológica en si misma.

Cuando la organización y la administración de personas y procesos se separan puede desembocar en:

- Hitos de revisión desconectados y/o irregulares, aleatorios o insuficientes aportes de la empresa en el proceso que generan necesidades críticas no identificadas.
- Grupos que no entienden la problemática del negocio; no tienen definido claramente su rol, poseen problemas al querer comunicarse interna y externamente.
- Listado de requerimientos no correspondiente a los problemas reales de los clientes, que omite características importantes e incluye otras que son falsas.
- Una aproximación vaga al proyecto gracias a que no ha sido entendido correctamente por los participantes genera confusión, sobrecarga de trabajo, pérdida de elementos y disminución de la calidad.

Las Organizaciones que superan estos problemas obtienen resultados superiores de sus negocios al aumentar la calidad de sus servicios y productos; mejorar la satisfacción del cliente y crear un ambiente adecuado.

Cambiar el comportamiento organizacional para alcanzar resultados sobresalientes es posible, pero requiere dedicación, entrega y liderazgo. Para alcanzar esto se necesita forjar vínculos entre TIC (Tecnología de Información y Comunicaciones) y el negocio, vínculos de entendimiento, responsabilidad, colaboración y comunicaciones. Pero los resultados hablan por sí mismos: La TIC debe tomar el rol de liderazgo para remover barreras para su propio éxito. MSF fue diseñado y construido para proveer un framework a esta transición.

Una Solución basada en Experiencia

Microsoft Solutions Framework fue presentado en 1994 como la reunión de los “best practices” de Microsoft Consulting Services, Microsoft product groups, Microsoft Services, Microsoft’s internal Operations and Technology Group (OTG), Microsoft partners y Clientes. Estos elementos se combinaron para ayudar a Consultores, Partners y Clientes a direccionar muchos de los retos encontrados a través del ciclo de vida de la tecnología.

MSF es continuamente revisado por un grupo especializado de Microsoft quienes reciben la retroalimentación de los “best practices” de las líneas de negocios de Microsoft. Este aprendizaje continuo garantiza la consistencia del modelo lo que permite que sea distribuido.

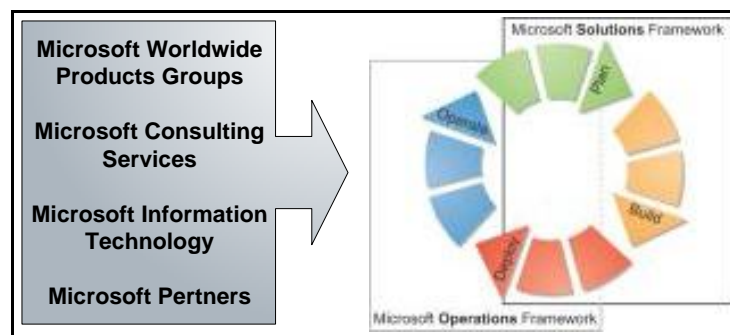


Figura III-10 Esquema de la Fusión de "Best Practices"

Los “best practices” se encuentran agrupados en Plan (Planificación), Built (Construcción), Deploy (Implementación) y Operation (Operación), sin embargo aquellos que conciernen a este estudio son los tres primeros, cada uno permite responder a ciertas preguntas.

Plan

¿Cómo debe establecer las metas estratégicas, sabiendo que este marco será cambiante en el tiempo?, ¿Cómo se lo consigue?

Build

¿Cómo crear un grupo Auto-administrado que pueda alcanzar sus propias metas y entregar un producto de calidad y enfocado en el usuario? ¿Cómo mejorar el producto en el tiempo para mantenerlo alineado a las necesidades del negocio?

Manage

¿Cómo debe medir y mejorar el retorno de la inversión calculado? Entender y administrar los costos reales es esencial.

3.3.2. Términos en MSF

Como un Framework, MSF contiene múltiples componentes que pueden ser utilizados individualmente o adoptados como un todo. Colectivamente, ellos crean una sólida y flexible aproximación a la ejecución exitosa de proyectos de tecnología. La siguiente lista define estos componentes.

MSF Principios Fundamentales

Los principios fundamentales son aquellos en los cuales se basa el framework. Ellos expresan valores y estándares que son comunes para todos los elementos que interactúan.

MSF Modelos

Son descripciones esquemáticas o “Mapas Mentales” de la organización de grupos del proyecto y procesos (Modelo de Grupos y Modelo de Procesos – dos de los principales componentes del framework).

MSF Disciplinas

Áreas de práctica usadas en un grupo específico de métodos, grupos y aproximaciones (Project Management, Risk Management and Readiness Management – otros componentes principales del framework).

MSF Conceptos Principales

Ideas que soportan los principios y disciplinas de MSF y están dispersos en prácticas específicas y probadas.

MSF Prácticas Probadas

Prácticas que han sido probadas en proyectos de tecnología bajo una variedad de condiciones del “mundo real”.

MSF Recomendaciones

Prácticas y guías opcionales pero recomendadas en la aplicación de modelos y disciplinas.

Como ejemplo, la Figura III-11, demuestra la interrelación entre los componentes.

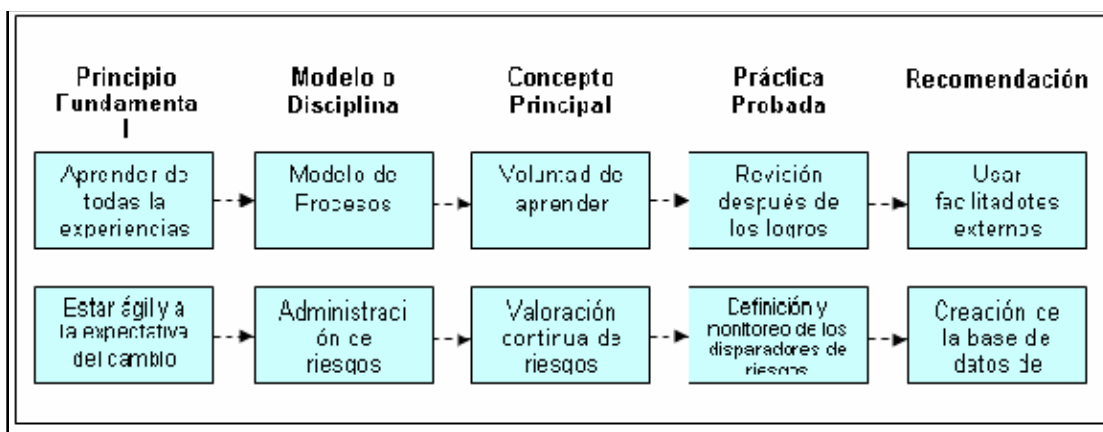


Figura III-11 Ejemplos de Componentes

Uno de los principios funcionales de MSF es *learn from all experiences* (*aprender de todas las experiencias*). Este se practica como uno de los principales hitos dentro de MSF Process Model, donde el concepto *willingness to learn* (*Deseo de aprender*) es un requerimiento para la exitosa aplicación del principio. El concepto del *deseo de aprender* es ejecutado en el proyecto a través de prácticas de *post milestone reviews* (*Revisión en hitos*).

Inversamente, la práctica probada de *defining and monitoring risk triggers* (*Definición y monitoreo con disparadores de riesgos*) es una de las aplicaciones principales del concepto de *assessing risk continuously* (*analizando el riesgo continuamente*); Microsoft recomienda mantener esta información almacenada en una base de datos para mejorar su administración. Estas prácticas y conceptos son parte del *Risk Management Discipline* (*Disciplina de manejo de riesgos*) ejecutado por todos los miembros del *MSF Team Model* durante todas las fases del *MSF Process Model* y emplea el principio fundamental de *stay agile—expect change* (*Sea ágil – espere cambios*).

3.3.3. Principios Fundamentales

El núcleo de MSF son ocho principios fundamentales:

- Mantener una comunicación “abierta”
- Trabajar hacia una visión compartida
- Apoderar a los miembros del grupo
- Establecer claras obligaciones y responsabilidades compartidas.
- Enfocarse en entregar valor al negocio
- Mantenerse ágiles, esperando cambios
- Invertir en calidad
- Aprender de todas las experiencias

Juntos estos principios expresan la filosofía de MSF, delinean su estructura y aplicación. Muchos de estos son interdependientes y el éxito de uno soporta el éxito de otro. Al aplicar los principios en conjunto se crea una base que habilita a MSF a trabajar “bien” en un amplio rango de proyectos, independientemente del tamaño, complejidad y tipo.

Mantener una comunicación “abierta”

Los proyectos de tecnología y soluciones son elaborados y distribuidos por humanos, cada persona en un proyecto comparte su talento, habilidad y visión con el grupo. Con el fin de maximizar en el trabajo la efectividad y optimizar la eficiencia individual la información debe estar disponible y compartida, conforme crece el tamaño y complejidad de un proyecto es necesario incrementar también la comunicación.

La información compartida pobremente, como sucede en un esquema tradicional puede conducir a un desentendimiento que perjudique la habilidad del grupo para tomar decisiones relevantes. El resultado final de una comunicación restringida puede ser soluciones inadecuadas y no correspondientes a las expectativas.

Comunicación Abierta según MSF

MSF propone un abierto y comprensivo acercamiento a la comunicación interna del grupo con hitos principales de revisión sujetos a restricciones prácticas como constantes de tiempo y circunstancias especiales. Un flujo con su adecuada información no solamente reduce las posibilidades de malos entendidos y pérdida de esfuerzo además se asegura que todos los miembros del grupo contribuyan a reducir incertidumbres que rodean al proyecto al participar con información correspondiente a sus ámbitos.

Comunicaciones abiertas e incluyentes toman forma dentro de un proyecto con MSF. El principio es básico, en el Modelo de Grupo la comunicación es parte de las responsabilidades de los roles. Esta se mantiene durante todo el ciclo de vida del proyecto conservando la interacción con clientes, usuarios, etc. Esta integración ha sido sumada a las definiciones de los principales puntos de revisión del Modelo de Procesos. La Comunicación es el medio a través del cual la visión compartida y metas de desempeño pueden establecerse, medirse y lograrse.

Trabajar hacia una visión compartida

Todo grupo grande comparte una visión clara, la que a pesar de ser concisa describe hacia dónde va el negocio y como la solución propuesta va a generar valor. Tener una visión a largo plazo limitada inspira al grupo a sobreponerse al miedo, la incertidumbre y la preocupación sobre el actual estado de las cosas y genera expectativas de lo “interesante que puede ser”.

Sin una visión compartida por los miembros del grupo e hitos de revisión claros se puede generar visiones contrarias a las metas y propósitos del proyecto generando un grupo desunido. Aquellos esfuerzos no alineados con la visión van a debilitar al grupo, adicionalmente el éxito de los “entregables” que realicen dependerá de la visión que se utilice para medirlos.

Trabajar con una visión compartida requiere de la aplicación de varios principios que son esenciales para el éxito del grupo. Principios de fortalecimiento, responsabilidad, comunicación y enfoque en el valor del negocio juegan parte en el éxito de la visión compartida, que puede ser un trabajo difícil y valioso.

Visión compartida en MSF

La visión compartida es uno de los principales componentes de los modelos de Grupo y de Procesos de MSF por ello la importancia de entender las metas y objetivos del proyecto. Cuando todos los participantes conocen la visión compartida y trabajan hacia ella, deben alinear sus decisiones y prioridades (de acuerdo a las perspectivas de sus roles) con los propósitos del grupo. La naturaleza iterativa del Modelo de Procesos de MSF requiere la existencia de la visión compartida ya que constituye una guía para la solución con el fin de garantizar que los resultados finales estén orientados al negocio.

Apoderar a los miembros del grupo

En proyectos administrados tradicionalmente la contribución de los miembros es preestablecida y repetitiva ya que los grupos tienen menor nivel de apoderamiento y a pesar de sobrevivir y ser exitosas estas condiciones reducen el valor potencial de la solución. La falta de apoderamiento disminuye la creatividad, reduce la moral y frustra la habilidad de crear grupos de alto rendimiento. En un grupo efectivo todos los miembros están habilitados para entregar sus comentarios y confiar en que serán escuchados por los demás miembros del grupo, de la misma manera lo pueden hacer los clientes lo que permite realizar una planificación acorde. Construir una cultura que soporte y alimente el apoderamiento del grupo y sus miembros puede ser alcanzada y generar un compromiso en la organización.

Apoderar a los Miembros del Grupo en MSF

El apoderamiento tiene un profundo impacto en MSF ya que el modelo de grupo está basado en la igualdad y el apoderamiento de los miembros del grupo. Los miembros del grupo apoderado mantienen sus responsabilidades y las de los otros alineadas con las metas y entregables del proyecto además aceptan la responsabilidad de la administración de los riesgos del proyecto y la disposición para asegurar el incremento de las probabilidades de éxito. Otro ejemplo de apoderamiento es la creación y administración de calendario ya que MSF propone que hagan lo que deben hacer, cuando debe hacerlo y como debe hacerlo.

Establecer claras obligaciones y responsabilidades compartidas.

La falla al establecer líneas claras de responsabilidad en los proyectos provoca esfuerzos duplicados o perdidos. Estos son síntomas de grupos disfuncionales que no pueden progresar a pesar del esfuerzo realizado. El éxito de un grupo multi-funcional se debe a que tiene claras sus responsabilidades compartidas e individuales lo que lo hace más eficiente y mejor recompensado ya que reduce la incertidumbre alrededor de “¿Quién?, ¿Qué?, ¿Cuándo? y ¿Por qué?” del proyecto.

Objetivos y responsabilidades en MSF

El modelo de grupo de MSF está basado en la premisa de que el rol de cada grupo presenta una perspectiva única en el proyecto, sin embargo al existir diferentes grupos y roles es necesario establecer un grupo responsable del avance global y éxito del proyecto quienes estén autorizados para indicar el estado, acciones y problemas del proyecto a los clientes y entes de revisión.

Dentro de cada rol se establecen puntos de revisión que garantizan la calidad del producto, además se debe recordar que en un grupo igualitario todos comparten la responsabilidad del éxito. Además todos los roles están interrelacionados lo que provoca que el éxito de un rol acarree el éxito de los otros garantizando un amplio espectro en conocimiento, competencia y experiencia que puede ser aplicada a la solución.

Enfocarse en entregar valor al negocio

Las soluciones exitosas deben satisfacer varias necesidades básicas y entregar valor o beneficios al comprador. Combinando el enfoque en el negocio con la visión compartida el grupo del proyecto y la organización pueden comprender el porqué de la existencia del proyecto y como se medirá el éxito del mismo en términos de valor del negocio para la organización.

Una solución no provee valor al negocio hasta que está totalmente implementada en producción y usado efectivamente. Por esta razón el ciclo de vida del modelo de procesos de MSF incluye ambos, el desarrollo e implementación en producción de una solución asegurando de esta forma la entrega de valor.

Mantenerse ágiles, esperando cambios

MSF conoce el *chaordic* = caos (caos) + order (orden) propios de los proyectos de tecnología. Fundamentalmente se establece que deben ser esperados cambios continuos y que es imposible aislar una solución de estos cambios. Adicionalmente estas variaciones pueden proceder de fuentes externas, MSF advierte al grupo la posibilidad de cambios provenientes de los “stakeholders” o del grupo. Se entiende que los requerimientos no son sencillos de articular de una vez sino que existirán modificaciones mientras se vayan clarificando los requerimientos a los participantes.

MSF ha diseñado a los modelos de grupo y de procesos para anticiparse y administrar los cambios. El modelo de grupo de MSF es ágil para direccionar los nuevos retos al involucrar todos los grupos de roles en las principales decisiones asegurándose que los problemas son explorados y revisados desde todas las perspectivas críticas. El modelo de procesos gracias a sus iteraciones facilita la construcción de entregables ya que provee una fotografía clara del estado de los entregables en cada etapa. El grupo puede identificar más fácilmente el impacto de cualquier cambio y trabajar con el efectivamente, minimizando cualquier efecto negativo mientras optimiza los beneficios.

Invertir en calidad

Calidad, o la falta de ella puede ser definida en varias formas, calidad puede ser vista simplemente como una reflexión directa de la estabilidad de un producto o visto como el complejo “trade-off” de la entrega, costo y funcionalidad. A pesar de ser definido por usted, calidad es algo que no pasa accidentalmente, se requiere de esfuerzo embebido en todos los productos y servicios que la organización entrega.

Todas las industrias han evolucionado en la búsqueda de calidad para ello se han implementado procesos para la construcción de la calidad en productos y servicios utilizando métricas para la evaluación y valoración de resultados lo que les permite desarrollarse consistente y estructuradamente. Esta nueva cultura basada en calidad requiere de una inversión en personas, procesos y herramientas. Un programa exitoso de administración de calidad permite que las expectativas de calidad se incrementen en el tiempo ya que estar inmóvil no es una opción posible.

En el modelo de grupo de MSF cada miembro es responsable de la calidad ya que existe un rol encargado de las pruebas. El Rol de Test impulsa a los grupos a realizar las inversiones necesarias durante el proyecto para garantizar el nivel de calidad esperado por los “stakeholders”. En el modelo de procesos debido a que se van desarrollando y entregando resultados parciales continuamente se realizan revisiones tomando en cuenta la calidad, este proceso funciona en las cinco fases.

El modelo establece hitos de revisión principales y sugiere puntos de revisión intermedios que miden la calidad de acuerdo al criterio del grupo conducidos por el Rol de Test y los “stakeholders”. Estas revisiones aseguran el enfoque en la calidad y proveen la oportunidad de realizar correcciones en el camino de ser necesarias.

Aprender de todas las experiencias

MSF propone mantener el enfoque en el mejoramiento continuo a través del aprendizaje. El conocimiento entregado por un proyecto anterior permite trazar el próximo proyecto reduciendo la incertidumbre y errores generados por la toma de decisiones basados en información inadecuada. Los puntos de revisión a través del modelo de procesos ayudan a los grupos a hacer correcciones en el camino y evitar errores repetitivos. Adicionalmente capturando y compartiendo este aprendizaje crea “best practices” de las cosas que fueron hechas bien.

3.3.4. Modelos de MSF

Los modelos de MSF representan la aplicación de los principios descritos anteriormente a las personas y procesos. El modelo de grupo y el modelo de procesos de MSF son descripciones esquemáticas que visualizan la organización lógica de los grupos del proyecto alrededor de los enjambres de roles y actividades a través del ciclo de vida del proyecto.

Estos modelos incluyen los principios fundamentales e incorpora las principales disciplinas; sus detalles están definidos en los principales conceptos a sus procesos se aplican a través de prácticas probadas y recomendaciones.

3.3.5. Modelo de Grupo

El modelo de grupo de MSF define roles y responsabilidades a los grupos que trabajan en proyectos de tecnología de información. Los roles son interdependientes y multi-disciplinarios.

Este modelo se basa en la premisa de que los proyectos de tecnología deben cumplir con ciertos principios de calidad con el fin de ser considerados exitosos. Alcanzar cada meta requiere del trabajo de un conjunto de aspectos y áreas de conocimiento relacionados, cada uno de ellos está encarnado por un rol del grupo. Las áreas de conocimiento se llaman áreas funcionales y definen el dominio de cada rol; es básico considerar que en un grupo equitativo los roles tiene igual importancia y para tomar decisiones importantes se lo hace en conjunto para conseguir una perspectiva única y consistente.

Dentro de MSF se han definido actividades y entregables para los grupos, los mismos que permiten definir y conducir al grupo enmarcándolo en calidad. Además, hay que notar que un rol puede ser ejecutado por una o varias personas y una persona puede ejecutar varios roles por lo que es importante definir 2 tipos de subgrupos: *por función* y *por características*. Los grupos *por función* son grupos unidisciplinarios que están organizados por roles funcionales. Los grupos *por características* son subgrupos multidisciplinarios que se crean con la finalidad de construir determinadas características y capacidades en la solución.

Para formar los grupos se deben tomar en cuenta los siguientes principios:

1. Los grupos deben ser pequeños y multidisciplinarios
2. Los roles son interdependientes con responsabilidades compartidas
3. Debe existir perspicacia profunda a nivel técnico y de negocio.
4. Tener un enfoque en la competencia y la importancia del producto
5. Mantener metas y objetivos claros
6. Permitir la participación activa del cliente
7. Establecer una visión compartida del proyecto
8. Buscar una partición completa en el diseño
9. Requiere del interés en aprender de proyectos pasados
10. Propone una administración de proyectos y toma de decisiones compartidas.
11. Los miembros del grupo deben trabajar juntos incluso físicamente de ser posible ya que facilita la interacción.
12. Los grupos grandes deben trabajar como pequeños ya que serán divididos en subgrupos manteniendo un control centralizado.

La Figura III-12 muestra un diagrama que describe el modelo de grupo de MSF.



Figura III-12 Diagrama del Modelo de Grupo de MSF

Product Management Role:

Este rol es responsable de la relación con el cliente y del enfoque en el plan del negocio.

- Actúa como abogado del cliente frente al grupo y viceversa
- Conduce la visión y alcance compartidas del proyecto
- Maneja las expectativas del cliente
- Desarrollar, apoyar y ejecutar los casos del negocio
- Dirigir las características del producto versus tiempo, recursos y presupuesto.
- Desarrollar, mantener y ejecutar planes de comunicación.

Program Management Role

Este rol es el responsable del calendario y la trayectoria del progreso del proyecto; es un facilitador, negociador y comunicador, no es un jefe. Debe ser objetivo y neutral, solo tomará decisiones unilaterales cuando el consenso no sea posible y solo si es que el resto del grupo va a observarla.

- Facilita la comunicación y negociación del grupo
- Dirige la distribución de recursos.
- Administra el calendario del proyecto y los reportes del avance.
- Administra las especificaciones funcionales
- Conduce todas las decisiones críticas

Development Role

Se enfoca en construir las especificaciones funcionales en base a las expectativas del cliente.

- Selecciona la tecnología específica a implementar
- Escribe scripts y código para ayudar a la implementación y desarrollo.
- Construye características para reunir las especificaciones y las expectativas del cliente.
- Participa en el diseño físico
- Estima tiempo y esfuerzo para completar cada característica
- Configura y personaliza.

Testing Role

Su función es saber exactamente el estado de la solución en cualquier instante, es decir conocer que está mal y bien en un momento determinado.

- Desarrollar la estrategia de pruebas, los planes y scripts para asegurar que todos los problemas se encuentren
- Administrar el proceso de construcción.
- Conduce las pruebas para determinar el estado de la solución con precisión.
- Participa en la creación de la barra de calidad.

User Education Role

- Actúa como abogado del usuario final hacia el grupo y viceversa.
- Busca la mejora de la productividad.
- Participa en la definición de los requerimientos.
- Participa en el diseño de características
- Diseña e implementa sistemas de soporte del funcionamiento
- Realiza pruebas de “problemas de utilidad” del producto para asegurar su resolución.

Logistics Management Role

Es responsable de administrar la implementación y sirve de enlace del grupo con el personal de operaciones permanente.

- Actúa como el abogado del grupo frente a operaciones y viceversa
- Planea y administra la implementación de la solución luego de una prueba de concepto y un piloto
- Participa en el diseño enfocándose en la administrabilidad, soportabilidad e implementabilidad de la solución.
- Entrena al personal de operaciones y soporte de usuarios para cuando se libere la solución.

3.3.6. Modelo de procesos

Cada proyecto sigue un ciclo de vida, un proceso que incluye todas las actividades en los proyectos que toman lugar antes de la culminación y transición a producción. La función principal del modelo del ciclo de vida es establecer el orden en el cual las actividades del proyecto se realizan. El ciclo de vida apropiado puede dinamizar al proyecto y ayudar a que cada paso acerque su culminación exitosa.



Figura III-13 MSF Modelo de Procesos

El Modelo de Procesos combina los conceptos de los modelos tradicionales de cascada y espiral para capitalizar las fortalezas de cada uno. El modelo de procesos combina los beneficios de la planeación basado en “hitos de revisión” del modelo de cascada con la iteración incremental de versiones del modelo de espiral.

El modelo de procesos está basado en fases e hitos de revisión. Las fases pueden ser vistas simplemente como períodos de tiempo con énfasis en ciertas actividades dirigidas a producir entregables importantes en cada fase. Sin embargo las fases de MSF son más que esto, cada una tiene su carácter distinto y el final de cada fase representa un cambio en la marcha y enfoque del proyecto.

Los puntos de revisión sirven como puestos de revisión y sincronización para determinar qué objetivos de la fase se han alcanzado. Los puntos de revisión proveen oportunidades explícitas de ajuste del alcance del proyecto para reflejar los cambios de requerimientos del cliente o del negocio e incorporar riesgos y problemas que se pueden materializar durante el transcurso del proyecto.

El modelo de procesos permite al grupo responder a las peticiones de los clientes y direccionar los cambios en el camino de la solución, en el caso de ser necesarios. Esto también permite al grupo entregar porciones importantes de la solución rápidamente ya que se determinan características prioritarias. El modelo de procesos con sus cinco fases es un componente flexible de MSF que puede ser usado satisfactoriamente para mejorar el control de proyectos, minimizar los riesgos, mejorar la calidad del producto e incrementar la velocidad de implementación.

Envisioning Phase (Fase de Visionamiento)

Esta fase conduce a uno de los requerimientos fundamentales para el éxito de un proyecto, la unificación del grupo del proyecto bajo una visión común. El grupo debe tener una visión clara de que es lo que quiere alcanzar de tal forma que se motive al grupo y a los clientes. Envisioning al crear una vista de alto nivel de las metas y restricciones del proyecto puede servir como una forma de planificación temprana, convirtiéndose en la puerta para la fase de planificación.

Las actividades primarias alcanzadas durante Envisioning son la formación del grupo principal (descrito luego) y la preparación y entrega de un documento de Visión/Alcance. La determinación de la visión de proyecto y la identificación del alcance del proyecto son actividades distintas; ambas se requieren para un proyecto exitoso. *Visión* es una vista ilimitada de cómo debe ser la solución. *Alcance* identifica las partes de la visión que pueden ser alcanzadas dentro de las restricciones del proyecto.

Risk management es un proceso recursivo que continua a través del proyecto. Durante la fase de envisioning, el grupo prepara un documento de riesgos y presenta los principales riesgos en el documento de visión y alcance. Durante la fase de envisioning, se debe identificar los requerimientos y se analizan. Estos son redefinidos más rigurosamente durante la fase de planning. Quién conduce esta fase es el rol de Product Management.

Hito de revisión Visión/Alcance aprobado

Culmina la fase de envisioning. En este punto, el grupo de proyecto y los clientes se han puesto de acuerdo en la dirección global del proyecto, tanto como las características de la solución que serán o no incluidas y un calendario general para entregas.

Entregables

- Documento de Visión/Alcance
- Documento de valoración de riesgos
- Documento de estructura del proyecto.

Enfoque de Equipo Durante la Fase de Visionamiento

La tabla describe el foco y las áreas de responsabilidad de cada rol durante la fase de visionamiento.

Rol	Foco
Administración del Producto	Metas globales; identifica las necesidades del cliente, requerimientos, documento de visión/alcance
Administración del Programa	Diseña las metas; concepto de solución; estructura de proyecto
Desarrollo	Prototipos, desarrollo y opciones de tecnología; viabilidad de análisis.
Experiencia de Usuario	Acuerdo de las necesidades del usuario y sus implicaciones
Pruebas	Estrategias de pruebas, criterios de testeo aceptables; implicaciones
Manejo de Versiones	Implicaciones de implementación; administración de operaciones y soportabilidad; criterios operacionales aceptables.

Tabla III-3 Responsabilidades por rol en la fase de Visionamiento

Puntos de revisión sugeridos

ORGANIZACIÓN DEL GRUPO PRINCIPAL

Este es el punto en el cual los miembros principales del grupo son asignados al proyecto. El grupo inicial puede realizar varios roles mientras se conforma el grupo definitivo. El documento de estructura del proyecto incluye información de cómo el grupo está organizado y quienes realizan que roles y sus responsabilidades específicas, además este clarifica la cadena de responsabilidades al cliente y puntos designados de contacto que el grupo de proyecto tiene con el cliente.

BORRADOR DE LA VISIÓN/ALCANCE

En este punto de revisión intermedio, el primer bosquejo del documento de visión/alcance debe ser completado y es circulado entre el grupo, clientes y “stakeholders” para revisión.

Planning Phase (Fase de Planificación)

La fase de planning trabaja el volumen de la planificación del proyecto, durante esta el grupo prepara las especificaciones funcionales, trabaja durante el proceso de diseño, y prepara los planes de trabajo, costos estimados y horarios para los entregables.

Tempranamente en la fase de planning, el grupo analiza y documenta los requerimientos en un listado o una herramienta. Los requerimientos caen en cuatro grandes categorías: necesidades de negocios, requerimientos de usuarios, requerimientos operacionales y requerimientos del sistema (aquellos propios de la solución). Ya que el grupo se encarga del diseño y la creación de las especificaciones funcionales es importante mantener un vínculo entre estas que nos permita verificar y corregir el diseño para que se sigan las metas y requerimientos de la solución.

El proceso de diseño brinda al grupo una forma sistemática de trabajar para obtener especificaciones técnicas detalladas de conceptos abstractos. Esto inicia con un análisis sistemático de “perfiles de usuarios” que describen varios tipos de usuarios y sus funciones de trabajo, algo de esto ya se realizó durante la fase de envisioning. Estos se rompen en una serie de escenarios de uso, donde un tipo particular de usuario está intentando completar un tipo de actividad. Finalmente cada escenario de uso se rompe en una secuencia específica de tareas, conocidas como casos de uso que los usuarios realizan para completar esta actividad, esto se llama “story-boarding.”

Hay tres niveles en proceso de diseño: diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico. Cada nivel es completado y delineado en una secuencia de etapas. Los resultados del proceso de diseño son documentados en las especificaciones funcionales; estas describen en detalle como cada característica se debe mirar y comportarse. Este también describe la arquitectura y el diseño de todas las características.

Las especificaciones funcionales sirven para diferentes propósitos como:

- Instrucciones a los desarrolladores en que construir.
- Base del trabajo estimado
- Acuerdo con los clientes en que es lo que sean construir exactamente.
- Punto de sincronización para todo el grupo

Cada líder de grupo prepara un plan o planes para los entregables que le pertenecen a su rol y participa en las sesiones de planeación, como ejemplos de planes su pueden mencionar el plan de implementación, plan de pruebas, plan de operaciones, plan de seguridad y/o plan de entrenamiento. Los grupos revisan e identifican interdependencias entre los planes.

Todos los planes se sincronizan y presentan conjuntamente como el plan maestro del proyecto. Los miembros del grupo que representan cada rol generan tiempos estimados y horarios para los entregables, varios de estos calendarios son sincronizados e integrados en el calendario del proyecto maestro.

Al término de la fase de planning, los clientes y miembros del grupo están de acuerdo en detalle de lo que se va a entregar y cuando. Adicionalmente el grupo evalúa los riesgos, prioridad de actualizaciones y finaliza los estimados por recursos y calendario.

Project Plan Aprobado

En este hito de revisión, el grupo de proyecto y los principales stakeholders están de acuerdo que los puntos de revisión intermedios se cumplieron. Los roles y responsabilidades del proyecto están bien definidas y administran los riesgos del proyecto. Las especificaciones funcionales, plan maestro de proyecto y calendario proveen las bases para tomar futuras decisiones.

Luego de que el grupo aprueba las especificaciones, planes y calendarios, los documentos pasan a ser la línea base del proyecto. Esta es tomada en consideración en varias decisiones que se alcanzan por consenso al aplicar las tres variables del proyecto: recursos, calendario y características. Luego de que la línea base es completada y aprobada el grupo cambia a la fase de desarrollo.

Entregables

- Especificaciones funcionales
- Plan de manejo de riesgos
- Plan maestro del proyecto y plan maestro de calendario.

Enfoque del grupo durante la fase de Planning

En la Tabla 2.2, se muestra un listado de responsabilidades de cada uno de los roles de usuarios durante la fase de planning:

Rol	Foco
Product Management	Diseño conceptual, análisis de los requerimientos del negocio; plan de comunicaciones
Program Management	Diseño conceptual y lógico; especificaciones funcionales; plan maestro de proyecto y plan maestro de calendario, presupuesto
Development	Evaluación de la tecnología; diseño lógico y físico; plan/calendario de implementación; estimados de implementación.
User Experience	Escenarios/casos de uso, requerimientos de usuarios, requerimientos de localización/acceso; documentación/entrenamiento plan/horario para las pruebas de uso, documentación de usuario, entrenamiento
Testing	Diseño de evaluación; requerimientos de pruebas; plan/horario de pruebas
Release Management	Diseño de evaluaciones, requerimientos de operaciones; plan/horario de piloto e implementación

Tabla III-4 Responsabilidades de los roles durante la fase de planning

Hitos de Revisión Intermedios Sugeridos

VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍA

Durante la validación de tecnología, el grupo evalúa los productos o tecnologías que pueden ser usadas para construir o implementar la solución para asegurar que trabajan acorde a las especificaciones del vendedor. Esta es la iteración inicial de un esfuerzo que posteriormente desemboca en una prueba de concepto y finalmente la implementación de la solución en sí misma.

Otra actividad que se debe completar en este milestone es definir el ambiente de cliente. El grupo conduce una auditoria del entorno de producción en el que la solución operará. Esto incluye configuración de servidores, redes, software de escritorio y todo el hardware relevante.

LÍNEA BASE DE ESPECIFICACIONES FUNCIONALES

En este milestone, las especificaciones funcionales han sido revisadas por clientes y stakeholders con lo que se inicia el seguimiento de las actividades de manera formal.

Las especificaciones funcionales son la base para construir un plan maestro del proyecto y calendario. Las especificaciones funcionales poseen una descripción detallada desde la perspectiva del usuario de cómo la solución debe verse y comportarse. Las especificaciones funcionales solamente pueden ser cambiadas con aprobación de los clientes.

Los resultados del proceso de diseño son frecuentemente documentados en un documento de diseño separado del documento de especificaciones funcionales. El documento de diseño está orientado para describir el trabajo interno de la solución. Este documento está orientado para mantenerlo internamente en el grupo y puede ser cambiado sin sobrecargar al usuario con detalles técnicos.

LÍNEA BASE MASTER PLAN

En MSF, el plan maestro del proyecto es una colección de planes de los diferentes roles, no es un plan independiente por si solo. De acuerdo al tipo y tamaño del proyecto existen varios tipos de planes que se combinan en el plan maestro.

Los beneficios de tener un plan conformado por pequeños planes es que se facilita la planeación concurrente de varios roles de grupos y provee responsabilidades claras ya que roles específicos son responsables de planes específicos.

Los beneficios de presentar estos planes como uno es que facilita la sincronización en un solo calendario, facilita las revisiones y aprobaciones, y ayuda a identificar huecos e inconsistencias.

LÍNEA BASE MASTER SCHEDULE

Este incluye todos los horarios detallados de los proyectos incluyendo la fecha de liberación. De la misma forma que el plan maestro, este combina e integra todas las calendarizaciones de cada grupo. El grupo determina la fecha de lanzamiento de acuerdo al borrador de las especificaciones funcionales. Al darse un cambio en las especificaciones se debe revisar también la fecha de lanzamiento. Aunque las características, recursos y fechas de lanzamiento pueden variar el tener una fecha de lanzamiento obliga al grupo a priorizar características, evaluar riesgos y planear adecuadamente.

CONFIGURAR LOS AMBIENTES DE PRUEBA E IMPLEMENTACIÓN

Un ambiente de pruebas permite un desarrollo y pruebas de la solución apropiadas de tal forma que no se produzca un impacto negativo en la producción del sistema. Es generalmente una buena idea aislar la implementación de servidores de tal forma que si en algún momento se vuelven inestables puedan ser reinstalados. El grupo debe crear un ambiente de laboratorio que simule la realidad de la empresa, de tal forma que se puedan encontrar errores antes de distribuirlo en ambiente de producción.

Este es también el ambiente donde se desarrollan los componentes de la infraestructura como configuración del servidor, herramientas de automatización y el hardware.

Developing Phase (Fase de Desarrollo)

Durante esta fase el grupo realiza la construcción de los componentes de la solución (documentos y código) pero la labor de los desarrolladores se extiende hasta la fase de estabilización como respuesta a las pruebas.

Entregables

- Código fuente y ejecutables
- Scripts de instalación y configuración para implementación
- Especificaciones funcionales
- Elementos de soporte de performance
- Pruebas comprobar las especificaciones funcionales y casos de uso.

Enfoque del grupo durante Developing

En la Tabla 2.3, se muestra un listado de responsabilidades de cada uno de los roles de usuarios existentes en durante la fase Developing:

Rol	Foco
Product Management	Expectativas del cliente
Program Management	Administración de especificaciones funcionales; seguimiento de proyecto; actualizando planes
Development	Desarrollo de código, desarrollo de infraestructura, documentos de configuración
User Experience	Entrenamiento; plan de entrenamiento actualizado; pruebas de uso, diseño gráfico
Testing	Pruebas de funcionamiento, identificación de problemas, documentación de las pruebas, actualización del plan de pruebas
Release Management	Rollout checklists, actualización rollout and pilot plans; site preparation checklists

Tabla III-5 Responsabilidades de cada rol en la Fase Developing

Stabilizing Phase (Fase de Estabilización)

La fase de estabilización conduce las pruebas en una solución cuyas características se han completado. En esta etapa se enfatiza el uso y la operación bajo un ambiente con condiciones reales. El grupo se enfoca en resolver y priorizar los bugs para preparar la solución para su lanzamiento. Cuando una solución se ha estabilizado lo suficiente como para ser un candidato “final” es implementado en un piloto, cuando esta solución es aprobada esta lista para ponerla en producción

Entrega de la solución

Ocurre cuando el grupo ha revisado todos los errores y la solución está lista para ponerse al servicio. Con esta versión la responsabilidad del soporte y administración pasa a manos del grupo de proyecto al grupo de operaciones y soporte.

Entregables

- Versión final
- Notas de la versión
- Elementos para el soporte del performance
- Resultados de las pruebas y herramientas de prueba
- Código fuente y ejecutables
- Documentos del proyecto

Enfoque del grupo durante la fase de Stabilizing

En la Tabla 2.4, se muestra un Enfoque del grupo en la fase de Stabilizing

Role	Foco
Product Management	Comunicación del plan de ejecución; planeación del lanzamiento
Program Management	Seguimiento del proyecto; revisión de bugs
Development	Resolución de Bug; optimización de código
User Experience	Estabilización de los materiales para el desempeño del usuario; material de entrenamiento
Testing	Pruebas; Reportes de errores y estado; configuración de pruebas
Release Management	Configuración y soporte del piloto; Planificación de implementación; Entrenamiento para operaciones y soporte

Tabla III-6 Enfoque del grupo en la fase de Stabilizing

Plan de pruebas

ESPECIFICACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS

En esta actividad se inicia la definición del plan de pruebas, el cual sirve como guía para la realización de las pruebas y permite verificar que el sistema cumple las necesidades establecidas por el usuario, con las debidas garantías de calidad.

El plan de pruebas es un producto formal que define los objetivos de la prueba de un sistema, establece y coordina una estrategia de trabajo, y provee del marco adecuado para establecer una planificación paso a paso de las actividades de prueba. El plan se inicia en la fase de Planificación, definiendo el marco general, y estableciendo los requisitos de prueba de aceptación, relacionados directamente con la especificación de requisitos.

Dicho plan se irá completando y detallando a medida que se avanza en las restantes fases de MSF. Se plantean los siguientes niveles de prueba:

- Pruebas de integración
- Pruebas de la aplicación
- Pruebas de performance
- Pruebas de stress
- Pruebas de uso

Definición de Requisitos del Entorno de Pruebas

El objetivo de esta tarea es la definición o recopilación de los requisitos relativos al entorno de pruebas, completando el plan de pruebas.

La realización de las pruebas aconseja disponer de un entorno de pruebas separado del entorno de desarrollo y del entorno de operación, garantizando cierta independencia y estabilidad en los datos y elementos a probar, de modo que los resultados obtenidos sean objetivamente representativos, punto especialmente crítico en pruebas de rendimiento.

En esta tarea se inicia la definición de las especificaciones necesarias para la correcta ejecución de las distintas pruebas del sistema de información. Entre ellas podemos citar las siguientes:

- Requisitos básicos de hardware y software base: sistemas operativos, gestores de bases de datos, monitores de teleproceso, etc.
- Requisitos de configuración de entorno: librerías, bases de datos, ficheros, procesos, comunicaciones, necesidades de almacenamiento, configuración de accesos, etc.
- Herramientas auxiliares. Por ejemplo de extracción de juegos de ensayo, análisis de rendimiento y calidad, etc.
- Procedimientos para la realización de pruebas y migración de elementos entre entornos.

Para la realización de las pruebas será necesario disponer de un ordenador que actúe como servidor central y de otros que accedan a éste realizando sus peticiones.

También será necesario disponer de una Base de Datos inicial de pruebas a partir de la cual trabajar. El número de datos almacenados deberá ser el mínimo para que se puedan probar todos los procesos implementados, ya que eso ayudará a descubrir los posibles fallos y permitirá comprobar visualmente si los datos mostrados o los cálculos realizados son correctos.

Con respecto a las pruebas que se realizarán, tanto sobre la Base de Datos como sobre los procesos que la manipulan, es necesario concretar que se basarán sobre todo en los procesos críticos y que responden a los requisitos de mayor prioridad definidos por el cliente.

PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

El objetivo de las pruebas de integración es verificar si los componentes o subsistemas interactúan correctamente a través de sus interfaces, tanto internas como externas, cubren la funcionalidad establecida y se ajustan a los requisitos no funcionales especificados en las verificaciones correspondientes.

Preparación del entorno de las pruebas de integración

Primero se asegura la disponibilidad del entorno y de los datos necesarios para ejecutar estas pruebas, se preparan las bibliotecas o librerías que se estimen oportunas para la realización de las mismas, así como los procedimientos manuales o automáticos asociados, conforme a la especificación del entorno definida en el plan de pruebas.

El plan de pruebas consistirá en comprobar:

- La correcta apertura de ventanas según las conexiones establecidas.
- El correcto flujo de información entre ventanas.
- La consistencia de estados entre ventanas al ejecutar determinadas funciones.

Realización de las pruebas de integración

El objetivo de esta tarea es verificar el correcto funcionamiento de las interfaces existentes entre los distintos componentes y subsistemas, conforme a las verificaciones establecidas para el nivel de pruebas de integración.

Para cada verificación establecida, se realizan las pruebas con los casos de pruebas asociados, efectuando el correspondiente análisis e informe de los resultados de cada verificación y generando un registro conforme a los criterios establecidos en el plan de pruebas.

El plan de pruebas se ha seguido completando una tabla de respuestas para su posterior evaluación, indicando:

- Apertura de ventanas asociada a los proyectos.
- Cálculos y datos generados.
- Estados de cada ventana al variar los estados de una ventana relacionada.

Evaluación del resultado de las pruebas de integración

El objetivo de esta tarea es analizar los resultados de las pruebas de integración y efectuar una evaluación, dónde se recoja el grado de cumplimiento de las mismas y las acciones recomendadas, siguiendo los criterios que se hayan establecido en el plan de pruebas del sistema de información.

El estudio de la tabla de respuestas indica que el comportamiento del sistema tras la integración al mundo real es el correcto, cumpliéndose toda la funcionalidad desarrollada.

El flujo de información para la prueba sigue el esquema descrito en la Figura III-14:

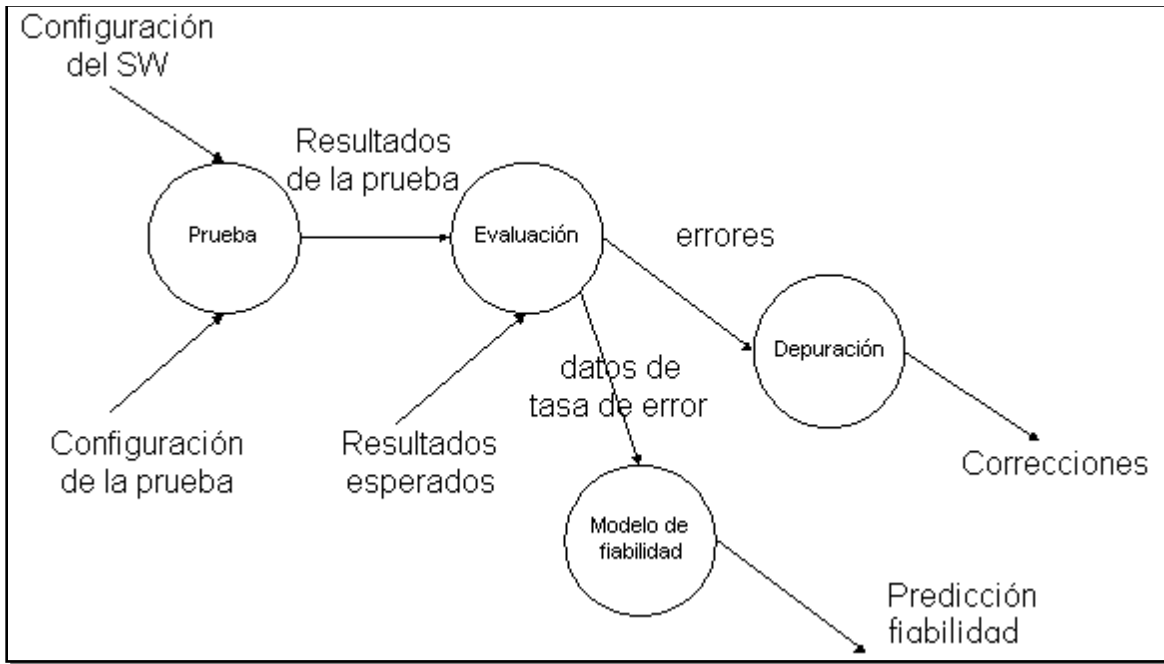


Figura III-14 Flujo de Información de las pruebas

Se aportan dos conjuntos de datos a la entrada:

- La configuración del software que incluye la especificación de requisitos del software.
- Una configuración de prueba que incluye un plan y procedimiento de prueba, alguna herramienta de prueba que se vaya a utilizar, casos de prueba y resultados que se espera obtener.

De esta manera, se llevan a cabo las pruebas y se evalúan los resultados. Es decir, se contrastan los resultados obtenidos de la prueba con los que se esperaban. La depuración comienza cuando se descubre que existe un error.

PRUEBAS DE LA APLICACIÓN

Se realizan las pruebas de la aplicación con el fin de comprobar el funcionamiento correcto del mismo en el entorno de operación y permitir al usuario, desde el punto de vista de operación, que determine la aceptación del sistema una vez instalado en su entorno real, según el cumplimiento de los requisitos no funcionales especificados.

Para ello, el responsable revisa el plan de pruebas de la aplicación y los criterios de aceptación del sistema, que se ha elaborado previamente. Estas pruebas las realizan los técnicos de sistemas y de operación, que identifican al grupo de usuarios técnicos que han recibido la formación necesaria para llevar a cabo estas pruebas.

Una vez ejecutadas estas pruebas, el equipo de usuarios técnicos informa de las incidencias detectadas al responsable de la implantación, el cual analiza la información y toma las medidas correctivas que considere necesarias para que el sistema dé respuesta a las especificaciones previstas.

Preparación de las Pruebas de la Aplicación

Se comprueba la disponibilidad de los recursos humanos y técnicos necesarios para realizar las pruebas de la aplicación y se revisan las verificaciones establecidas en el plan de pruebas.

Si fuera necesario, se crea algún caso de prueba adicional que se considere importante y que no se haya tenido en cuenta hasta entonces y se preparan las condiciones que permitan simular las situaciones límite previstas para las pruebas.

Se comunica el plan de pruebas de la aplicación al equipo responsable de llevarlas a cabo; el sistema se ve sometido al siguiente plan de actuación:

- Recuperación ante fallos del sistema. Se procede a insertar datos erróneos en cada uno de los elementos lógicos del sistema.
- Errores de tipo.
- Introducir datos repetidos que sólo pueden aparecer de forma unívoca.
- Introducción de información inconsistente.
- Situaciones inesperadas. Forzar actuaciones atípicas para tratar de ver fallos del sistema.
- Seguridad. Se comprueba que los métodos de seguridad funcionan frente a intentos de accesos no permitidos.
- Rendimiento. Se sobrecarga al sistema con exceso de información o tareas para comprobar que funciona de una forma aceptable.

Evaluación del Resultado de las Pruebas de Aplicación

Se evalúan los resultados de las pruebas analizando las incidencias recibidas y comprobando que se han llevado a cabo todos los casos de pruebas establecidos en el plan de pruebas.

Dicha evaluación consiste en:

- Comparar los resultados obtenidos con los esperados
- Identificar el origen de cada problema para poder remitirlo a quién proceda, determinar la envergadura de las modificaciones y qué acciones deben llevarse a cabo para resolverlo de forma satisfactoria.
- Indicar si el plan de pruebas debe volver a realizarse total o parcialmente y si será necesario contemplar nuevos casos de prueba no considerados anteriormente.

Una vez realizadas las medidas correctivas que se hayan considerado necesarias y comprobado que el sistema cubre todos los requisitos no funcionales, se registra el resultado de la evaluación de las pruebas de implantación que incluye la aprobación o rechazo del sistema por parte de operación.

PRUEBAS DE PERFORMANCE

En un sistema determinado muchas veces es importante el tiempo de respuesta que este tiene ante problemas que se le puedan presentar en un entorno con datos reales. Algunas de las preocupaciones más grandes que se tiene al momento de tomar una decisión sobre un determinado sistema son:

- Cuánto tiempo le lleva al sistema procesar un número muy grande de datos.
- Cuánta memoria consume.
- Cuánto espacio en disco utiliza.
- Cuántos datos transfiere por un canal de comunicaciones.

En un sistema determinado pueden presentarse uno o varios de estos parámetros a la vez. Para cada uno de estos parámetros suele ser importante conocer cómo evolucionan al variar la dimensión de cada uno de los problemas que se presentan, por ejemplo, al duplicarse el volumen de datos de entrada.

Una vez evaluados cada uno de los parámetros se puede tener una percepción más correcta sobre uno o varios problemas que se pueden presentar al momento de poner en producción un sistema, esto ayuda a una correcta toma de decisiones para mitigar estos problemas y reducir los riesgos inherentes al mismo.

PRUEBAS DE STRESS

En las condiciones reales de los centros de datos, los servidores Web experimentan altos niveles de conexión, ya que un gran número de clientes se conectan a la aplicación Web a través de la intranet corporativa o del Internet, y es en estos casos donde se pueden presentar algunos problemas como que varios usuarios quieran acceder al mismo recurso o aplicación a la vez, para tratar de medir y dar solución a estos problemas se utilizan las pruebas de stress.

En estos servidores web o en ciertos sistemas, es conveniente saber que carga de trabajo o de procesamiento de datos pueden soportar, bien por razones internas o bien por razones externas, tomando en cuenta esto nos podríamos plantear las siguientes preguntas:

- ¿hasta cuantos datos se podrá procesar?
- ¿es capaz de trabajar con un disco al 90%?
- ¿aguanta una carga de la CPU del 90?, etc.

Dependiendo de las respuestas que se dé a algunas de estas preguntas se puede seleccionar una herramienta que nos permita realizar una prueba de stress a fin de encontrar posibles problemas que se puedan presentar y encontrar la solución adecuada a cada uno de ellos. Una herramienta de estrés para Web debería poder simular un elevado número de conexiones concurrentes con los subprocessos suficientes para maximizar dichas conexiones al mismo tiempo que disminuye el tamaño del paquete enviado al servidor Web.

PRUEBAS DE USO

Las pruebas de uso se llevan a cabo con el fin de validar que el sistema cumple los requisitos básicos de funcionamiento esperado y permitir al usuario que determine la aceptación del sistema. Por este motivo, estas pruebas son realizadas por el usuario final del sistema y es durante este periodo de tiempo, cuando debe plantear todas las deficiencias o errores que encuentre antes de dar por aprobado el sistema definitivamente.

El responsable del grupo de usuarios revisa los criterios de aceptación que se especificaron previamente en el plan de pruebas del sistema y dirige las pruebas de uso final que llevan a cabo los usuarios a los que corresponda. A su vez, éstos últimos deben elaborar un informe que el responsable del grupo de usuarios analiza y evalúa con el fin de determinar la aceptación o rechazo del sistema.

Preparación de las Pruebas de Uso

Se analizan los criterios de aceptación establecidos por el usuario y recogidos en las verificaciones del plan de pruebas, por si fuera necesario incorporar algún caso de prueba adicional.

Se elabora un test para que el usuario final realice una serie de comprobaciones a lo largo de un periodo de tres meses, tratando de hallar posibles anomalías en el funcionamiento de la aplicación.

El plan de pruebas consiste en pequeños pasos y fórmulas a fin de verificar que las respuestas esperadas se cumplen:

- Comprobar que las opciones de configuración siguen funcionando.
- Comprobar que la gestión de usuarios se sigue realizando de forma correcta.
- Generar reportes y comprobar que salen todos los datos requeridos.

Realización de las Pruebas de Uso

Se realizan las pruebas de uso del sistema para asegurar que todos los componentes responden a los criterios de aceptación especificados. Se registra la realización de las pruebas incluyendo un informe que recoja la desviación de los requisitos establecidos y los problemas que quedan sin resolver.

El usuario realizará cada paso del test y rellenará la hoja de respuestas, comprobando así el correcto funcionamiento del sistema y pudiendo subsanar cualquier anomalía que se presentase.

Evaluación del Resultado de las Pruebas de Uso

Se evalúan los resultados de las pruebas analizando las incidencias recibidas y comprobando que se han llevado a cabo todos los casos de pruebas establecidos en el plan de pruebas.

Dicha evaluación consiste en:

- Comparar los resultados obtenidos con los esperados
- Identificar el origen de cada problema para poder remitirlo a quién proceda y determinar qué acciones o medidas correctivas deben llevarse a cabo para resolverlo de forma satisfactoria.
- Indicar qué pruebas deben volver a realizarse o si será necesario contemplar nuevos casos de prueba.

Una vez realizadas las medidas correctivas que se hayan considerado necesarias y comprobado que su comportamiento es correcto, se documentan el resultado global de la evaluación de las pruebas de aceptación que incluye la aprobación del sistema por parte del usuario final.

Hitos de revisión intermedios

PRUEBAS DE PRE-PRODUCCIÓN COMPLETADAS

El objetivo de este punto es preparar la creación del piloto gracias a que se realiza un acercamiento a la realidad de la aplicación, por ello es importante que se hayan arreglados los problemas de la solución antes de que se inicie el piloto. Por ello se deben realizar actividades como:

- Evaluar los resultados de las pruebas tomando en cuenta los criterios de éxito
- Completar el checklist y procedimientos para preparar la implementación
- Completar los procedimientos de implementación, y load sets.
- Completar el material de entrenamiento
- Resolver problemas de soporte
- Completar y probar el plan de rollback.

Este punto no está completado hasta que el grupo se asegure que todo está desarrollado, probado y listo para la implementación de la solución

ACEPTACIÓN DEL USUARIO DE LAS PRUEBAS

Este punto fue diseñado para que garantizar que la solución cubra las necesidades del negocio y del usuario además de verificar que el sistema se integra con las aplicaciones de negocio y el entorno de producción de IT. Adicionalmente se prueban los procedimientos de rollout y backout. Este punto es independiente de la aprobación del cliente al final del proyecto.

La aceptación de pruebas es un soporte para el usuario, le permite entender y practicar la nueva tecnología gracias a un entrenamiento hands-on. Este proceso ayuda a identificar áreas en las que los usuarios tienen problemas para entender, aprender y usar la solución. Además permite que se identifiquen posibles problemas para lograr una implementación exitosa.

PILOT COMPLETE

En este milestone se realizan pruebas en un ambiente preparado lo más similar posible al ambiente de producción, este laboratorio dependerá del tipo de aplicación a probar. Para conseguirlo se debe tomar en cuenta:

- Antes de iniciar el piloto el grupo y los participantes deben identificar y estar de acuerdo en los criterios de éxito del piloto. Estos criterios deben corresponder a los criterios de éxito determinados para el desarrollo.
- Cualquier problema identificado durante el piloto debe ser resuelto y documentado para añadirlo al material de entrenamiento.
- Antes del inicio se debe crear una estructura de soporte y resolución de problemas para ello el equipo de soporte requiere entrenamiento, sin embargo esta labor puede cambiar en ambiente de producción.

Luego de recolectar y evaluar información suficiente del piloto se debe tomar una de las siguientes estrategias:

- Stagger forward, Entregar una nueva versión al grupo del piloto.
- Roll back, Si este se ejecuta los cambios se retroceden a un punto anterior en cuanto sea posible. Se realiza una nueva prueba con una versión más estable.
- Suspend, Suspende todo el piloto.
- Patch and continue, el grupo del piloto crea parches para reparar el código existente.
- Listo para la fase de implementación

Deploying Phase (Fase de Implementación)

Durante esta fase el grupo implementa la tecnología principal y los componentes del sitio, estabiliza la implementación, realiza la transición entre el grupo de proyecto y el de operaciones y soporte y se obtiene la aprobación final del proyecto. Luego de la implementación se realiza una encuesta de satisfacción.

Entregables

- Información del sistema para operación y soporte
- Procedimientos y procesos
- Base de conocimiento, reportes, bitácoras
- Repositorio de documentos de todas las versiones de los documentos, las cargas y código desarrollado durante el proyecto.
- Reporte de cierre del proyecto
- Versiones finales de todos los documentos del proyecto
- Datos de satisfacción del cliente/usuario
- Definición de siguientes pasos

Enfoque de los grupos en la fase Deploying

En la Tabla III-7 se describe el enfoque del grupo en la fase de Deploying:

Role	Focus
Product Management	Feedback del cliente, valoración, sign-off
Program Management	Solución/Alcance comparación; administración de la estabilización
Development	Resolución de problemas; soporte al crecimiento
User Experience	Entrenamiento; Administración del horario de entrenamiento
Testing	Pruebas de performance pruebas de problemas
Release Management	Administración de la implementación; aprobación de cambios

Tabla III-7 Enfoque del grupo en la fase de Deploying

CAPÍTULO IV Análisis de Herramientas: PerformancePoint – Concepto y Construcción de Prototipos y Modelos

4.1 DEFINICIÓN DE HERRAMIENTA

Microsoft Office PerformancePoint es una aplicación integrada de administración que permite a los tomadores de decisión en los negocios mantener el control ya que permite realizar el monitoreo, análisis y planificación del negocio así como alinear, definir responsabilidades y mantener una penetración del negocio dentro de toda la organización.

Con esta herramienta se pueden realizar las siguientes acciones:

- Los ejecutivos del negocio pueden direccionar responsabilidades y mantener una alineación tanto horizontal como vertical en la organización.
- Los trabajadores de la información pueden monitorear y planificar actividades con una solución integrada.
- Los administradores de IT pueden direccionar de una mejor manera la adopción y satisfacción habilitando a las organizaciones a tener un mejor rendimiento corporativo en lo que a inteligencia de negocios se refiere.

Office PerformancePoint Server 2007 brinda toda la funcionalidad que es necesaria para administrar el rendimiento incluyendo para esto tableros de control, reportes administrados, análisis de datos, planificación, administración de presupuestos, proyecciones y consolidación de la información, la aplicación como tal alcanza a todos los empleados que realizan diversas funciones dentro de una empresa, como por ejemplo, finanzas, operaciones, mercadeo, ventas y recursos humanos.

En el presente proyecto de grado, la versión a ser utilizada para el análisis, estudio y una implementación futura es la versión final del producto que ya se encuentra liberada pero por motivos de licenciamiento se usará una versión de prueba de 180 días del mismo.

4.2. USOS

Office PerformancePoint Server 2007 tiene características robustas para trabajar en distintos niveles dependiendo del perfil de cada uno de los roles y de esta forma poder mejorar la administración del rendimiento para cada rol, los usuarios son asignados a los mencionados roles y sus niveles de acceso dentro del sistema dependen del rol al que pertenecen, dichos niveles son:

- Nivel Ejecutivo
- Nivel Administrativo IT

A continuación se menciona cada uno de estos niveles brindando una definición de los mismos y como la herramienta analizada actúa en cada nivel.

4.2.1. NIVEL EJECUTIVO

Los roles de negocio son definidos para usuarios que trabajan con datos reales del negocio, dentro de la herramienta se debe notar que los usuarios que tienen dentro de sus roles a Administradores de Datos y Modeladores tienen acceso sin restricción a toda la información del negocio sin importar su pertenencia a roles cuyo acceso es restringido.

Los permisos por defecto para este rol aplican para todos sus miembros dentro del modelo de BI así como para todos los usuarios dentro del rol a menos que existan permisos específicos que hayan sido especificados. Los permisos específicos sobrescriben los permisos por defecto, se pueden especificar accesos de Lectura o Escritura a miembros puntuales.

Por defecto todos los usuarios que pertenezcan a un rol de negocio heredan los mismos permisos del rol los cuales pueden ser restringidos si la característica que permite personalizar los permisos para cada usuario ha sido habilitada para el conjunto de miembros. Cuando esta opción es empleada, los permisos deben ser configurados individualmente para cada usuario que requiera permisos de Lectura o Escritura dentro del conjunto de miembros.

Antes de crear un rol, se debe identificar el conjunto compartido de permisos para miembros del rol y seleccionar el nivel de acceso que por defecto tendrán así como los permisos específicos que mejor enlacen los requerimientos comunes de acceso. En el caso de emplear esta configuración como punto de partida para definir permisos específicos para la información, se pueden minimizar las modificaciones que se tendrán que aplicar para definir el rol, como una mejor práctica de seguridad, se debe usar la configuración más restrictiva que se pueda aplicar.

Para obtener un mejor rendimiento, se debe tratar de minimizar la necesidad de personalizar los permisos de usuario en el momento en el cual se han definido roles de negocio ya que al momento de realizar esta personalización, se crea un nuevo rol de Analysis Services. El número de roles afectan el tiempo que se requiere para realizar otras tareas como hacer un deploy del modelo de BI.

4.2.2. NIVEL ADMINISTRATIVO IT

Los roles administrativos son:

- Administrador Global
- Administrador de Usuarios
- Administrador de Datos
- Modelador

El Administrador Global no puede conectarse a un servidor de Planning Business Modeler a menos que pertenezca adicionalmente a otro rol administrativo. El Administrador de Usuarios no tiene acceso a leer o escribir datos de negocio y los Modeladores y Administradores de Datos tienen permisos sin restricción de Lectura y Escritura en todos los datos de negocio sin importar que pertenezcan a un rol de negocio que tenga acceso restringido.

4.3. ANÁLISIS COMPARATIVO CON OTRAS HERRAMIENTAS

Dentro de la industria del software existen varias herramientas de Business Intelligence las cuáles cumplen en mayor o menor grado con las características mencionadas en capítulos anteriores respecto a los conceptos que una herramienta de este estilo debe cumplir.

Estas soluciones pueden ser de tipo comercial, es decir que únicamente se las puede parametrizar de acuerdo a los requerimientos del usuario o aquellas que son desarrolladas a medida así como soluciones de software libre e incluso cada fabricante puede mantener su propio concepto sobre Business Intelligence pero siempre se mantiene la misma base ya expuesta anteriormente.

En este caso puntual se analizará al menos una herramienta de cada tipo mencionada, en este caso, a continuación se dará una breve descripción de cada una de ellas:

Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition:

Es un conjunto de herramientas entre las que se incluyen cuadros interactivos que permiten observar una gran colección de datos analíticos que son personalizados de acuerdo a usuarios específicos y/o roles de cada uno de estos. Estas herramientas son:

- **Oracle BI Server**

Es un servidor de análisis que provee un motor de cálculo y agregación que integra datos desde múltiples bases relacionales así como sin estructura, OLAP y otras fuentes de datos.

- **Oracle BI Answers**

Es una herramienta de consultas ad-hoc que procesa la información desde múltiples fuentes de datos dentro de un ambiente totalmente Web. Los usuarios son de una estructura de datos compleja y pueden ver y trabajar con una vista lógica de la información. Los usuarios pueden crear gráficos, tablas pivot, reportes y paneles, los cuales son totalmente interactivos. Los análisis pueden ser guardados, compartidos, modificados, cambiados en su formato o integrados en paneles personalizados para cada usuario.

- **Oracle BI Interactive Dashboards**

Son paneles de arquitectura Web interactivos que muestran una información solicitada para ayudar a los usuarios tomadores de decisiones. El acceso a la información es interactivo y basado en rol de cada usuario y en su identidad. El usuario final trabaja con reportes en tiempo real, cuadros, tablas, mensajes, tablas pivot y gráficos y de esta forma el usuario también tiene capacidad completa para modificar e interactuar con estos resultados. Los paneles pueden

agregar contenido de otras fuentes, por ejemplo, Internet, servidores de archivos compartidos y repositorios de documentos.

- **Oracle BI Delivers**

Es una herramienta de aviso que provee monitoreo y alerta de actividades de negocio. Las cuales son alcanzadas mediante múltiples canales como son correo electrónico, tableros de control y dispositivos móviles. Incluye un portal web personalizable en el cual los usuarios pueden crear y suscribirse a alertas específicas.

- **Oracle BI Disconnected Analytics**

Es una solución que ofrece tableros de control a usuarios que no se encuentran conectados dentro de la red empresarial y provee la misma interface sin importar si los usuarios están o no conectados.

- **Oracle BI Publisher**

Es un motor de reportería capaz de generar reportes de múltiples Fuentes de datos en múltiples formatos mediante diversos canales.

- **Oracle BI Office Plug-In**

Sincroniza automáticamente la información generada en BI Answers hacia Microsoft Word, Excel, and PowerPoint.

Adicionalmente y gracias a su capacidad de trabajo con Thin Clients permite añadir componentes de una manera rápida y sencilla ya que los usuarios pueden interactuar con una capa de metadatos de negocio amistosa que puede contener definiciones de métricas de negocios, jerarquías y cálculos elaborados sobre los datos mencionados.

Así como contiene visualizadores interactivos y dinámicos de la información, estos no pueden ser efectivos sin herramientas efectivas de reportería y publicación las cuales permiten crear plantillas, reportes y documentos, el motor de esta herramienta permite usar las plantillas mencionadas para dinámicamente elaborar con contenido apropiado un reporte cuyo formato final se adapta a una serie de herramientas así como canales de información.

Dentro del siguiente esquema se podrá visualizar de una mejor manera lo mencionado con anterioridad, es decir se logrará apreciar cual es el marco de trabajo integral de esta solución:

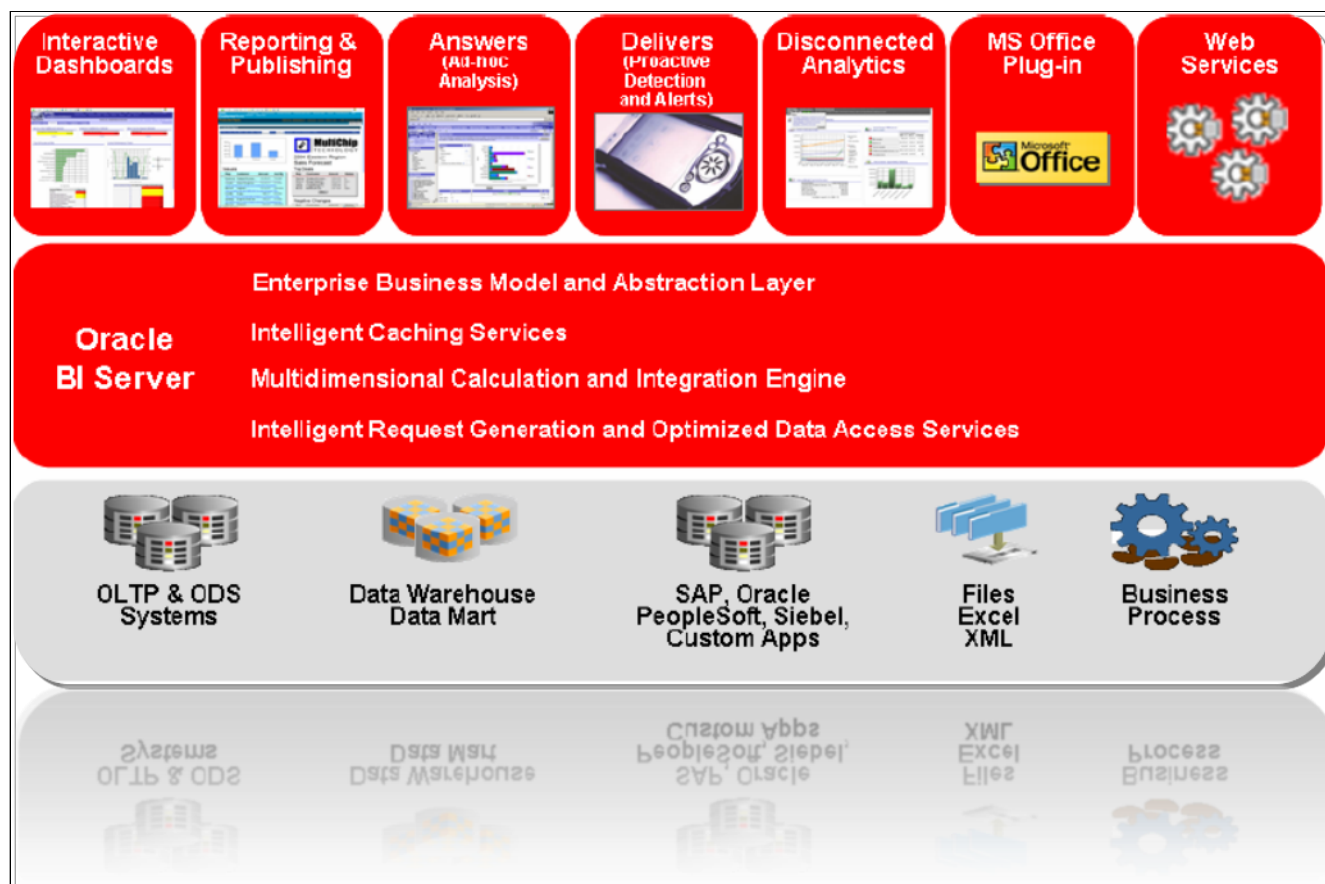


Figura IV-1 Esquema de Herramientas de Oracle BI Server

Finalmente esta herramienta puede notificar mediante el envío de un correo electrónico, un mensaje de texto los distintos eventos y cambios que dentro del negocio puedan surgir y dependiendo del rol que cada usuario cumpla dentro de la organización.

Pentaho BI Platform 1.6

Esta suite cuya base es una iniciativa de la comunidad de código abierto, provee a las organizaciones una solución para sus necesidades de Business Intelligence, gracias a la colaboración de la mencionada comunidad y la gran abundancia de proyectos de código abierto, esta suite permite realizar alcances e innovaciones de una forma mucho más veloz y eficaz que quienes realizan software comercial.

Esta suite abarca 6 áreas de aplicación de la inteligencia de negocios, estas son:

- Reportes
- Análisis
- Tableros de instrumentos o Dashboards
- Minería de datos (Data Mining)
- Flujos de trabajo (workflows)
- Plataforma de Inteligencia de Negocios

Dentro del siguiente esquema, se puede ver el marco de trabajo bajo el cual está suite está construida:

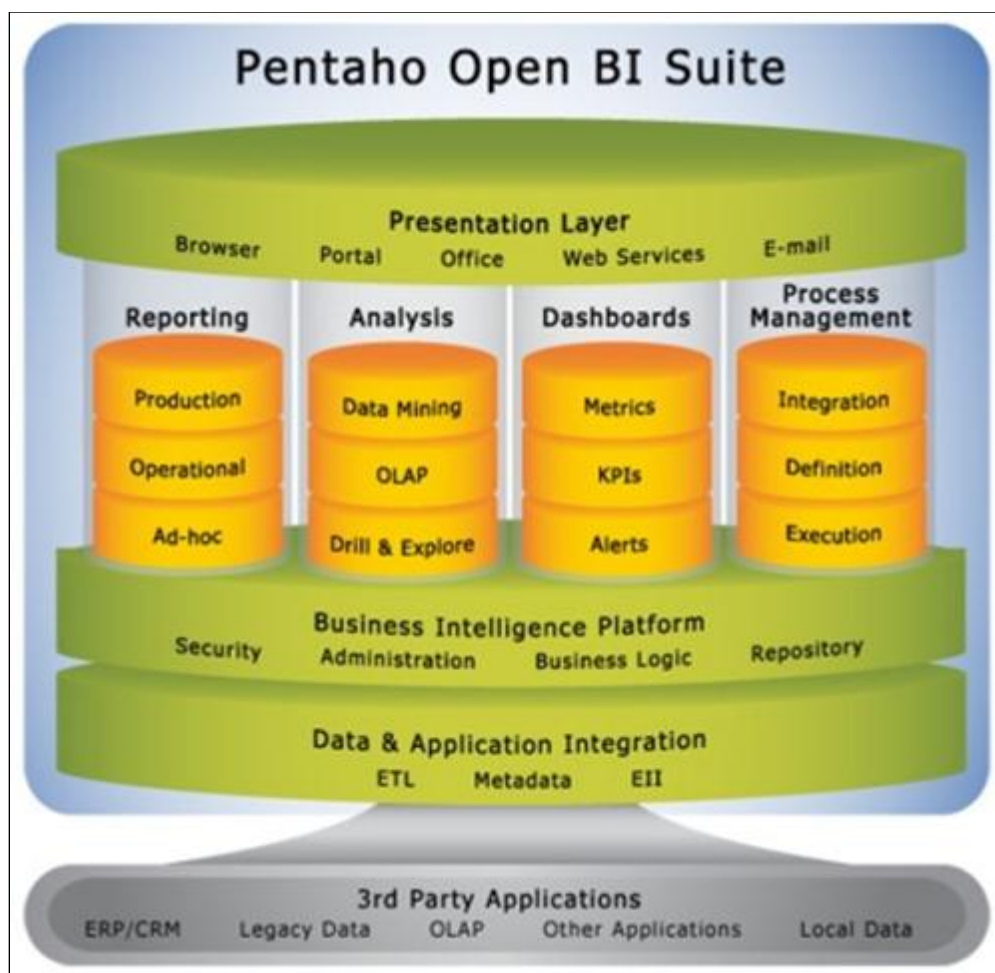


Figura IV-2 Esquema de Arquitectura de Pentaho Open BI Suite

- **Reportes:** Dentro del ámbito de la inteligencia de negocios, los reportes son fundamentales y frecuentemente son la primera aplicación de inteligencia de negocios en ser desarrollada e implementada, la herramienta para elaborar reportes de Pentaho Open BI permite a las organizaciones tener un acceso fácil y permite distribuir información personalizada hacia empleados, clientes y socios de negocios.

Esta herramienta tiene un amplio soporte hacia distintas fuentes de datos que incluyen bases relacionales, OLAP e incluso fuentes de datos basadas en XML y al mismo tiempo permite presentar los resultados en distintos formatos de archivos como lo son Adobe PDF, HTML, Microsoft Excel, RTF o simplemente texto plano, todo esto mediante un asistente para la elaboración de dichos reportes.

- **Análisis:** La herramienta provee poder analítico para que los usuarios puedan comprender de mejor manera las funcionalidades del negocio y de esta forma poder tomar decisiones óptimas para el mismo.

Adicionalmente esta suite cuenta con una herramienta que permite exportar la información directamente con Microsoft Excel y de esta forma interactuar de forma interactiva para explorar y analizar datos directamente en tablas dinámicas, dicha herramienta es conocida como Pentaho Spreadsheet Services.

- **Tableros de Control:** Proveen perspectiva inmediata en lo que se refiere a rendimiento individual, por departamentos o en general de toda la organización entregando para eso métricas claves dentro de una interfaz intuitiva y atractiva para el usuario. Entre sus múltiples características se tienen:
 - Monitoreo desde el nivel más alto de rendimiento hacia un nivel de detalle en la línea de soporte.
 - Obtener visibilidad de los indicadores de rendimiento claves en la organización (KPI).
 - Integración con otras aplicaciones para una vista completa de la organización.
 - Provee información personalizada con datos completamente parametrizables.

- **Administración de Procesos:** Dentro de esta porción del marco de trabajo de la suite, se manejan tres conceptos que se relacionan directamente con herramientas y características propias, los tres conceptos son:
 - Integración
 - Definición
 - Ejecución

Como se menciona en el párrafo anterior y al hablar de integración, se debe hacer mención a la herramienta Data Integration propia de la suite, esta herramienta permite realizar la tarea de Extracción, Transformación y Carga (ETL por sus siglas en inglés) usando una aproximación directa hacia los metadatos que componen la información, todo dentro de un ambiente intuitivo, gráfico y que permite realizar tareas de Drag and Drop.

Adicionalmente en lo que se refiere a Definición y Ejecución, la suite proporciona una elaborada y completa solución de Data Mining que entre sus múltiples funciones tiene:

- Proveer un conjunto de algoritmos de aprendizaje de máquina obtenidos desde el proyecto Weka y que incluyen clustering, segmentación, árboles de decisión, bosques aleatorios, redes neurales y el principal componente que es el análisis.
- Integración con Pentaho Data Integration y automatización del proceso de transformar datos hacia el formato en el cual el motor de data mining necesita.
- Los algoritmos anteriormente mencionados pueden ser aplicados directamente hacia un dataset o llamados desde código Java.
- Las salidas de los procesos pueden ser visualizadas gráficamente, interactuadas programáticamente o usar fuentes de datos para reportes, análisis posteriores y otros procesos.
- Los filtros son provistos para discretización, normalización, re-sampling, selección de atributos así como transformar y combinar atributos.
- Tanto las entradas como salidas pueden ser controladas por programación habilitando de esta forma a desarrolladores para crear soluciones personalizables empleando los componentes que les fueron otorgados.

4.4. VENTAJAS

La herramienta dentro de sus características permite mejorar enormemente la visibilidad del rendimiento de la compañía y los factores que lo impulsan y así mismo permite a los empleados de una organización supervisar y actuar las variaciones del rendimiento, PerformancePoint ofrece una serie de ventajas respecto a otras herramientas.

A continuación se mencionan los 10 mayores beneficios que tiene la herramienta:

1. **Una solución completa e integral para la administración del rendimiento**

Muchas aplicaciones para la administración del rendimiento requieren conectores, interfases y add-ins para enlazar sus aplicaciones con el ambiente de Microsoft Office, en el caso puntual de PerformancePoint se tiene una integración totalmente nativa en todos los aspectos de una solución, ya sea en reportería y análisis, planificación y presupuestos así como manejo de tableros de control y proyecciones a futuro.

2. **Administración de rendimiento para todos los usuarios**

La herramienta está diseñada para todos los usuarios dentro de la organización en todos los niveles ya que provee una experiencia de usuario en un ambiente familiar y fácil de usar como lo es el de Microsoft Office incluyendo ciertas herramientas como lo son Microsoft Excel, Microsoft Outlook y Office SharePoint Server.

A través de la escalabilidad y gran rendimiento de Microsoft SQL Server 2005 y la plataforma de Microsoft Business Intelligence, la organización puede entregar la información correcta que ayude a la mayor cantidad de personas y de esta forma permitir a estas últimas tomar mejores, más rápidas y relevantes decisiones sin depender excesivamente del departamento de tecnología.

3. Monitoreo, análisis y planificación en toda la organización

Debido a su alto costo, complejidad extrema y la necesidad de un soporte significativo de parte del departamento de tecnología, la mayor parte de los ambientes de administración de rendimiento limitan su acceso a solo unos cuantos ejecutivos o analistas, gracias a esta herramienta, dicho acceso a información y aplicaciones de alta calidad que permitan la administración del rendimiento es ahora económicamente accesible para todos los ejecutivos, administradores y empleados que tienen acceso a la mencionada información.

4. Capacidades avanzadas de análisis y visualización

El análisis es un componente principal del ciclo de administración del rendimiento y una organización se encuentra en una ventaja competitiva si cualquier tomador de decisión dentro de la organización puede hacer un análisis fácil y rápidamente que permita tomar mejores decisiones y ejecutarlas de una mejor manera de acuerdo a las metas y objetivos de la empresa.

Empleando las capacidades ofrecidas por la herramienta, las personas se pueden beneficiar de un modelo de datos de negocio simple que incluya actividades de monitoreo, análisis y planificación.

5. Planificación corporativa alineada e integrada

La herramienta contiene capacidades de realizar una planificación robusta, presupuestos y proyecciones que permiten tener ciclos más acelerados que ayuden a la organización a mejorar y alinear recursos críticos. Los modelos construidos a partir de los análisis de planificación y presupuestos y que contienen reglas claves del negocio, cálculos y otros aspectos fundamentales del negocio. Estos modelos conforman la base para por ejemplo realizar un presupuesto de la organización el cual puede ser accesible desde Microsoft Office Excel permitiendo a las personas ingresar información basada en reglas individuales y en su conocimiento único de la empresa.

6. Ciclos de presupuestación más cortos y mayor contribución

Una de las grandes quejas y problemas en muchas organizaciones es la longitud de su proceso para realizar presupuestos, estos períodos pueden tomar semanas desde su inicio hasta la aprobación del mismo, para poder direccionar de una mejor manera estos problemas la herramienta provee workflows más fuertes y una funcionalidad de colaboración que puede acelerar la planificación, el ciclo de presupuestos y proyecciones.

7. Responsabilidad del individuo frente a la organización

Los usuarios pueden crear scorecards, tableros de control, análisis y planificar de tal forma que sus responsabilidades y metas se alineen con las metas y objetivos de toda la organización, esto se lo puede realizar desde modelos únicos de cada departamento y que sincronicen con aquellos que se encuentren tanto por encima como por debajo de la organización y así mismo con aquellos departamentos que se encuentren en un mismo nivel y hacia un nivel ejecutivo.

8. Vista cruzada de la empresa

La herramienta provee una perspectiva completa del rendimiento del negocio a través de funciones de la organización tales como finanzas, operaciones, ventas y recursos humanos ya que gracias al uso de SQL Server 2005 se puede integrar información a través de sistemas propios de la empresa que se encuentren dispersos y funciones de negocio y de esta forma entregar a todos los usuarios una visión más estratégica y de largo plazo del negocio.

Una capacidad única de la herramienta es el tener un mapeo directo entre modelos que permite mapear información desde un modelo, unidad de negocio o plan hacia un modelo diferente, por ejemplo, los recursos que se encuentran colocados para el personal de la unidad de negocio pueden ser direccionados dentro del modelo de negocios del departamento financiero y del modelo de planificación del departamento de recursos humanos.

9. Mejora la relación entre IT y analistas del negocio

Mientras IT provee la infraestructura y la seguridad para aplicaciones cruciales del negocio, las herramientas de modelamiento de negocio de Office PerformancePoint Server 2007 permite a los analistas del negocio a usar su visión para administrar roles, flujos de trabajo, reglas de negocio e información sin tener que acudir constantemente a IT. La herramienta cuenta con un asistente para diseñar aplicaciones que permite a los usuarios de negocio construir sus propios paneles de control y scorecards así como crear gráficos analíticos interactivos sin el soporte de IT.

10. Construido en la plataforma Microsoft Business Intelligence

Usando la plataforma de Microsoft Business Intelligence, la herramienta permite construir una aplicación escalable para administrar el rendimiento ya que usando como interface primaria a Microsoft Office los negocios pueden interactuar con herramientas familiares como Excel para consumir información, colaborar con colegas y contribuir en la elaboración de planes y dentro del ciclo de administración del rendimiento.

PerformancePoint Server 2007 emplea de igual forma el motor de datos SQL Server 2005 para tener integración de datos, un modelo analítico de datos que incluye un motor de cálculo y minería de datos y un plataforma de reportería altamente flexible y escalable para transmitir la información a una gran cantidad de personas. Todo esto es entregado vía web usando la herramienta Microsoft Office SharePoint Server 2007 y de esta forma se provee un sitio centralizado donde los usuarios pueden encontrar y obtener información de inteligencia de negocios.

4.5.DESVENTAJAS

De acuerdo a lo expuesto y analizado en los párrafos anteriores en los cuales se realiza una comparación entre tres diferentes herramientas de Business Intelligence lo cual permite desglosar a mayor detalle cuales son las desventajas que tiene la herramienta Performance Point con respecto a las otras dos mencionadas dentro del presente documento.

Para poder presentar estas desventajas se ha decidido realizar una matriz en la cual estas se puedan visualizar de una mejor manera:

MATRIZ COMPARATIVA DE HERRAMIENTAS DE BUSINESS INTELLIGENCE

<i>VARIABLE</i> \ <i>HERRAMIENTA</i>	MICROSOFT OFFICE PERFORMANCEPOINT SERVER	ORACLE BUSINESS INTELLIGENCE SUITE ENTERPRISE EDITION	PENTAHO BI PLATFORM 1.6
MANEJO DE ROLES /PERFILES	SI (Nivel Ejecutivo y Nivel Administrativo IT)	SI	NO
INTEGRACION DE DATOS	SI (Microsoft SQL Server 2005)	SI (Oracle, SAP, People Soft, Siebel, Aplicaciones Personalizadas)	SI (bases relacionales, OLAP, archivos basados en XML)
DASHBOARDS	SI	SI (web y offline)	SI
ALERTAS	SI	SI (Oracle BI Delivers)	SI
HERRAMIENTA DE REPORTERÍA	SI (Office SharePoint Server o Windows SharePoint Services)	SI (Oracle BI Publisher)	SI
SINCRONIZACIÓN CON MICROSOFT OFFICE	SI (nativa)	SI (plug-in)	SI (Pentaho Spreadsheet Services)
LICENCIA	SI (licencia comercial)	SI (licencia comercial)	SI (open source - versión standard, licencia comercial - versión enterprise)
ANÁLISIS DE DATOS	SI	SI	SI
ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS	SI	NO	SI (mediante llamadas a webservices o desde código Java)
CONTROL DE INFORMACIÓN	SI	SI	SI (controladas bajo programación)

Tabla IV-1 Matriz Comparativa de Herramientas de Business Intelligence

A partir de la matriz expuesta con anterioridad se puede deducir que la herramienta PerformancePoint Server tiene las siguientes desventajas con respecto a las otras suites con las cuales se ha realizado este estudio, dichas desventajas son:

- En el tema de Integración de Datos, únicamente se integra con Microsoft SQL Server 2005 como su base de datos desde la cual se obtendrá información para el manejo propio de Business Intelligence, esto reduce las posibilidades de emplear otros motores de bases de datos lo cual ocasiona que todo el procesamiento y análisis de información se realice bajo una sola plataforma limitando tanto a los usuarios como al departamento de IT de la organización.
- La arquitectura del sistema puede resultar muy compleja en el momento de hacer deployment de la solución ya que se requieren equipos con una configuración de hardware avanzado y una infraestructura de red compleja mientras que en los otros sistemas con excepción de la suite de Oracle esta arquitectura es más sencilla.
- Al ser la arquitectura algo complejo ya que por otra parte para el funcionamiento completo de la solución se requiere una amplia variedad de productos (Microsoft Office, Office SharePoint Server y SQL Server) lo que ocasiona que los costos de licenciamiento de la solución completa pueda ser elevado mientras que se tiene una solución como Pentaho que en su formato de Open Source no tiene valor.

Estas desventajas de cierta forma pueden ocasionar que un proyecto de Business Intelligence empleando la herramienta elegida tenga un costo elevado y así mismo puede ocasionar el estar atado a una sola plataforma, pero en el caso particular del presente proyecto de grado, al utilizar licencias de prueba de 180 días el costo se reduce a cero así como en el caso de la arquitectura se ha decidido por emplear tecnologías de virtualización para abaratar costos en lo que se refiere a hardware y plataforma física como tal.

4.6. CASOS DE ESTUDIO

Para el presente documento se tomará en cuenta casos de estudio realizados por terceros a nivel mundial y cuyas actividades comerciales se asemejen a las tomadas en cuenta para el proyecto de grado presentado.

Para cada caso a continuación expuesto, se desglosarán cada uno de ellos de la siguiente manera:

- Tamaño de la organización
- Perfil de la organización - Industria
- Situación del negocio
- Descripción de la solución
- Software y Servicios utilizados

De acuerdo a lo anterior los casos de estudio elegidos son:

VARIABLE / EMPRESA	OTICON	COMPUSA	GEMPLUS
Tamaño de la organización	4800 empleados	Más de 250 locales en más de 90 ciudades alrededor de Estados Unidos y Puerto Rico	25 empleados
Perfil de la organización	Fundada en 1904 por un hombre cuya esposa sufría de pérdida de audición. Oticon A/S es líder mundial en manufactura y venta de equipos para mejorar la audición.	La empresa es uno de los líderes en cuanto a ventas de productos y servicios de tecnología se refiere, actualmente opera en 250 locales en más de 90 ciudades y dentro de su sitio web ofrece más de 170,000 ítems.	Como pionero en el desarrollo de la tecnología de tarjetas inteligentes, la empresa tiene operaciones a nivel mundial y recientemente abrió 3 nuevas divisiones de negocio: Telecomunicaciones, Servicios Financieros e Identidad y Seguridad. Aproximadamente Gemplus ha producido alrededor de 5.6 billones de chips para tarjetas adicionalmente a sus otros productos que incluyen una gran variedad de software y servicios. En junio del 2006 se unió con Axalto para conformar una nueva empresa con miras a convertirse en líder mundial en lo que seguridad digital se refiere.
Industria	Componentes Electrónicos	Venta al por menor de tecnología	Servicios de Tecnología
Situación del negocio	El departamento financiero de Oticon deseaba mejorar sus funciones principales así como sus procesos, llámense estos consolidación financiera, presupuestos, planificación y reportes mediante una herramienta consolidada, su primera prioridad fue reconstruir el sistema para una consolidación financiera mensual, trimestral y anual y de esta forma al final del período obtener un reporte dependiendo de la elección realizada.	La organización buscó formas de mejorar su productividad la unificación de su información de ventas que se encontraba en bases de datos dispersas en un solo almacén de datos centralizado y de esta forma realizar el análisis de dicha información.	La compañía ahora enfrenta una fuerte presión debido al incremento en el número de competidores, para lograr el incremento de la competitividad en mercados locales, han reestructurado su organización orientada a la industria hacia una que se enfoque en el aspecto geográfico. Adicionalmente, para aumentar su capacidad de respuesta a las condiciones del mercado, la compañía deseaba proporcionar acceso a información confiable, consolidada y en tiempo real como una prioridad fundamental del negocio para aproximadamente 40 managers incluyendo la junta directiva mediante una interfaz amigable y que les permita una buena interacción del usuario con el sistema

<p>Descripción de la solución</p>	<p>La empresa eligió una solución que permitía satisfacer sus requerimientos de consolidación financiera que a su vez tenga la habilidad de integrar todas sus funciones financieras claves previamente identificadas como lo son definición de presupuestos y proyecciones, para esto se desarrolló una solución que consolide automáticamente los resultados financieros de las distintas subsidiarias permitiendo a los usuarios trabajar al mismo tiempo en Excel</p>	<p>A partir de la situación del negocio mencionada, la empresa decidió optar por la plataforma de Business Intelligence de Microsoft y es así como adicionalmente en el año 2003 la empresa migró hacia Microsoft SQL Server 2000 (edición de 64 bits) y de esta forma se experimentó un aumento considerable en la velocidad de procesamiento de cubos y de esta forma asegurar la escalabilidad de la plataforma hacia el futuro. La primera fase del deployment se enfocó en generar reportes de ventas mientras que la fase dos integraba información la información de orden de entrada direccionándola en oportunidades de post venta (como por ejemplo la venta de un programa de asistencia técnica) y así hacer un mejor seguimiento del inventario y prevenir pérdidas y fraudes posteriores. El deployment de la herramienta de análisis de Office PerformancePoint Server 2007 fue realizado en tiendas, oficinas regionales y corporativas y de esta forma proveer funcionalidades tanto de reportería y análisis.</p>	<p>Anteriormente la información que los managers necesitaban para de esta forma tomar decisiones tomaban varias semanas en estar listos, en la actualidad el proceso de entrega de información está completamente automatizada y el ciclo de consolidación de la misma ha sido reducido a 5 días solamente. Gracias a la herramienta Office PerformancePoint Server 2007 se mejoro en lo que se refiere a toma de decisiones eliminando el dolor de tener que revisar y estudiar varias copias impresas ya que ahora los managers tienen acceso a un scorecard interactivo que les permite tener una navegación fácil mediante tablas que contienen indicadores de rendimiento (KPI's) con anotaciones detalladas que permite que sean más fáciles de comprender.</p>
<p>Software y Servicios utilizados</p>	<p>Microsoft Business Solutions– Navision 3.0</p> <p>Microsoft Office PerformancePoint Server</p> <p>Microsoft SQL Server 2005 Enterprise Edition</p>	<p>Microsoft Office PerformancePoint Server</p> <p>Microsoft SQL Server 2000</p>	<p>Microsoft Office 2007</p> <p>Microsoft Office PerformancePoint Server</p>

Tabla IV-2 Casos de Estudio de Herramientas de Business Intelligence

CAPÍTULO V **Análisis y Diseño del Prototipo**

Como se comentó con anterioridad, el proyecto ha sido desarrollado siguiendo la metodología de MSF, la información presentada a continuación es el desarrollo del proyecto aplicando la metodología mencionada.

Hay que destacar que no todas las fases de MSF son aplicables al proyecto debido a la naturaleza del mismo la cual es entregar un prototipo personalizable a las empresas que lo puedan requerir ya que depende de la estructura de las mismas. Las fases que no se aplican al tipo de proyecto aquí descrito son:

- **Estabilización:** Esto es debido a que únicamente se entrega un prototipo el cual es susceptible de modificaciones, correcciones y mejoras que van de acuerdo con los requerimientos específicos que las empresas pueden tener.
- **Implementación:** Similar al punto anterior ya que no se entregará un producto final sino únicamente un modelo que puede cambiar.

5.1. ANÁLISIS

Fase de Visionamiento

Entregables

- **Documento de Visión / Alcance**

El grupo de trabajo que elabora el presente proyecto está conformado por:

- Milton Alvarez
- Javier Yerovi

La visión y alcance del proyecto son los siguientes:

- Realizar la investigación y análisis acerca de la implementación de una solución de Business Intelligence aplicando conceptos de Inteligencia Competitiva y las herramientas propias de Business Intelligence para la pequeña y mediana empresa cuya actividad sea la comercialización de hardware y software, y de esta forma presentar un prototipo mediante el cual se pueda realizar la implementación de dichos conceptos y herramientas en las empresas mencionadas.
- El presente proyecto presenta una investigación de todo lo que abarca conceptos de Inteligencia Competitiva y Business Intelligence, sus filosofías y herramientas para así realizar un modelo que sirva como base para que las empresas comercializadoras de hardware y software lo apliquen dependiendo de sus propias necesidades.

El estudio de Inteligencia Competitiva permitirá elaborar un modelo de diseño de estrategias para la toma de decisiones de una empresa, de una manera sistemática y abierta.

El estudio de Business Intelligence permitirá diseñar un prototipo modelo que permita visualizar de una mejor forma como la información es algo fundamental en el momento de tomar decisiones.

- **Documento de valoración de riesgos**

Los riesgos valorados en una escala numérica de 1 a 10 que puede tener el desarrollo de un proyecto de este tipo son:

RIESGO	VALORACIÓN
Pérdida de información (no contar con respaldos, robo, deterioro de equipos, virus)	8
Falta de presupuesto (licencias de software, personal capacitado, equipos)	9
Configuraciones adicionales y reconfiguraciones de equipos y sistemas por virus o deterioro.	7

Tabla V-1 Riesgos de Desarrollo del Proyecto

- **Documento de estructura del proyecto.**

El prototipo modelo del presente proyecto de grado consta de las siguientes soluciones: Microsoft Office SharePoint Server 2007, Microsoft Office PerformancePoint Server 2007, Microsoft SQL Server 2005 (Analysis y Reporting Services).

Estas soluciones serán instaladas y configuradas dentro de un entorno netamente virtual empleando Microsoft Virtual PC para el efecto.

El propósito de utilizar estas herramientas es la creación de un modelo totalmente dinámico que se ajuste a la realidad de una determinada organización. Al realizar la implementación de un prototipo modelo con las herramientas ya mencionadas, se pretende ofrecerlo como un caso de estudio práctico para empresas comercializadoras de hardware y software.

Enfoque de Equipo Durante la Fase de Visionamiento

La tabla describe el foco y las áreas de responsabilidad de cada rol durante la fase de visionamiento.

Rol	Foco
Administración del Producto	Javier Yerovi
Administración del Programa	Milton Alvarez Javier Yerovi
Desarrollo	Javier Yerovi Milton Alvarez
Experiencia de Usuario	Milton Alvarez
Pruebas	Milton Alvarez
Manejo de Versiones	Milton Alvarez Javier Yerovi

Tabla V-2 Responsabilidades por rol en la fase de Visionamiento

5.2. DISEÑO DEL PROTOTIPO

Fase de Planificación

Entregables

- **Especificaciones funcionales**

Se deben determinar cuáles serán los criterios bajo los cuales la información será presentada en forma de indicadores en el front-end elegido, de acuerdo a lo requerido por el usuario final, los criterios más importantes a ser considerados son los siguientes:

- a. ¿Cuántas unidades de un determinado producto se vendió en un mes y cuánto generó esto de utilidades para la compañía?Cuál es el número de unidades por vendedor?*
- b. ¿Cuántos clientes vuelven a comprar un producto?*
- c. Saber qué clientes realizan sus pagos más rápido, tienen más cupo de crédito y quién usa mejor este crédito.*
- d. Si un producto viene con una falla de fábrica, ¿cuántos de estos se pueden reparar aplicando la garantía del mismo?*
- e. Determinar la frecuencia de compras de un cliente.*

Es en base a esto que se inicia la construcción de los cubos de información para lo cual se toma en cuenta ciertos factores técnicos para su elaboración, estos son:

- **% de Pre agregación:** La agregación es el proceso de pre-calculando la información a través de los niveles y así disminuir los tiempos de respuestas en los procesos de búsqueda de información y el porcentaje se refiere a la proporción o profundidad en la cual se realizarán estos pre-cálculos y que se almacenaran en la estructura multidimensional elegida de acuerdo al modo de almacenamiento.
- **Tiempo de Procesamiento:** Para definir esto se debe considerar el modo de almacenamiento elegido, en este caso es HOLAP, además saber la cantidad de registros que se tienen dentro de la de hechos, el número de dimensiones del modelo y finalmente el porcentaje de agregaciones definidas en el punto anterior.

- **Requerimientos de tiempos de respuesta:** Esto se define bajo dos parámetros, las consultas y los cambios realizados dentro de los cubos y pueden ser:
 - Alto
 - Medio
 - Bajo
- **Tipo de almacenamiento:** Estos pueden ser: MOLAP, ROLAP y HOLAP, cada uno de estos tiene sus propias características que son determinadas en base a la cantidad de espacio de almacenamiento que utilizan y el tiempo de respuesta para que el usuario final pueda ver la información, como ya se mencionó en capítulos anteriores y luego de realizado el análisis respectivo de este parámetro se determinó que el tipo de almacenamiento a ser usado es HOLAP.
- **Uso de Particiones:** Las particiones son parte de los cubos, es decir, es una división o fraccionamiento de la información que conforma los cubos y cada cubo puede estar compuesto de varias particiones pero al menos siempre contiene una y para cada partición se puede definir la fuente de datos, el modo de almacenamiento y el porcentaje de agregación de forma independiente. Se debe considerar que si se diseña mal una partición puede aumentar la carga de administración y no mejora el rendimiento de las consultas.

El prototipo a ser implementado tiene que interrelacionar áreas claves de la empresa como lo son: Ventas, Compras, Clientes, Proveedores e Inventario. De la relación de estas áreas resultarán análisis individuales de escenarios económico-comerciales en los que la empresa interviene cotidianamente en la comercialización, compra, manejo de productos y gestión con agentes externos.

En cuanto a Ventas-Clientes se controlará la entrega adecuada de productos y satisfacción en recepción del servicio por parte de los clientes, de esta relación de venta se extrae índices importantes para la compra de productos en disminución de inventario y el recorte de compra de productos que no disminuyan este.

A continuación se puede visualizar un esquema básico de cómo se realizaría un proceso de ventas dentro del esquema de una empresa comercializadora de servicios informáticos, en este caso de hardware y software:

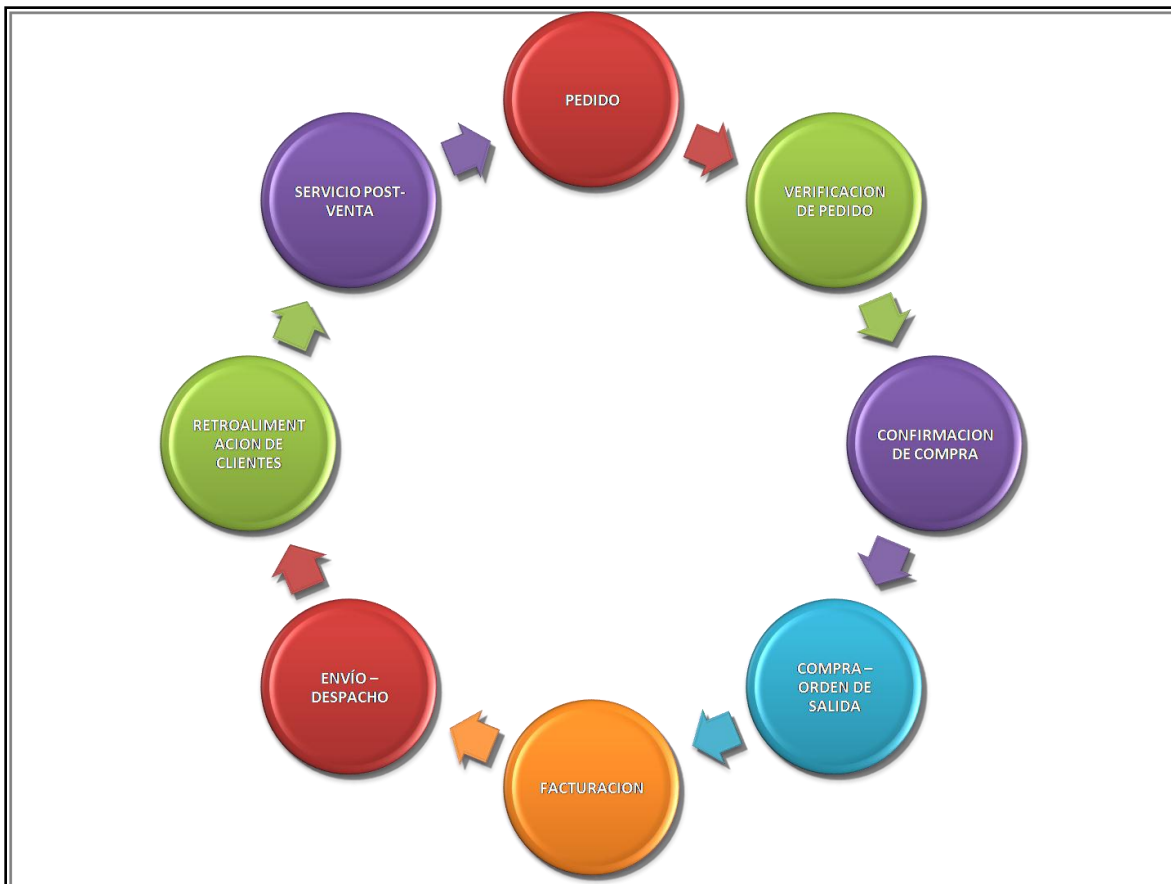


Figura V-1 Esquema Básico de Ventas

Es en este punto donde la relación Compras-Proveedores en la que siempre se estará considerando el movimiento de inventario de cierto producto semanal, quincenal, mensual, etc.

Este movimiento de inventario permite a las empresas saber con cuanto stock cuentan y por cuanto tiempo podrán disponer de él y permite manejar una rotación del mismo para poder orientar de una mejor forma sus ventas.

A continuación se puede ver cuál es el proceso de compras de una empresa comercializadora de hardware y software.

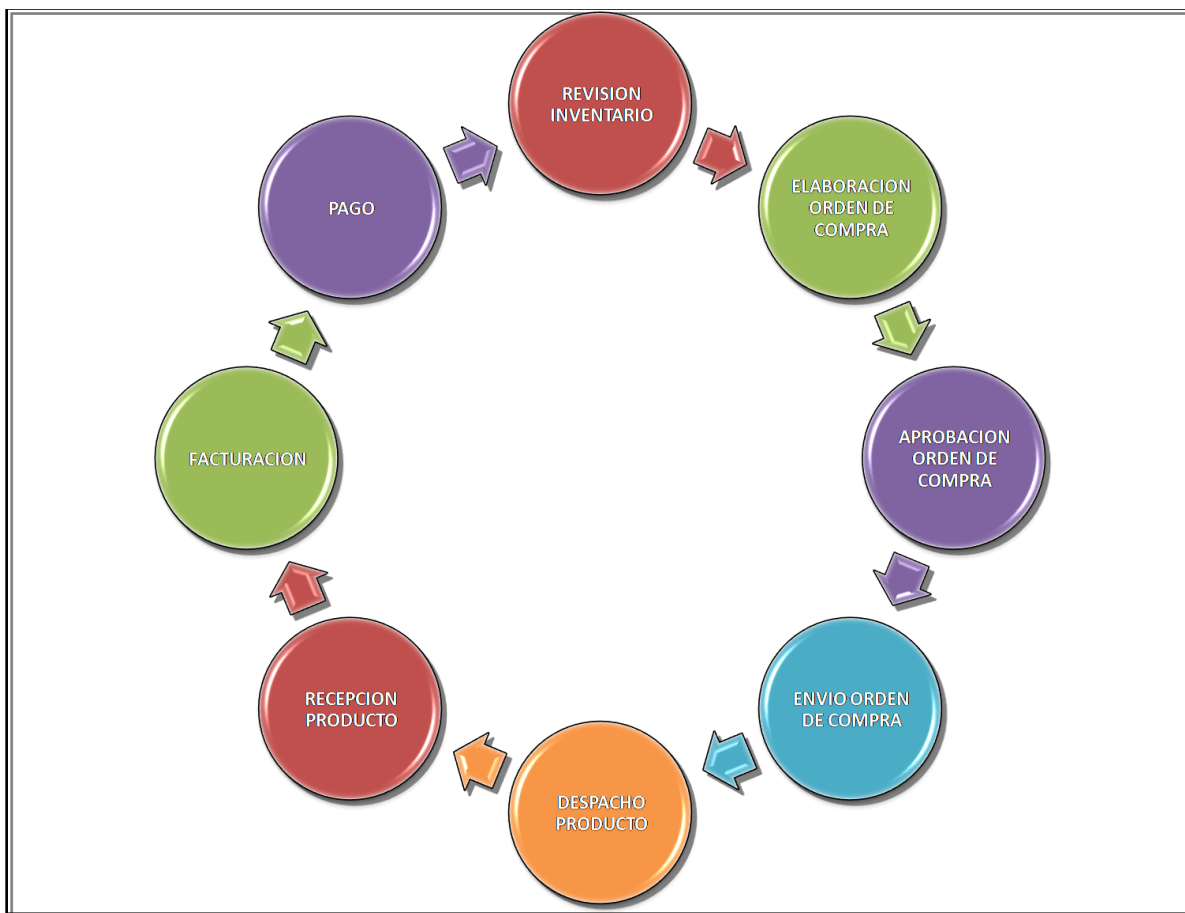


Figura V-2 Esquema Básico de Compras

Para estos análisis individuales que giran alrededor del área de Inventario se ha considerado la implementación de cubos de datos que alimentarán sus dimensiones con información de los movimientos que produzcan las áreas mencionadas.

Cada uno de estos cubos está orientado a un proceso y área específico de la organización como ya se mencionó en párrafos anteriores, estos cubos serán elaborados junto con la empresa que provee la información para la realización del proyecto, los cubos estarán embebidos dentro de dos esquemas de información.

- **Compras**
- **Ventas**

Se debe tomar en cuenta que información debe ir en cada uno de los cubos a ser implementados validando los conceptos de Inteligencia de Negocios que permiten saber que esquema y qué tipo de almacenamiento usar.

Para efectos del presente proyecto de grado se empleará el esquema Estrella así como el tipo de almacenamiento HOLAP revisado en el capítulo 2; el esquema Estrella permitirá organizar de una mejor forma las distintas tablas de la base de datos que contienen información relevante para la elaboración del cubo ya que en este caso, la tabla central o de Hechos concentrará la información relativa tanto para el proceso de Compras – Proveedores como para Ventas – Clientes, todo esto en términos cuantitativos.

En cuanto al tipo de almacenamiento se empleará como ya se mencionó el modelo HOLAP que permite acceder a la información de una forma rápida para la toma de decisiones y así mismo porque el espacio en disco que ocupa dicho modelo de almacenamiento es pequeño y no perjudica el tiempo de respuesta del modelo.

Estos cubos que serán administrados en un motor de Base de Datos Microsoft SQL Server, tendrá como Front End a Microsoft Excel mediante un complemento o add-inn y a Microsoft SharePoint Server, que a su vez se comunicarán con PerformancePoint Server como middleware de administración o capa de negocio para permitir que el usuario final reciba avisos y reportes de los estados de inventarios, alarmas en disminución de ventas, proyecciones de compras de acuerdo a la demanda resultante, etc.

Para realizar el diseño del prototipo se deben considerar tres parámetros base para esto, estos son la base de datos, los cubos de información y la infraestructura física a ser implementada.

Dentro de lo que corresponde a la base de datos y tomando en consideración que para el desarrollo del prototipo se empleará una base de datos ya elaborada previamente por la empresa para la cual se realiza el presente proyecto, la estructura de la base que permitirá luego la construcción de los cubos de información a ser consumidos es la siguiente:

- Modelo lógico (ver sección ANEXOS)
- Modelo físico – Diagrama Entidad – Relación (ver sección ANEXOS)

Adicional al diseño de la base de datos, se debe considerar la infraestructura física en la cual se sustentará el prototipo, para realizar este diseño se debe tomar en consideración los requisitos previos para la instalación de PerformancePoint Server que será la aplicación que sostenga todo lo relativo a la inteligencia de negocios

Así, de esta forma, el software que se empleará para implementar el prototipo es el siguiente:

- Windows Server® 2003 con Service Pack 1 (SP1), Standard Edition
- Microsoft Windows® XP Professional con Service Pack 2 (SP2) o Windows Vista
- Microsoft Office 2003 con Service Pack 2 (SP2) o Microsoft Office 2007
- SQL Server 2005 con Service Pack 2 (SP2), Enterprise Edition, y el Cumulative update package (build 3161) para SQL Server 2005 Service Pack 2

Observación:

Las bases de datos relacionales de Planning Server pueden correr en la versión Standard de SQL Server 2005, pero Planning Server requiere la Edición Enterprise para las bases de datos de SQL Server Analysis Services.

Otros pre-requisitos que son necesarios para la instalación y configuración de PerformancePoint Server son:

- Windows Installer 3.1
- Microsoft .NET Framework 2.0
- Microsoft Internet Information Services (IIS) 6.0
- Microsoft ASP.NET 2.0

A partir de esto, en primer lugar se diseñó lo que constituye el diagrama que representa la estructura física de lo que sería el prototipo a ser implementado:

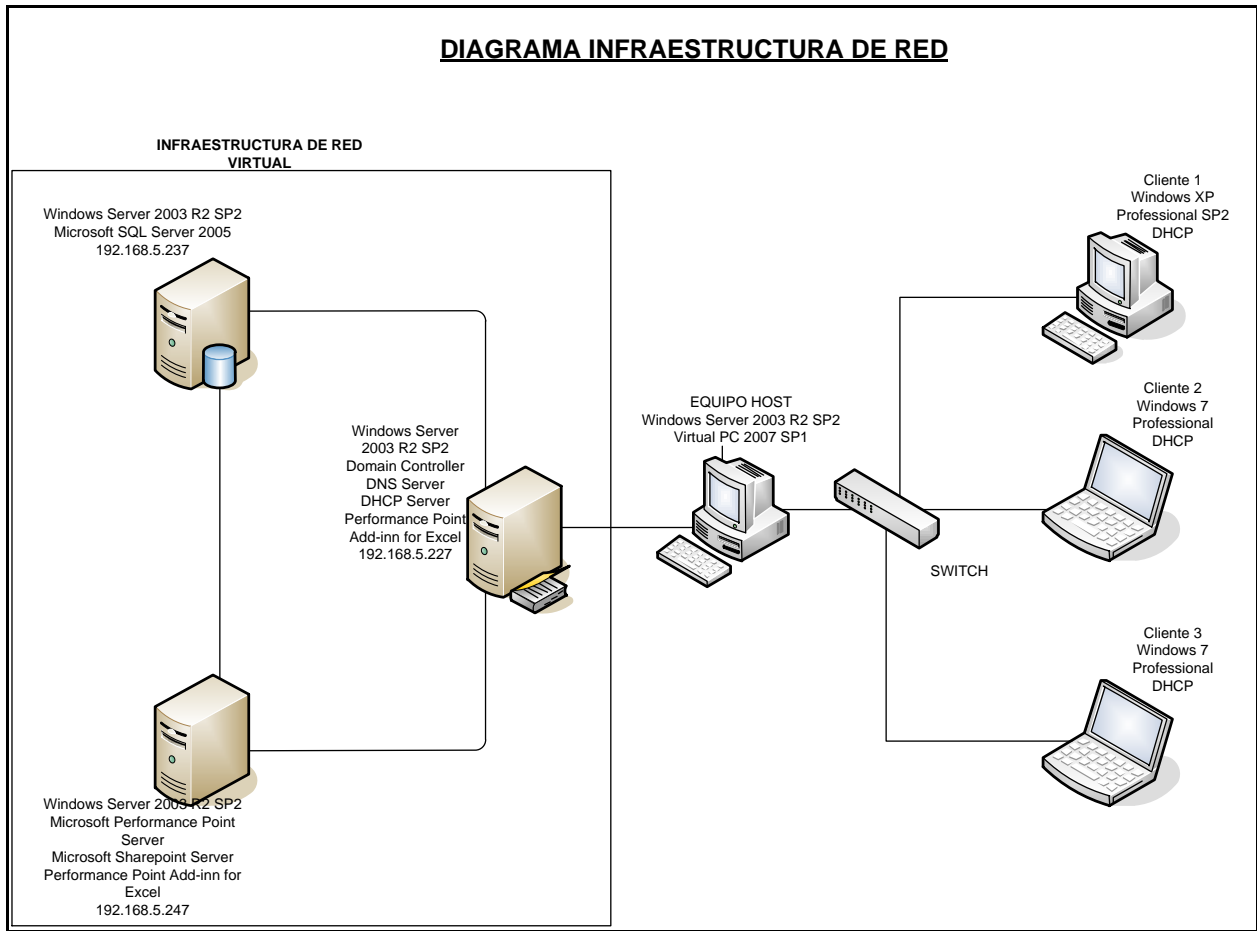


Figura V-3 Diagrama de Infraestructura de Red

Realizado esto el siguiente paso es identificar que porción de la herramienta se complementa con cada solución de software especificado en los párrafos anteriores, esto permitirá en caso de algún error saber en qué lugar específico podría estar el problema, para esto se ha diseñado una matriz en la cual se puede identificar lo anteriormente mencionado:

	PerformancePoint Planning Web Service	PerformancePoint Planning Process Service	PerformancePoint Planning Data Layer servers
Microsoft Windows Server 2003 con Service Pack1 (SP1), Standard Edition o superior	X	X	X
Microsoft Internet Information Server 6.0 (IIS)	X		
Microsoft ASP.NET 2.0			
SQL Server 2005 con Service Pack 2 (SP2), Enterprise Edition y cumulative package 3			X
SQL Server 2005 Client con Service Pack 2 (SP2) y cumulative package 3 (Incluyendo a ADOMD y ASOLEDB89)	X	X	
Windows Installer 3.0	X	X	X
Microsoft .NET Framework 2.0	X	X	X

Tabla V-3 Matriz de Requerimientos de PerformancePoint

	PerformancePoint Planning Business Modeler	PerformancePoint Add-in for Excel	PerformancePoint Planning Administration Console
Microsoft Windows Server 2003 con Service Pack 1 (SP1), Standard Edition o superior	X	X	X
Microsoft Windows® XP Professional con Service Pack 2 (SP2) o superior	X	X	X
Microsoft Windows Vista Business Edition	X	X	X
Microsoft Windows Vista Ultimate Edition	X	X	X
Microsoft Office 2003 con Service Pack 2 (SP2) o superior		X	
Microsoft Office 2007		X	
Microsoft Internet Explorer 6.0 o superior			X
SQL Server 2005 Client con Service Pack 2 (SP2) y cumulative package 3 (Incluyendo ADOMD y ASOLEDB89)	X	X	
Windows Installer 3.0	X	X	
Microsoft .NET Framework 2.0	X	X	

Tabla V-4 Matriz de Requerimientos de PerformancePoint (Cont.)

- **Plan de manejo de riesgos**

Los riesgos que se pueden encontrar en el desarrollo de un proyecto de este estilo pueden ser varios pero se van a detallar los siguientes con su respectiva forma de manejarlos y disminuir el daño que puedan ocasionar al proyecto:

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	ACCION A TOMAR
Pérdida de información por robo de equipos o daño de los mismos (virus, spyware)	8	10	Obtener respaldos semanales de: <ul style="list-style-type: none"> - Documentación - Base de datos - Aplicaciones - Reportes - Máquinas virtuales
Mala estructura de la información	6	8	Reestructuración de la base de datos. Emplazamiento de datos
Falta de cumplimiento en el cronograma de trabajo	6	7	Definir correctamente el alcance, los objetivos, la visión del proyecto, manejar correctamente la documentación con el cliente.
Desconocimiento de las herramientas	6	5	Crear un equipo de trabajo con el conocimiento suficiente de las herramientas
Definición incorrecta de indicadores para medir el desempeño	7	8	Redefinición de los indicadores.

Tabla V-5 Plan de Manejo de Riesgos

- **Plan maestro del proyecto y plan maestro de calendario.**

En este punto se debe observar el cronograma y plan de trabajo presentados al inicio del proyecto y que se colocan en la sección de anexos de este documento.

5.3. DESARROLLO DEL PROTOTIPO

Fase de Desarrollo

Entregables

- **Scripts de instalación y configuración para implementación**

Una vez identificados tanto la infraestructura a ser implementada como los requisitos previos para el desarrollo del prototipo, el siguiente paso es la instalación de cada uno de estos requisitos en los equipos especificados, se debe tomar en consideración que para ahorrar costos y para aprovechar las ventajas que brinda en la actualidad la virtualización tanto de aplicaciones como de equipos, se ha optado por utilizar Microsoft Virtual PC².

² <http://www.microsoft.com/windows/products/winfamily/virtualpc/default.msp>

En este caso, se dispone de la siguiente configuración de equipos:

	PROCESADOR	MEMORIA RAM	DISCO DURO	SISTEMA OPERATIVO	SOFTWARE ADICIONAL
TESIS-DC (Virtual PC)	Intel Pentium D 805, 2,66 GHz	256 MB	500 GB	Microsoft Windows Server 2003 Std.	Microsoft Excel 2007
TESIS-DB (Virtual PC)	Intel Pentium D 805, 2,66 GHz	2,0 GB	30 GB	Microsoft Windows Server 2003 Std.	Microsoft SQL Server 2005 Enterprise Edition SP2 con Analysis Services
WSK3_PPS (Virtual PC)	Intel Pentium D 805, 2,66 GHz	1,0 GB	30 GB	Microsoft Windows Server 2003 Std.	Microsoft Office PerformancePoint Server Microsoft Office Sharepoint Portal Server 2007 Microsoft Excel 2007
CLIENTE 1	Intel Core 2 Duo T5800, 2,00 GHz	4 GB	300 GB	Microsoft Windows Vista SP1	Microsoft Office 2007

Tabla V-6 Configuración de Equipos

Como se puede observar en la tabla anterior, se ha distribuido cada componente de la solución en un equipo diferente con el fin de ir de acuerdo a los lineamientos entregados por el fabricante para las mejores prácticas en implementar soluciones de este tipo.

A partir de este punto, se procede con el proceso de la instalación del software especificado, para esto, se ha definido el siguiente esquema detallando cada solución de software:

⊕ **Microsoft SQL Server 2005 Enterprise Edition SP2 con Analysis Services**

En este proceso de instalación se debe realizar la comprobación de que el equipo que realizará las funciones de servidor de base de datos cumple con los pre-requisitos previos para que pueda cumplir con este rol.

Dentro de estos pre-requisitos en lo que hardware y software se refiere así como pasos previos para su correcto funcionamiento se tiene lo siguiente tomando como consideración que de acuerdo a lo previamente establecido, se empleará en el presente proyecto SQL Server 2005 Enterprise Edition:

Hardware:

SQL Server 2005 (32-bit)	Tipo de Procesador	Velocidad de Procesador	Memoria
SQL Server 2005 Enterprise Edition	Procesador Pentium III-compatible o superior	Mínimo: 600 MHz	Mínimo: 512 MB
		Recomendado: 1 GHz o superior	Recomendado: 1 GB o más
			Máximo: Máximo permitido por el sistema operativo

Tabla V-7 Requisitos de Hardware

Software:

El programa de instalación de SQL Server requiere Microsoft Windows Installer 3.1 o posterior y el SP1 de Microsoft Data Access Components (MDAC) 2.8 o posterior.

El programa de instalación de SQL Server instala los siguientes componentes de software requeridos por el producto:

- Microsoft .NET Framework 2.0
- Microsoft SQL Server Native Client
- Archivos auxiliares de instalación de Microsoft SQL Server

Si todavía no están instalados, el programa de instalación de SQL Server instala cada uno de estos componentes por separado; sólo los archivos auxiliares de instalación de Microsoft SQL Server se quitan automáticamente cuando se desinstala SQL Server 2005.

Adicionalmente se necesitan al menos 2.0 Gigabytes de espacio disponible en el disco duro ya que el programa de instalación necesita de este espacio porque crea archivos temporales en la unidad del sistema sin importar si se instalan o no todos los componentes de la aplicación dentro de esta unidad.

Como recomendación adicional se debe considerar que bajo ninguna circunstancia se debe realizar el proceso de instalación dentro de un equipo configurado previamente como controlador de dominio.

Una vez validados todos estos temas se puede iniciar formalmente con el proceso de instalación, el cual mediante un asistente basado en Windows Installer, proporciona un árbol de características para la instalación de cada componente de SQL Server 2005, lo cuales son:

- Database Engine (Motor de base de datos).
- Analysis Services.
- Reporting Services.
- Notification Services.
- Integration Services.
- Réplica.
- Herramientas de administración.
- Componentes de conectividad.
- Bases de datos de ejemplo, ejemplos y documentación de SQL Server 2005.

Es en este punto cuando el proceso formal de instalación empieza y cuyos pasos son los que describen a continuación:

1. Para comenzar el proceso de instalación, insertar el DVD de SQL Server 2005 en la unidad de DVD. Si la característica de ejecución automática de la unidad de DVD no inicia el programa de instalación, dentro de la raíz del disco buscar y ejecutar el archivo ***splash.hta***.
2. Desde el diálogo de ejecución automática, hacer clic en ***Ejecutar el Asistente para la instalación de SQL Server***.
3. En la página **Contrato de licencia para el usuario final**, aceptar los términos y las condiciones de la licencia. Una vez aceptado el contrato de licencia, se activará el botón **Siguiente** en el cual se debe dar clic para continuar.

4. En la página **Actualización de componentes de SQL Server**, el programa de instalación instalará el software que precisa SQL Server 2005. Para comenzar el proceso de actualización de componentes, hacer clic en **Instalar**. Para continuar una vez completada la actualización, haga clic en **Finalizar**.
5. En la página de **bienvenida** del Asistente para la instalación de SQL Server, hacer clic en **Siguiente** para continuar.
6. En la página **Comprobación de configuración del sistema** (SCC), se examina el equipo de instalación para detectar posibles condiciones que podrían bloquear el programa de instalación.
7. En la página **Información de registro**, escribir información en los cuadros de texto **Nombre** y **Compañía**. Para continuar, hacer clic en **Siguiente**.
8. En la página **Componentes para instalar**, se debe seleccionar los componentes que se desean instalar. En el panel **Componentes para instalar** se muestra una descripción de cada grupo de componentes seleccionado. Se puede activar las casillas de verificación que se desee.
9. En la página **Nombre de instancia**, seleccionar una instancia predeterminada o con nombre para la instalación. Si ya hay instalada una instancia predeterminada o con nombre, y seleccionar la instancia existente para la instalación, el programa de instalación la actualiza y le ofrece la posibilidad de instalar componentes adicionales. Para instalar una instancia predeterminada nueva, no debe existir ninguna instancia predeterminada en el equipo. Para instalar una nueva instancia con nombre, hacer clic en **Instancia con nombre** y escribir un nombre de instancia único. Para instalar una nueva instancia con nombre de forma simultánea a una instancia existente, hacer clic en **Instancia con nombre** y escribir un nombre de instancia único en el espacio proporcionado.
10. En la página **Cuenta de servicio**, especificar un nombre de usuario, una contraseña y un nombre de dominio para las cuentas de servicio de SQL Server. Puede utilizar una cuenta para todos los servicios.
11. En la página **Modo de autenticación**, elija el modo de autenticación que desee utilizar para la instalación de SQL Server. En este caso en particular se debe elegir el modo de autenticación Windows.
12. Si opta por la instalación de la característica Reporting Services, se mostrará la página **Opciones de instalación del servidor de informes**. En el presente proyecto no se elige esta opción.

13. En la página **Informes de errores**, se puede desactivar opcionalmente la casilla de verificación para deshabilitar los informes de errores.
14. En la página **Preparado para instalar**, revisar el resumen de características y componentes de la instalación de SQL Server.
15. En la página **Progreso de la instalación**, se puede supervisar el progreso de la instalación a medida que continúa el programa de instalación.
16. En la página **Finalización del Asistente para la instalación de Microsoft SQL Server** se puede hacer clic en el vínculo disponible para ver el registro del resumen del programa de instalación. Finalmente dar clic en el botón **Finalizar**.

⊕ Microsoft Office PerformancePoint Server

Para la instalación de la herramienta y una vez realizada la validación de todos los prerequisites previamente descritos se procede con la instalación de la PerformancePoint Server de acuerdo a los siguientes pasos descritos así mismo con la visualización de los mismos:

1. Se deben añadir cuentas de usuario y asignar permisos que para efectos del presente proyecto deben ser creadas dentro del Directorio Activos del dominio denominado TESIS, a continuación se puede ver el nombre y descripción de cada cuenta creada en cada equipo para este efecto:

NOMBRE DEL EQUIPO: TESIS-DC

N

Nombre de Cuenta	Descripción
PPS_SIA	Esta es una cuenta de dominio requerida la cual es usada por PerformancePoint Server y es la que permite realizar los servicios de identidad. Al crear esta cuenta se debe seleccionar la opción de "Contraseña nunca caduca" dentro del asistente para crear cuentas.
PPS_GAA	De debe configurar una cuenta que será usada en la primera ejecución y conexión a PerformancePoint Planning Server y que será referida como la cuenta de Administrador Global durante el proceso de instalación de la herramienta.
dbAdmin	Esta cuenta es empleada durante la segunda etapa del proceso de instalación y a su vez es añadida al servidor de base de datos y asignada los permisos necesarios para la administración de bases de datos en SQL Server.

Tabla V-8 Cuentas de Usuario y Roles en el Sistema en equipo DC

NOMBRE DEL EQUIPO: TESIS-DBA

Dentro de este proyecto y como se mencionó en el cuadro anterior la cuenta DBA así mismo es creada dentro del equipo configurado como servidor de base de datos

Nombre de Cuenta	Descripción
DBA	Dentro de la configuración del prototipo la cuenta DBA fue añadida al equipo configurado como Servidor de Base de Datos y debe ser configurada con los siguientes permisos: dbcreator, public, y sysadmin. Como se dijo anteriormente, esta cuenta es usada en la segunda etapa de la instalación de PerformancePoint Planning Server, etapa en la cual el acceso y permisos para la creación de bases de datos son requeridos.

Tabla V-9 Cuentas de Usuario y Roles en el Sistema en equipo DBA

Así mismo la cuenta DBA fue añadida al grupo de Administradores dentro del equipo que tiene instalado PerformancePoint.

2. Instalación de PerformancePoint Planning Server

Para la instalación de la herramienta mencionada se usará la cuenta DBA para iniciar sesión dentro del equipo WSK3_PPS y comenzar el proceso de instalación. A continuación se detalla cada uno de los pasos para este proceso:

1. En la pantalla de instalación se debe seleccionar la opción de Planning Server para iniciar el proceso de instalación, los pre-requisitos son verificados y se presenta el acuerdo de licencia del producto, si alguno de los pre-requisitos no ha sido instalado y configurado con anterioridad, el programa indicará esto en la respectiva pantalla, si alguno de estos falla o

no se encuentra listo, se debe cancelar el proceso, instalar lo faltante e iniciar nuevamente la instalación.

2. Se aceptan los términos de licencia.
3. Dentro de la página de selección del directorio en el cual se instalaran los componentes, se selecciona el directorio deseado y se verifica que exista suficiente espacio en disco.
4. Hacer clic en instalar para ejecutar el proceso de instalación de Planning Server.

5. Una vez que se ha completado el proceso de instalación, se debe verificar que la opción de Ejecutar el Administrador de Configuración de Planning Server y finalmente presionar Finalizar. En este momento el asistente para la configuración final de la herramienta inicia de acuerdo a los siguientes pasos:
 1. Dentro de la página de verificación de pre-requisitos, se debe observar que todos han sido ya instalados, si alguno no lo está se debe iniciar el proceso de configuración nuevamente.

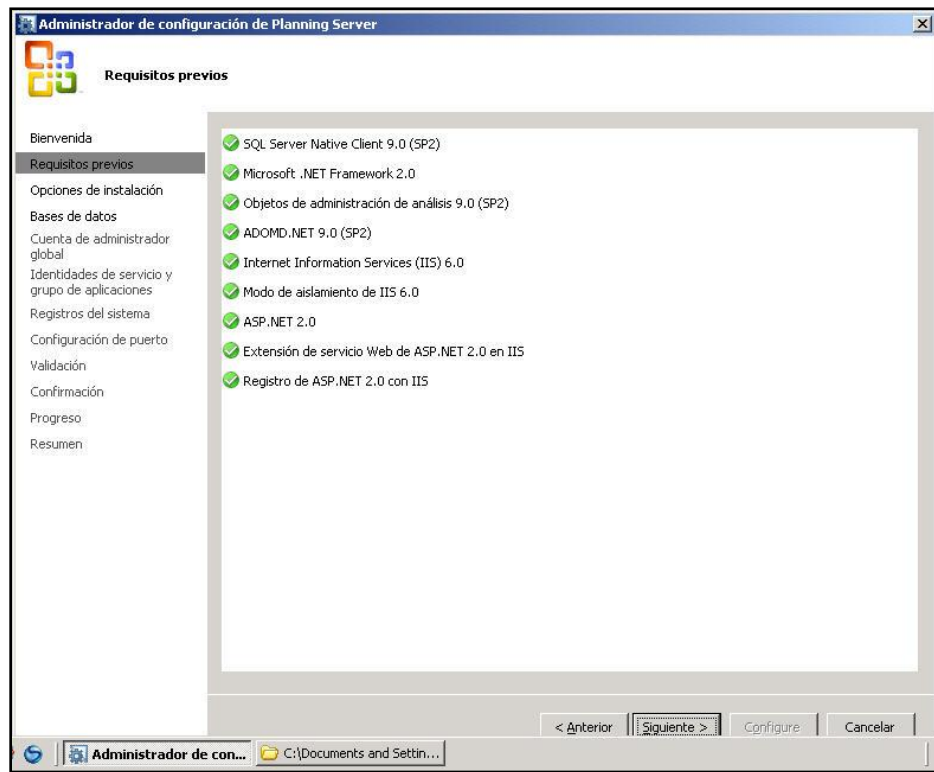


Figura V-4 Prerequisitos de Instalación de Planning Server

2. Dentro de la página para la elegir las Opciones de Instalación y para este caso en particular se debe elegir la Configuración Distribuida y así mismo verificar que todos los siguientes componentes se encuentren seleccionados:

- Bases de datos de Planning Server
- Servicio de Planning Process
- Planning Web Service
- Planning Administration Console

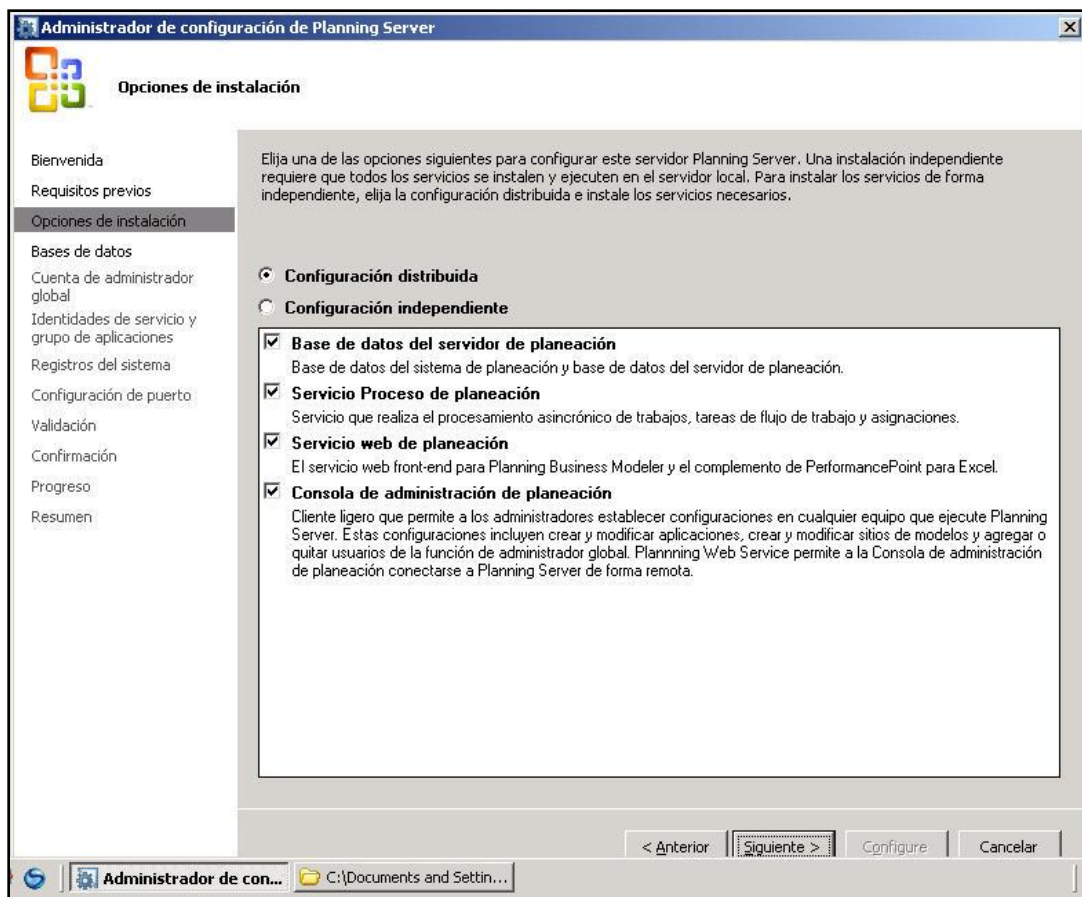


Figura V-5 Opciones de Instalación de Planning Server

3. En la página en la cual se especifica el servidor de base de datos a utilizar se debe escribir la dirección IP del equipo en el cual se encuentra instalado SQL Server, en este caso en particular es: 192.168.5.237. En este proceso se asume que la máquina que hace las funciones de servidor de base de datos tiene una instalación limpia de SQL Server, es decir, que no contenga bases de datos previas de PerformancePoint, de ser este el caso, se desplegará un mensaje de error el cual se corrige eligiendo un servidor de base de datos con una instalación limpia de SQL Server o una nueva instancia de SQL Server o eliminando manualmente las bases existentes de PerformancePoint. No se debe renombrar las bases existentes ya que esto dejará los archivos mdf y ldf en un estado huérfano y esto ocasiona que sea imposible la creación de las bases de datos para PerformancePoint.

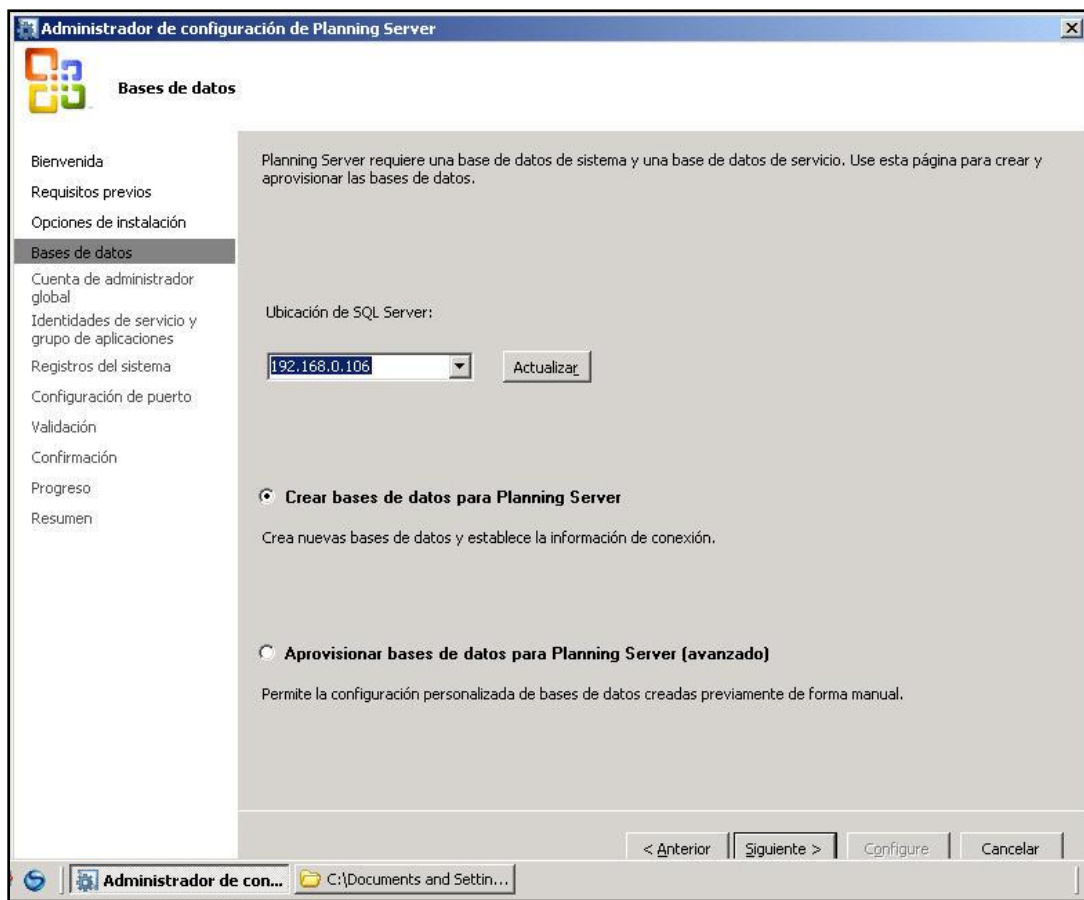


Figura V-6 Configuración de Bases de Datos de Planning Server

4. En la página en la cual se configura la Cuenta de Administrador Global, se debe confirmar que la cuenta a ser usada será la primera dentro del rol de Administrador Global (GA), para el presente proyecto se usará la cuenta PPS_GAA y será usada para ingresar en la consola de Administración de Planeación para la configuración final y futura de la aplicación.

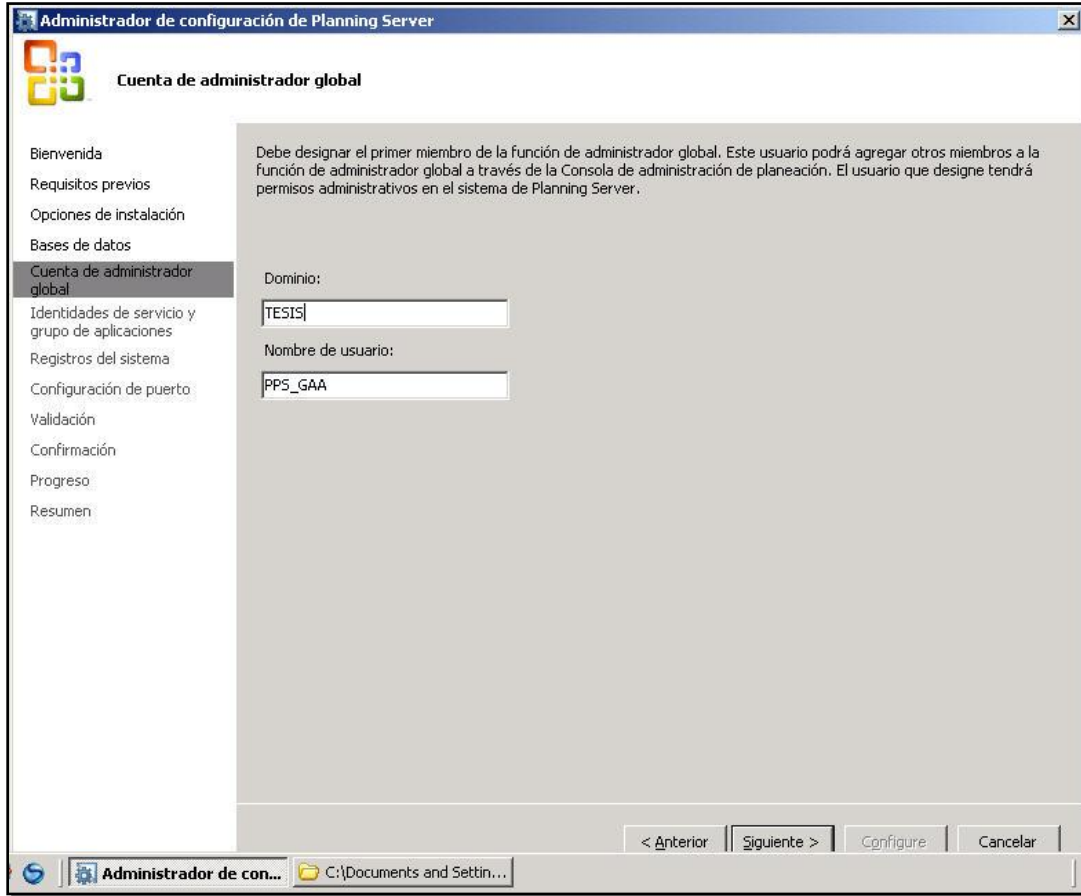


Figura V-7 Configuración de Administrador Global de Planning Server

5. En la página para nombrar las Identidades de Servicio y Grupos de Aplicaciones, se debe especificar el dominio, el nombre de usuario y la contraseña para la cuenta de servicio de identidad, para este caso puntual se usará la cuenta PPS_SIA Next.

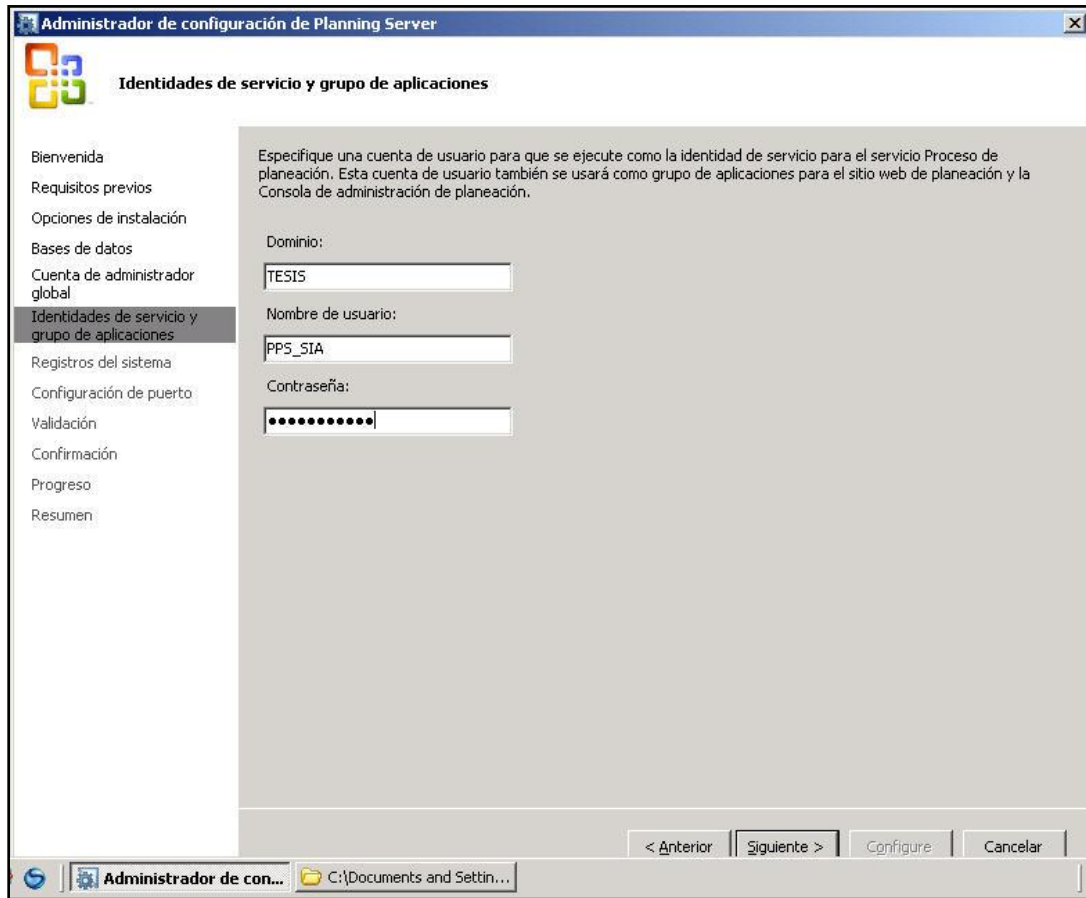


Figura V-8 Identidades de Servicios y Grupo de Aplicaciones

6. Para la página sobre los Archivos de Registro del Sistema, se deben dejar marcadas todas las opciones por defecto

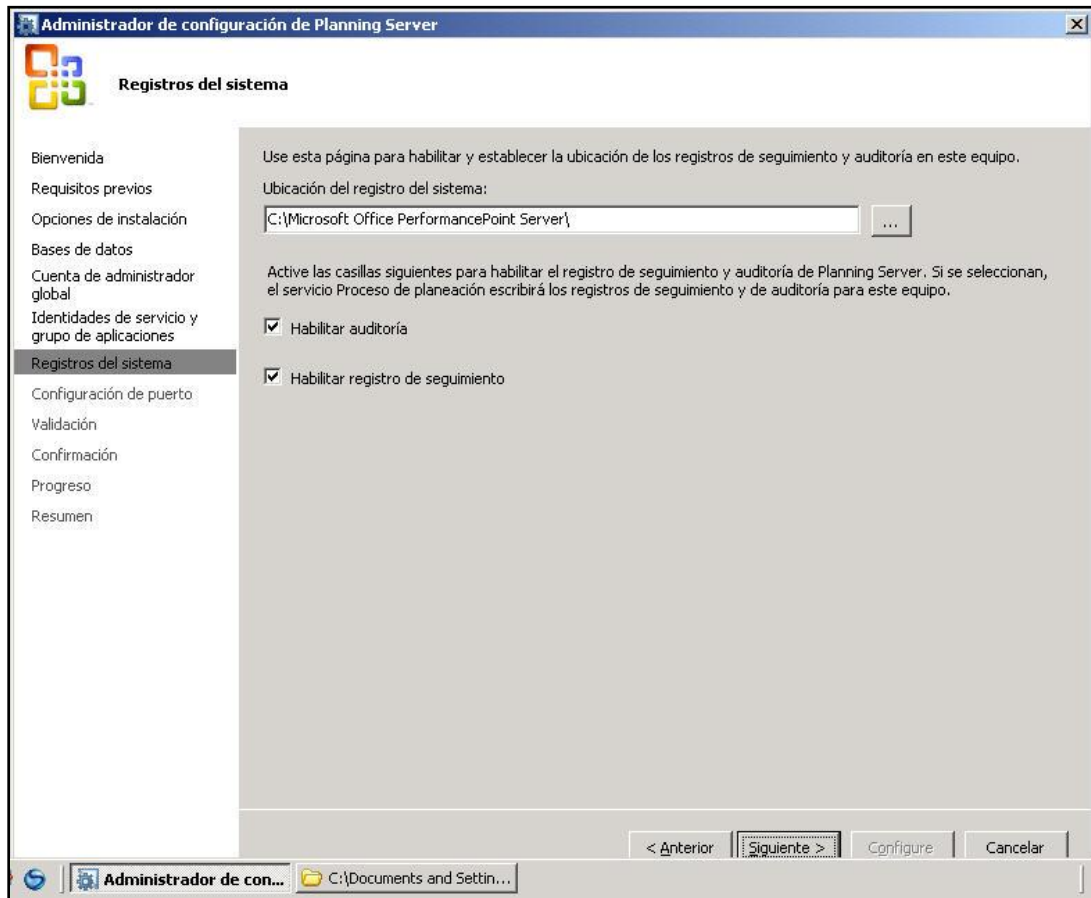


Figura V-9 Archivos de Registro del Sistema

7. Dentro de la configuración de puertos se debe quitar la selección para: “Requerir conexiones a todos los sitios web de Planning Server”

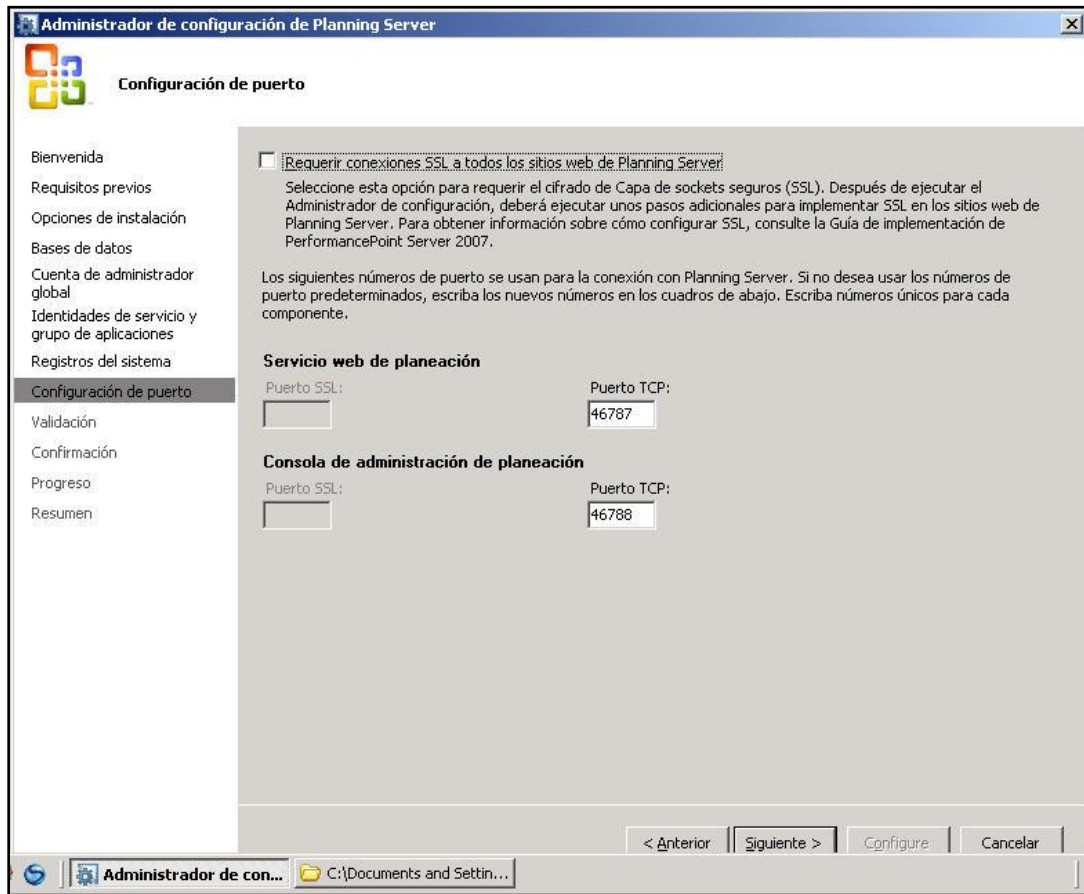


Figura V-10 Configuración de Puerto de Red de Planning Server

8. Finalmente se valida y se confirma que todos los pasos anteriores se hayan cumplido con éxito y se muestra el proceso de instalación y se concluye con una pantalla de resumen del proceso.

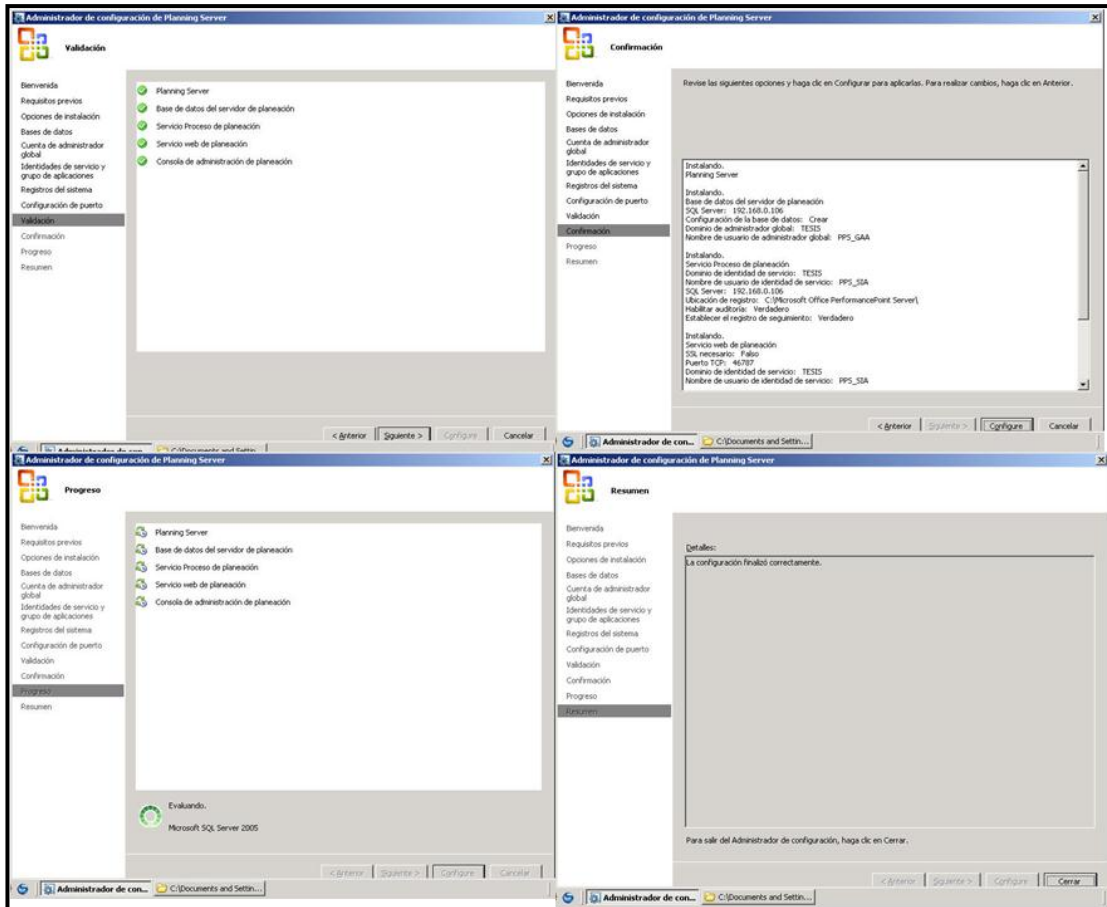


Figura V-11 Resumen de Instalación

⊕ **Microsoft Office SharePoint Portal Server 2007**

Una vez instalado PerformancePoint Server, el siguiente paso para completar la infraestructura necesaria para el diseño e implementación del prototipo incluye a Microsoft Office SharePoint Server, en ese caso se empleará la versión 2007 y para su instalación y configuración se deben considerar dos aspectos, el primero de ellos es saber cuál es el objetivo de instalar esta aplicación y el segundo de ellos que es derivado del primero es conocer que se requiere para poder implementar esto dentro de este y cualquier otro proyecto de tecnología.

En primer lugar se debe definir cuáles son los pre-requisitos para la instalación de la aplicación, estos son:

Prerrequisitos:

- Instalar .Net Framework 2.0 o superior.
- Utilizar una cuenta con privilegio de administrador local del dominio al momento de la instalación de MOSS.
- La cuenta a utilizar al momento de la configuración de la base de datos debe ser miembro de SysAdmin de SQL Server 2005 o 2008.

Adicionalmente se debe tener las siguientes cuentas de servicio en el momento de la instalación:

- Cuenta de Servicio SPS (DB Access Account) con privilegios de SysAdmin en SQL Server
- Windows SharePoint Services Search con privilegios de usuario del dominio
- Cuenta para acceder al contenido de SPS con privilegios de usuario del dominio
- Cuenta para búsqueda de SharePoint Services con privilegios de usuario del dominio
- Servicios Compartidos con privilegios de usuario del dominio
- Application pool de My Site con privilegios de administrador local

En este momento se inicia formalmente la instalación de la herramienta, a continuación se describirán los pasos para la misma:

1. Escribir el código de producto y aceptar los términos de licencia del mismo

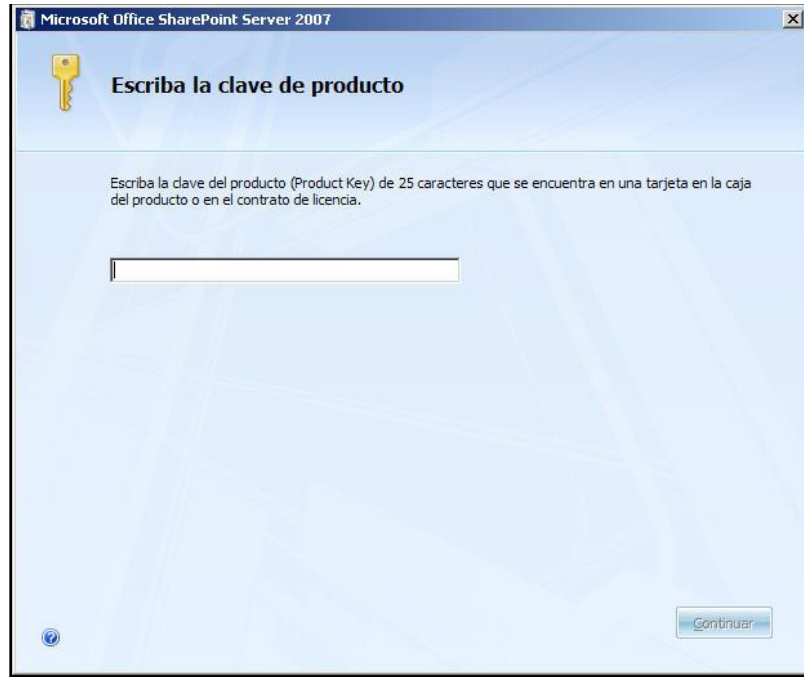


Figura V-12 Código de Producto de SharePoint Server

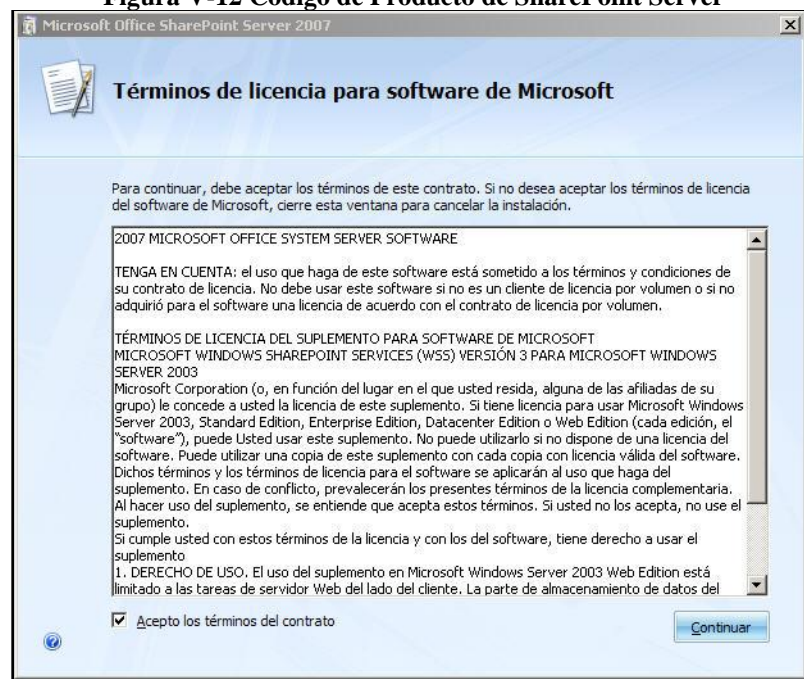


Figura V-13 Términos de Licencia de Instalación de SharePoint Server

2. Se elige el tipo de instalación que se vaya realizar, las posibles configuraciones son:

- i. *Básico*: En este se deja la configuración predeterminada del servidor instalando uno independiente, esta es la configuración elegida para el proyecto.
- ii. *Avanzadas*: Al elegir esta opción, se selecciona manualmente la configuración del servidor e incluso se puede llegar a configurar un conjunto de servidores.

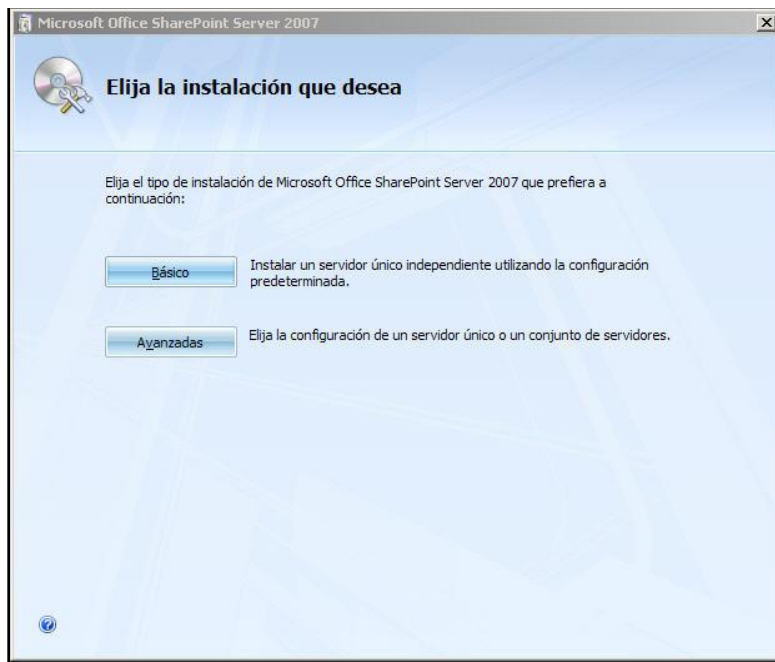


Figura V-14 Tipo de Instalación de SharePoint Server

3. A partir de este punto inicia formalmente el proceso de instalación ya en primer lugar se debe elegir el tipo de servidor a configurar, se tienen tres posibilidades:
- i. *Completa* la cual instala todos los componentes de la aplicación.
 - ii. *Cliente Web* que únicamente instala ciertos componentes que permiten presentar información a los usuarios.
 - iii. *Independiente* esta configuración es similar a la primera con la excepción que en esta no se pueden agregar servidores adicionales para crear conjuntos de servidores de SharePoint. Se elige esta configuración ya que únicamente se utilizará un servidor para el desarrollo del prototipo.

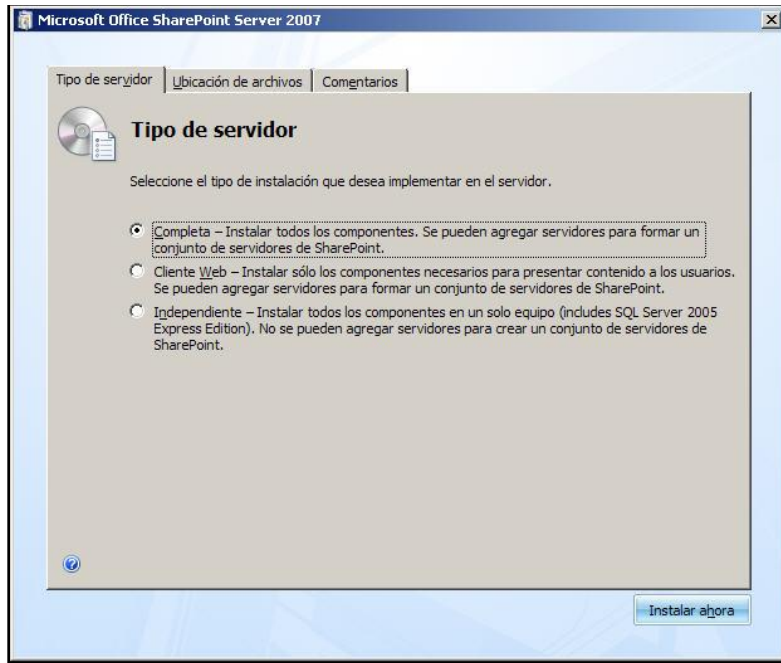


Figura V-15 Tipo de Servidor de SharePoint Server

4. Inicia el proceso de instalación y un indicador muestra el avance de la misma.

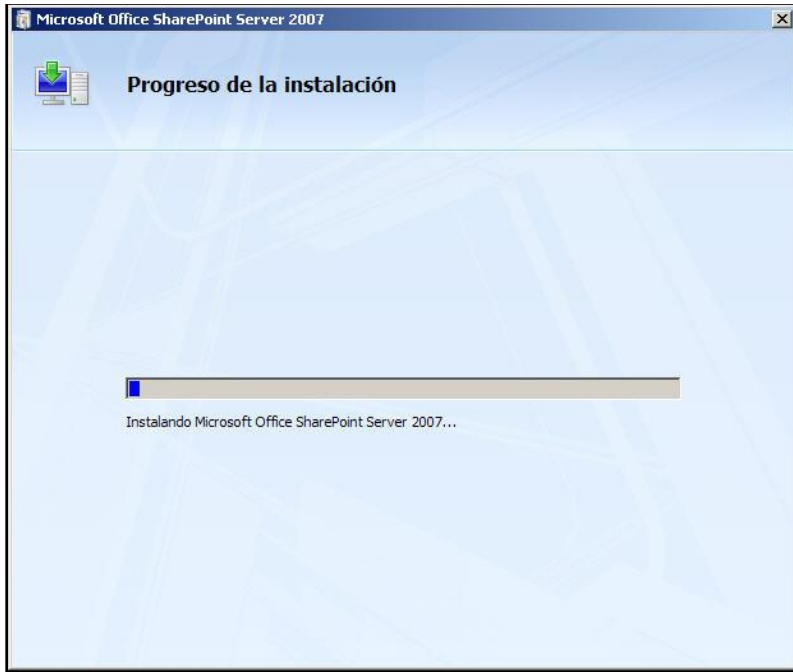


Figura V-16 Progreso de la Instalación

5. Se inicia el proceso de configuración de la aplicación para esto se reiniciarán ciertos servicios del servidor.



Figura V-17 Proceso de Configuración de Aplicaciones

6. Luego se procede a seleccionar si se Conectara a un conjunto de servidores existente o se creara uno nuevo esta selección es dependiente del tipo de instalación que fue elegida en la primera venta de la instalación. En este caso se elige la opción de crear un nuevo conjunto de servidores.

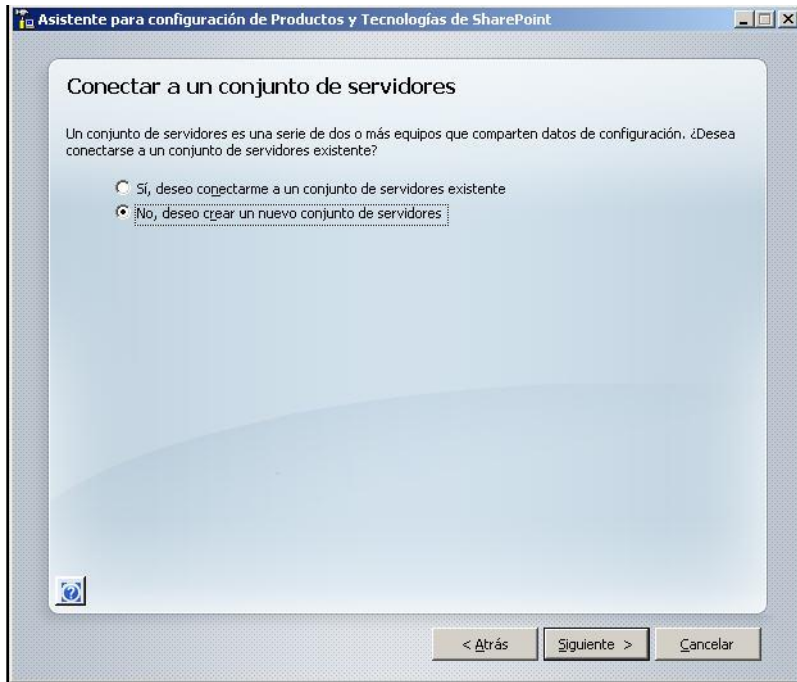


Figura V-18 Conexión a Granja de Servidores

7. A continuación se configura lo que es el servidor de base de datos, el nombre de la base de datos a emplear así como nombre de usuario con su respectiva contraseña para acceso al servidor de base de datos. En este caso en particular los datos que completarán esta sección de la instalación son:

- **Servidor de Base de Datos:** WSK3_DB
- **Nombre de la base de datos:** SharePoint_Config
- **Nombre de Usuario:** TESIS\DBA
- **Contraseña:** admin-2k10

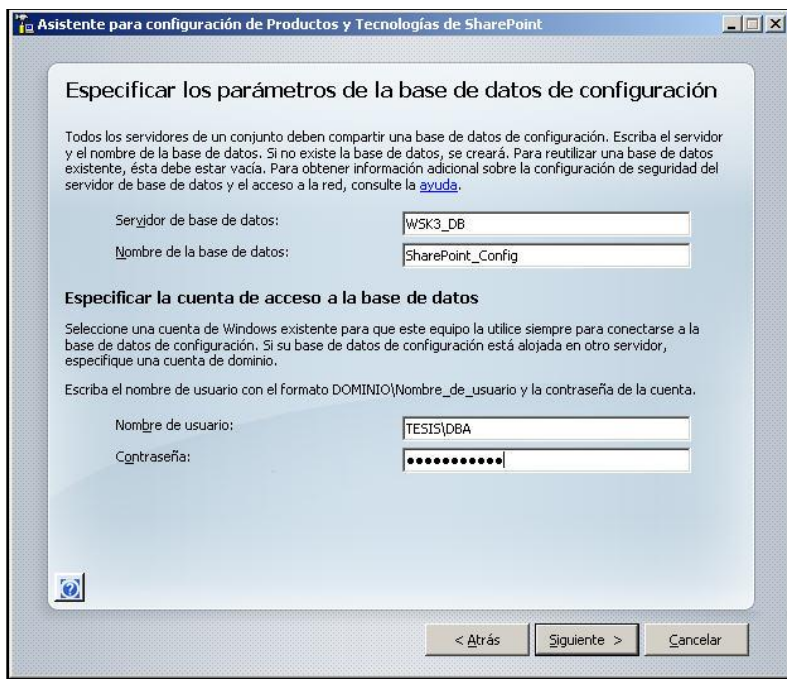


Figura V-19 Configuración de Servidor de Base de Datos

8. El siguiente paso es configurar la aplicación web central la aplicación, en este punto se deja por defecto tanto el número del puerto a usar como el proveedor de autenticación para la aplicación web, en este caso se elige el método NTLM el cual es un método que permite autenticar las transacciones entre dos equipos en los cuales al menos uno de ellos ejecuta una versión de Windows NT 4.0 o alguna anterior y esto permite configurar las redes en modo mixto el cual es el modo predeterminado en un entorno de red con Windows Server 2003 y adicionalmente NTLM es el protocolo de autenticación para equipos que no forman parte de un dominio.



Figura V-20 Configuración de Aplicación Web Central

9. Finalmente el programa de instalación muestra una breve descripción de los cambios que se harán en el sistema, un avance de los mismos y una última ventana con el resumen de lo realizado.

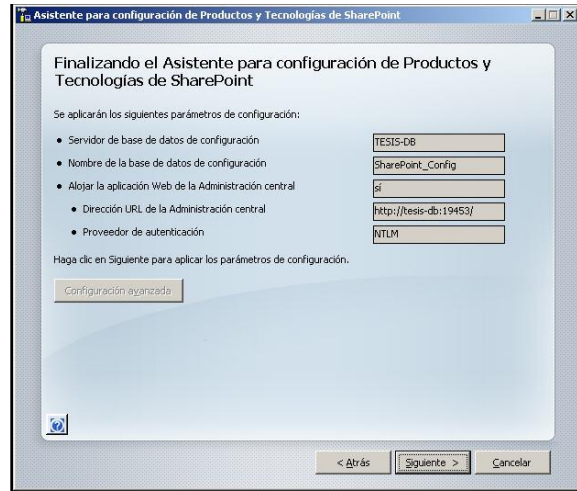


Figura V-21 Resumen de Asistente de Configuración

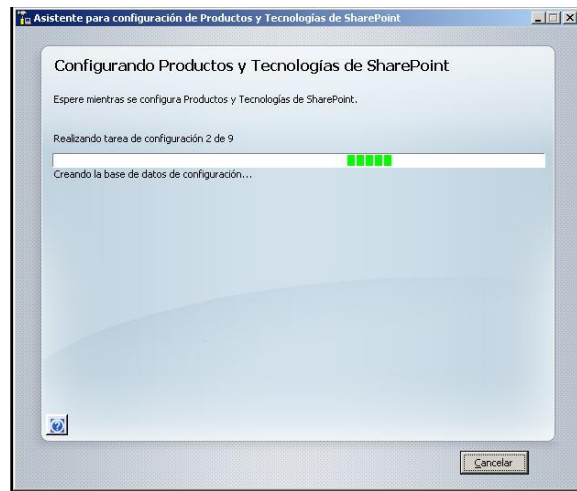


Figura V-22 Proceso de la Configuración de Aplicaciones



Figura V-23 Resumen Final de Configuración de Aplicaciones

Una vez que se ha terminado de instalar y configurar las aplicaciones que servirán como base para la elaboración del prototipo.

5.4. PRUEBAS

Plan de pruebas

ESPECIFICACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS

En esta actividad se inicia la definición del plan de pruebas, el cual sirve como guía para la realización de las pruebas y permite verificar que el sistema cumple las necesidades establecidas por el usuario, con las debidas garantías de calidad. Se plantean los siguientes niveles de prueba, igualmente se debe mencionar que no se realizan todas las pruebas que la metodología considera debido a la naturaleza del proyecto (pruebas de stress y pruebas de uso:

- Pruebas de integración
- Pruebas de la aplicación
- Pruebas de performance

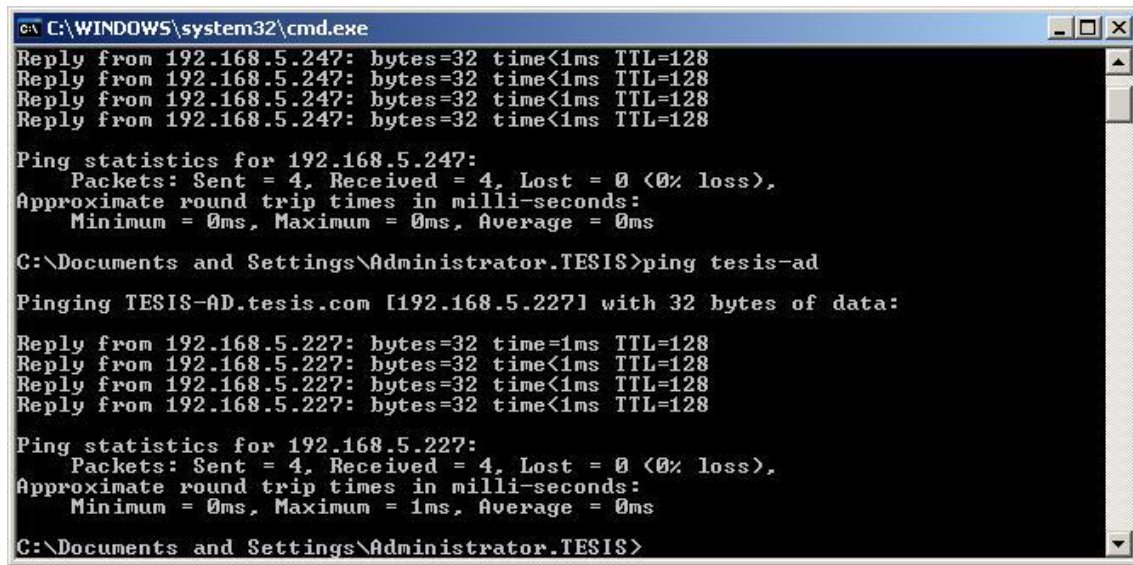
Definición de Requisitos del Entorno de Pruebas

PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

Una vez terminado el diseño y elaboración de los distintos reportes se realizaran las pruebas respectivas de funcionamiento de los mismos para ver si se cumplen con los requisitos propuestos por el usuario al inicio del prototipo.

Las pruebas realizadas son en el orden siguiente:

- Pruebas de conectividad entre los equipos virtuales:
 - Conexión: Servidor de dominio TESIS – AD y Servidor de Base de datos TESIS – MOSS:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Reply from 192.168.5.247: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.247: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.247: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.247: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.5.247:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Documents and Settings\Administrator.TESIS>ping tesis-ad

Pinging TESIS-AD.tesis.com [192.168.5.227] with 32 bytes of data:

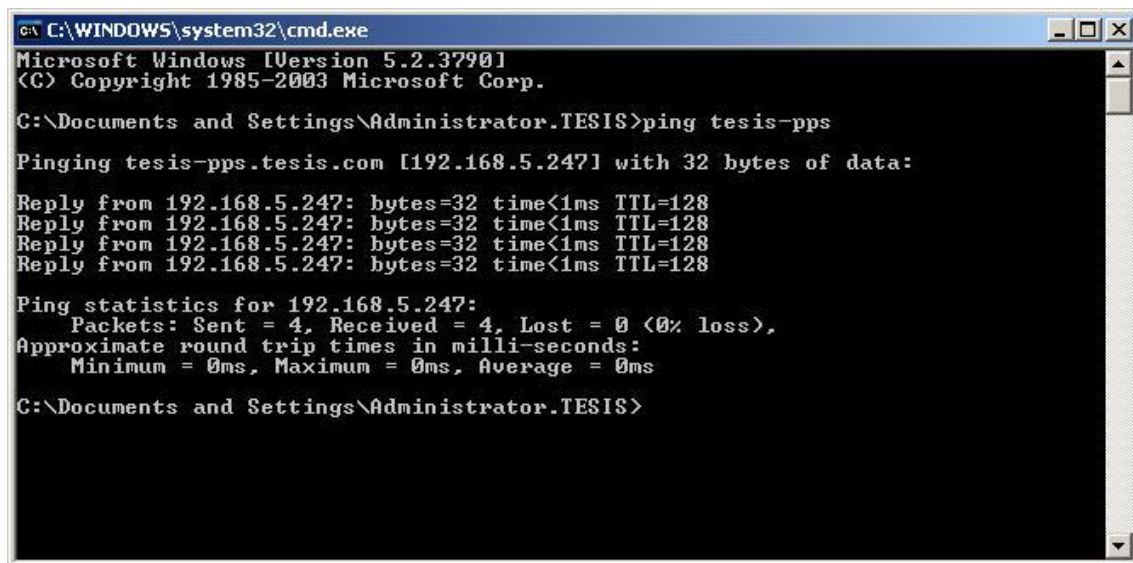
Reply from 192.168.5.227: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.227: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.227: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.227: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.5.227:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\Documents and Settings\Administrator.TESIS>
```

Figura V-24 Prueba de Conectividad tesis-ad y tesis-moss

- Conexión: Servidor de dominio TESIS – AD y Servidor de Aplicaciones TESIS – PPS:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 5.2.3790]
(C) Copyright 1985-2003 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Administrator.TESIS>ping tesis-pps

Pinging tesis-pps.tesis.com [192.168.5.247] with 32 bytes of data:

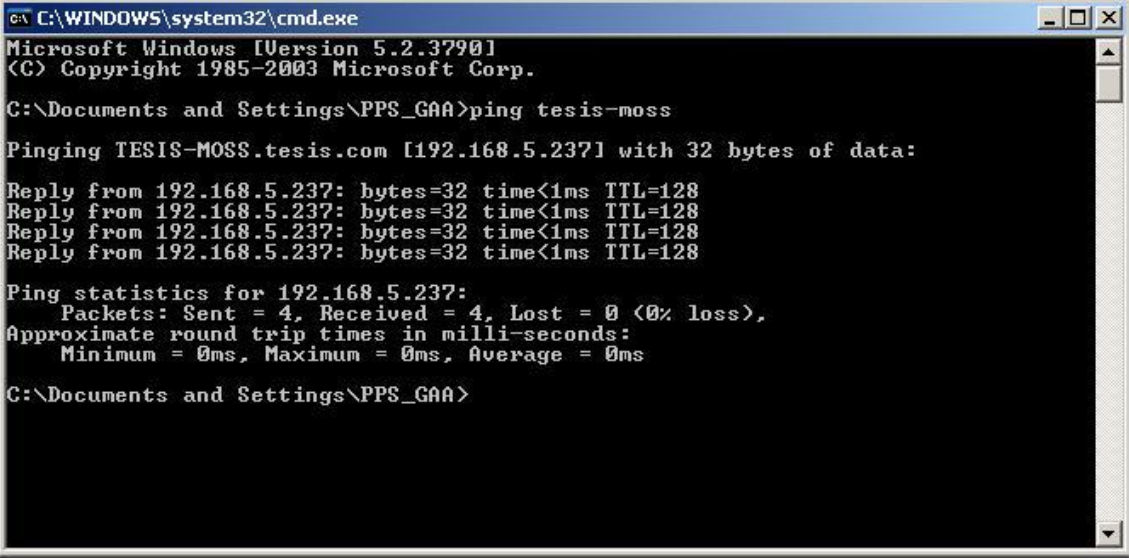
Reply from 192.168.5.247: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.247: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.247: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.247: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.5.247:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Documents and Settings\Administrator.TESIS>
```

Figura V-25 Prueba de Conectividad tesis-ad y tesis-pps

- Conexión: Servidor de Base de datos TESIS – MOSS y Servidor de Aplicaciones TESIS – PPS:



```
c:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 5.2.3790]
(C) Copyright 1985-2003 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\PPS_GAA>ping tesis-moss

Pinging TESIS-MOSS.tesis.com [192.168.5.237] with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.5.237: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.237: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.237: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.5.237: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.5.237:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Documents and Settings\PPS_GAA>
```

Figura V-26 Prueba de Conectividad tesis-moss y tesis-pps

PRUEBAS DE LA APLICACIÓN

Adicionalmente se puede observar como los cubos mencionados con anterioridad han sido diseñados y construidos exitosamente especificando como se encuentran armados estos y como al realizar deploy de los mismos este fue exitoso:

- a. **CubVentas:** Almacena información histórica de las ventas realizadas por la empresa así como los clientes, los tipos de clientes, las líneas y marcas de cada producto así como las bodegas y ciudades donde se guardan estos, todo esto se encuentra conformado de la siguiente forma:

- i. **Dimensiones:**

- ✓ Cliente
- ✓ Línea de Producto
- ✓ Marca
- ✓ Región
- ✓ Tipo de Cliente

- ii. **Tablas de Hechos:**

- ✓ Factura

iii. Medidas: Están subdivididas en dos categorías:

1. Cliente:

- AplicaIVA
- Diascrd
- Diascrs
- Entrada
- Monaplicadesc
- Montocrd
- Montocrs
- Pfac
- Salaplid
- Salaplis
- Compras Anual
- Clicount

2. Factura:

- Abono
- Aplicomi
- Cambio
- Descatot
- Descdirecto
- Descglobal
- Faccount
- IVA
- Pordes
- Recargo
- Saldo
- Subtot
- Tivacer
- Tivapor
- Total
- Valnc

iv. Medidas Calculadas:

1. Comprasanual

v. KPI's:

1. Comprasanual

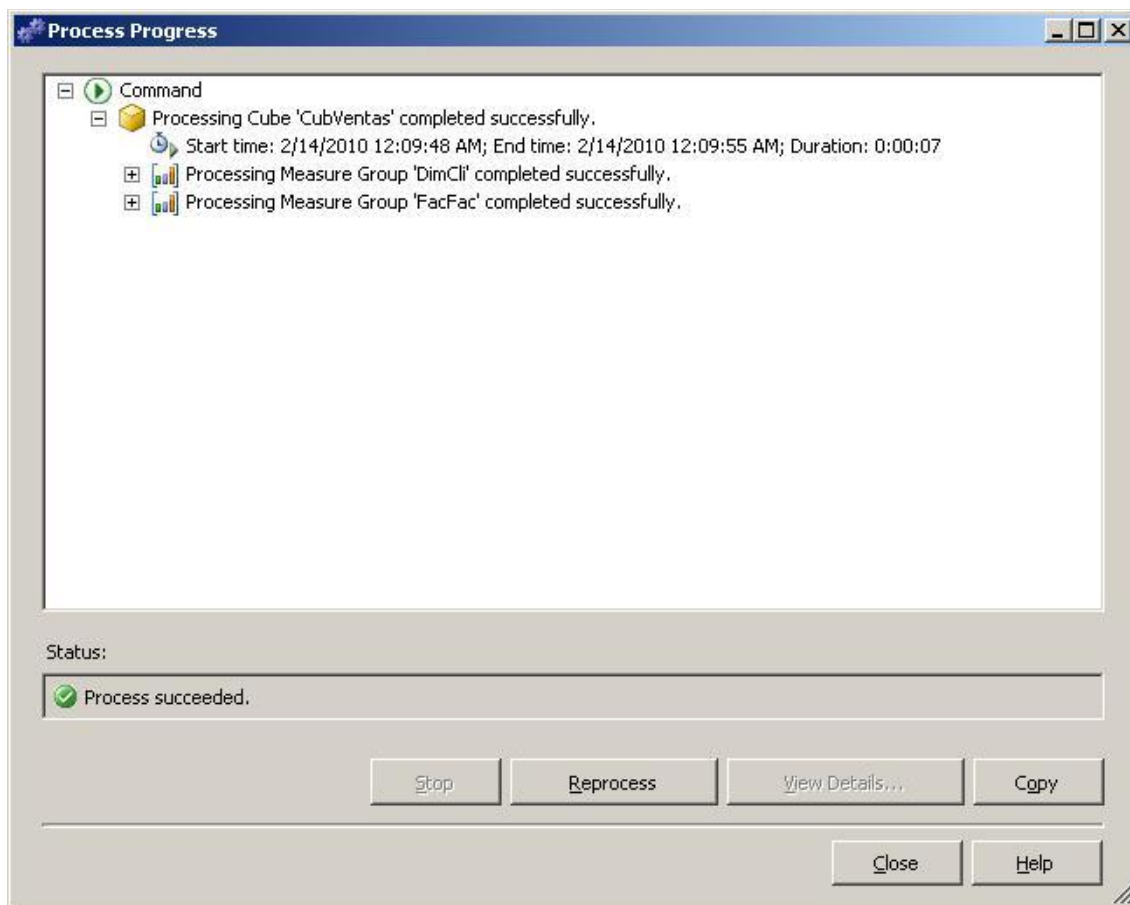


Figura V-27 Procesamiento de Cubo de Ventas

- b. CubCompras:** Contiene información de igual forma histórica de proveedores, marcas, líneas y artículos dimensionado como sigue:

i. Dimensiones:

1. Bodega
2. Linea de Producto
3. Marca
4. Transart

ii. Tablas de Hechos:

1. Facart
2. Factrans

iii. Medidas: A partir de las medidas mostradas a continuación se generan automáticamente aproximadamente 40 submedidas.

1. Facart
2. Factrans
3. Factransartdet

iv. Medidas Calculadas: No existen.

v. KPI's: No existen.

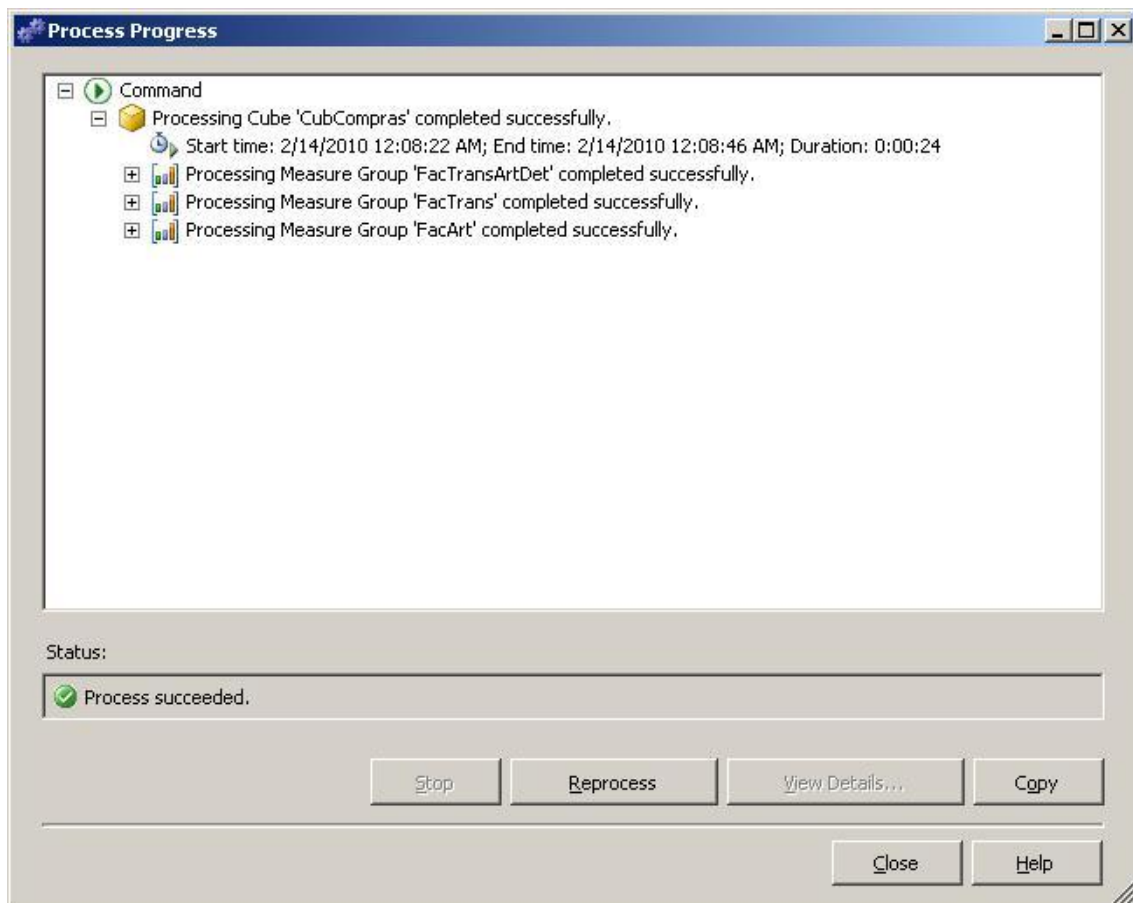


Figura V-28 Procesamiento de Cubo de Compras

PRUEBAS DE PERFORMANCE

A partir de aquí se mostraran los reportes construidos y probados de acuerdo a los requerimientos del usuario. (Ver **ANEXOS**)

CAPÍTULO VI Conclusiones y Recomendaciones

6.1. CONCLUSIONES

- El prototipo diseñado depende mucho de que la base de datos se encuentre estructurada correctamente, es decir que las tablas, claves y relaciones de la misma no guarden inconsistencias.
- Existen una gran cantidad de herramientas de Business Intelligence actualmente en el mercado, desde soluciones basadas en software libre y soluciones de software propietario, cada una de estas mantienen diferentes niveles de complejidad y su implementación depende únicamente del presupuesto que la organización cuenta para soluciones de este tipo.
- Los conceptos de Business Intelligence y de Inteligencia Competitiva pueden ser aplicables a cualquier ámbito empresarial porque permiten que las organizaciones orienten sus decisiones correctamente en el presente para en el futuro tener herramientas que les permiten ser más competitivas dentro del mercado.
- Una gran desventaja que tiene una solución de este tipo es el tema de costos porque no importa si es una solución basada en software libre o software propietario, en ambos casos, el costo será alto, ya sea por el tema de pago de servicios a quienes la implementen o por el tema de licencias.
- El prototipo diseñado depende mucho de que la base de datos se encuentre estructurada correctamente, es decir que las tablas, claves y relaciones de la misma no guarden inconsistencias.
- Existen una gran cantidad de herramientas de Business Intelligence actualmente en el mercado, desde soluciones basadas en software libre y soluciones de software propietario, cada una de estas mantienen diferentes niveles de complejidad y su implementación depende únicamente del presupuesto que la organización cuenta para soluciones de este tipo.
- Los conceptos de Business Intelligence y de Inteligencia Competitiva pueden ser aplicables a cualquier ámbito empresarial porque permiten que las organizaciones orienten sus decisiones correctamente en el presente para en el futuro tener herramientas que les permiten ser más competitivas dentro del mercado.

- Una gran desventaja que tiene una solución de este tipo es el tema de costos porque no importa si es una solución basada en software libre o software propietario, en ambos casos, el costo será alto, ya sea por el tema de pago de servicios a quienes la implementen o por el tema de licencias.

6.2. RECOMENDACIONES

- El prototipo diseñado depende mucho de que la base de datos se encuentre estructurada correctamente, es decir que las tablas, claves y relaciones de la misma no guarden inconsistencias.
- Existen una gran cantidad de herramientas de Business Intelligence actualmente en el mercado, desde soluciones basadas en software libre y soluciones de software propietario, cada una de estas mantienen diferentes niveles de complejidad y su implementación depende únicamente del presupuesto que la organización cuenta para soluciones de este tipo.
- Los conceptos de Business Intelligence y de Inteligencia Competitiva pueden ser aplicables a cualquier ámbito empresarial porque permiten que las organizaciones orienten sus decisiones correctamente en el presente para en el futuro tener herramientas que les permiten ser más competitivas dentro del mercado.
- Una gran desventaja que tiene una solución de este tipo es el tema de costos porque no importa si es una solución basada en software libre o software propietario, en ambos casos, el costo será alto, ya sea por el tema de pago de servicios a quienes la implementen o por el tema de licencias.

Referencias

- [1] Reed Jacobson, Stacia Misner, Hitachi Consulting, "Microsoft® SQL Server™ 2005 Analysis Services Step by Step". Microsoft Press.
- [2] Rachel Blum, Mark Chen, "Microsoft PerformancePoint 2007 For Dummies". Books For Dummies.
- [3] <http://www.bce.fin.ec/docs.php?path=./documentos/PublicacionesNotas/Competitividad/Tendencial/CompeICT.htm>
- [4] <http://www.mba.com.mx/commerce.jpg>
- [5] <http://www.monografias.com/trabajos39/ventas-de-tecnologias/ventas-de-tecnologias.shtml>
- [6] http://www.sanitas.es/idc/groups/public/@sanitas/@marketing/documents/sani_documento/~export/SON004994~3~SIN005013~SAN000122/49698-1.jpg
- [7] <http://www.microsoft.com/sqlserver/2005/en/us/system-requirements.aspx>
- [8] [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms143506\(SQL.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms143506(SQL.90).aspx)
- [9] [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms143719\(SQL.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms143719(SQL.90).aspx)
- [10] [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms143219\(SQL.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms143219(SQL.90).aspx)
- [11] <http://jmarrufom.blogspot.com/2009/02/como-instalar-sharepoint-server-2007.html>
- [12] <http://tecnologiainformaticait.wordpress.com/2008/11/11/manual-de-instalacion-mosssharepoint-2007/>
- [13] <http://www.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Competitividad/Tendencial/bctel07.pdf>
- [14] <http://www.oei.es/salactsi>
- [15] <http://webs2002.uab.es/jmasson/>
- [16] http://www.cde.es/index.php?option=com_content&task=section&id=1&Itemid=3
- [17] http://www.bai.bizkaia.net/index.php?option=com_content&task=view&id=1903&Itemid=242
- [18] <http://www.ingegraf.es/XVIII/PDF/Comunicacion17012.pdf>
- [19] <http://www.web-articles.info/t/i/640/l/es/>
- [20] http://www.documentalistaenredado.net/contenido/mod_vig_cast.pdf
- [21] Microsoft MSDN Español. <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/>
- [22] Microsoft Technet Latinoamérica – Academia Latinoamericana de Business Intelligence. <http://www.mslatam.com/latam/technet/albi/>

- [23] Inteligencia Competitiva.
<http://selene.uab.es/jmasson/Inteligencia%20Competitiva.pdf>
- [24] Microsoft Official Curriculum, Principles of Application Development, 2004
- [25] Microsoft Official Curriculum, Principles of Infrastructure Development, 2004
- [26] Microsoft Business Intelligence – Sitio Oficial.
<http://www.microsoft.com/bi/default.aspx>

ANEXOS