



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE NUEVA ESPARTA  
ESCUELA DE HOTELERÍA Y TURISMO  
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA**

**HYPERQBIX: Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad  
para DBAccess, STP (Software Technology Park), C.A.**

Trabajo de grado modalidad pasantía presentado como requisito parcial para  
optar por el título de **LICENCIADA EN INFORMÁTICA.**

**Realizado por:**

Br. María Alejandra González Pereira

**Guatamare, Enero 2007**

## DEDICATORIA

A mi gran Aliado, mejor Amigo, mejor Padre, mejor Consejero y ese cómplice eterno en los buenos y malos momentos. Dios.

A mi Abuelito José del Carmen González Orellana (03/03/2006 †), Mi tata lindo, aunque no estés físicamente compartiendo este éxito conmigo, sé que esta noticia te ha alegrado mucho en el cielo y la estás disfrutando conmigo.

A mis Padres: José Eduardo González Muñoz y Nancy Elizabeth Pereira Albertini por todo el amor que me han dado, por la fuerza, comprensión y apoyo que he recibido de ustedes. Sólo ustedes verdaderamente saben todo lo que pasé durante este trabajo y vivieron en carne propia cada una de las malas y buenas noticias. Los AMO!!!.Este éxito es totalmente de ustedes.

A mi segunda madre: Elisa Díaz, por brindarme todo tu apoyo y comprensión, aún cuando mi humor no era el mejor.

A mis hermanos: Claudia Andrea, Eduardo Alejandro y Airam Alejandra y a mi Ahijado José Antonio, aunque ahora se cuestionan por qué es tan largo este trabajo. Sólo me queda decirles que si yo pude, ustedes también podrán.

A mi Abuela Mikita: Carmen Albertini por ser la Mejor Abuela del Mundo.

A mi primo Mauricio Valverde por toda la confianza, cariño y apoyo que me has brindado.

A mi amigo Iván Velásquez por brindarme apoyo emocional, habitacional y técnico y además ser mi Padre adoptivo en Mérida.

A mi querida amiga, confidente, cómplice y excelente profesora Gladys Benigni porque finalmente en equipo lo logramos!!!.

A mi Amiga María Felisa Gaviria por ser ese Angelito enviado por Dios. Tú me impulsaste y finalmente he aquí el producto.

A mi Amigo Carlos Raúl Yevul por ser un gran compañero (intermitente) en mi vida y mi gran fuente de inspiración. Te Quiero Mucho.

A mi amigo del Readline por todo el apoyo y la confianza que me diste siempre. Todo lo que compartimos siempre lo guardaré como un lindo recuerdo en mi corazón.

A toda mi familia (Bolívar, Valencia, Barcelona y Chile), a mis amigos y compañeros de clases de la UDONE (los egresados y los que quedan), a mis amigos y compañeros de trabajo de DBAccess y a mis amigos y compañeros del curso de idiomas modernos.

A mis futuros hijos (Si Dios me lo permite), quiero que sepan que todo lo que soy y todo lo que hago es por el futuro de ustedes. Y así como yo me siento orgullosa de mis Padres, quiero que ustedes también lo estén de los suyos.

A todos aquellos que en algún momento han pensado en rendirse, que el miedo no los deja volar, y les cuesta tomar decisiones, arriésguense que la peor decisión es la que no se toma. Si yo pude, ustedes también pueden.

“Lo que hoy es una gran montaña, mañana será simplemente una piedrita” (anónimo).

**María Alejandra González**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero anticiparles que puede que resulten largos los agradecimientos, pero quiero decirles que esta es la primera vez que tengo la oportunidad de colocar en un solo papel a todas las personas que han dado su aporte en mi desarrollo personal, espiritual y académico y además de aquí al postgrado creo que pasará un poco de tiempo (mientras lo medito, jejeje). Quisiera no dejar de mencionar a nadie, perdónenme si me los salto.

A mi gran Amigo Dios, por darme la vida y darme la oportunidad de vivirla, por ser ese amigo incondicional disponible las 24 horas del día. Por darme señales cuando las he necesitado y por darme los padres maravillosos que tengo.

A la Virgen del Valle, por imponer su presencia y brindar su protección en pueblos andinos, que jamás hubiese imaginado.

A mi Abuelito José por todo el amor que siempre me diste, por llenar ese espacio que mi papá dejó, por ser mi Abuelo, ser mi Padre y ser mi Amigo, por hacerme llorar y reír con tus historias, por enseñarme la sencillez de las cosas, por consentirme, por todas las noches en vela que me acompañaste en silencio mientras yo estudiaba y por brindarme tu presencia desde el cielo.

A mi papito, por amarme como me ama, por preocuparse por mí aún cuando no estuviéramos bajo el mismo techo, por toda la paciencia que me has tenido, por enseñarme el amor hacia las matemáticas (aunque no sea tan buena como tú), por enseñarme que insistiendo se logra todo lo que uno

quiera, por enseñarme que detrás de un carácter fuerte hay un corazón del triple de grande que él, por enseñarme la pasión por los libros, por darme todas las herramientas necesarias para mis estudios, por consentirme, por ser amigo de mis amigos y ser mi mejor amigo y por sobre todas las cosas buscar siempre lo mejor para mí.

A mi mami, por todo el amor que me has dado, por ser mi Mejor Amiga, por estar conmigo en las buenas y en las malas, por ser mi confidente sentimental, por consentirme, por sacarme adelante, por enseñarme a buscar la justicia y a hacer las cosas correctamente, por haber soportado todas mis malcriadeces, por darme fuerzas para superar todos los obstáculos que se me han presentado y darme ánimo de seguir adelante. Y por adueñarte de este éxito y vivirlo conmigo.

A mis profesores de la Unidad Educativa Instituto Educacional Nueva Esparta ( María, Nayive, Rosaida, Leonida, Irama, Carmen, Asunción, Wladimir, Elio, Euclides, Rosa, Omaira, Irma, Carmelo, Willians, José, Pedro, etc.) por darme una excelente formación gracias al fuerte nivel de exigencia, a mis compañeros de clases (Sausan, Dalal, Luz, Blanca, Raúl, Anthony, Nino, José Abraham, Gustavo, Felipe, Rodolfo, Flavio, Miguel, Romel, etc.) por todos esos momentos lindos que compartimos, y que aún seguimos viviéndolos.

A mi Abuela Mikita, por hacer el esfuerzo de compartir los momentos más importantes de mi vida y además estar pendiente de todos sus nietos e hijos. Porque sé que vas a estar mona diciendo que tienes a tú primera nieta licenciada! Y muy pronto a tú hija Ingeniero. Te Quiero Mucho Abuelita.

A Elisa por estar pendiente de mí y por ser un vivo contra ejemplo de eso que dicen que las madrastras son todas malas. Has sido muy buena conmigo y me has brindado mucho apoyo en todos los aspectos y por haber colaborado para que esta carga de trabajo me haya sido menos pesada.

A mi tía Anita, Katyn, Katherine, Zori, Germán, mi tío Germán, mi Abuelo Germán, Mi Abuelo Miguel, Edwin, Ederling, Joel, Jhonyto, Brunito, Helen, Mi tía Susy, Mi tía Patty, Ferni, Bruno y al resto de mi familia por estar pendiente del avance del proyecto y darme ánimo cuando más lo he necesitado.

A mis grandes Amigas Aouda Amundaray, Sausan Jomaa, Dalal Laden, Milange Carrillo y María Felisa Gaviria, por darme fuerza en los momentos en que más lo he necesitado. Han sido mis ángeles y me han ayudado a descubrir lo que realmente valgo. Las Quiero Mucho. En especial a ti Mari, que te convertiste en mi segunda asesora académica, me orientaste oportunamente y siempre me has dado tu apoyo en todo, gracias por creer en mí.

A mi Amigo y compañero de clases Edgar González, por confiar en mí y decirme siempre: Yo sabía que tú podías! Aún cuando ni yo misma me lo creía. Gracias por todos los favores que me has hecho, por todos los lindos momentos compartidos y por saber que ocupo un lugar muy lindo en tu corazón, así como tú lo ocupas en el mío Amigo.

A Camilo Hernández, mi casi hermano, por toda la confianza y el apoyo que me diste durante la carrera, por la disposición de ayudarme y darme ánimo a seguir adelante.

A mis Amigas y compañeras de clases Davianna Hernández, Edermary Zabala, Veruska Martínez , María Gabriela Alvarez y Delvalle Marcano, por todos los momentos de risa, rumba, tristeza y conocimientos compartidos y por darme ánimo para la culminación de este objetivo.

A mis Amigos y Compañeros de clases: Miguel (Shin), Félix (El gato), Jorge (El Indio), Raúl (Mi hermanito), Rodrigo, Max (Maxito), José David (JD), Emelson (Memito), Gladys (Chacar), Juan Cova (Juanchi), América, Emilio, Asdrúbal, Daniel (Potepote), Daniel (Tuco), Antonio, Leonidas, Ronny y a todos aquellos con los que vi alguna materia durante la carrera, gracias por soportarme jajaja y gracias por darme ánimo, material para la construcción de la tesis y desde la isla enviarme buena vibra a Mérida.

A mi primo Mauricio Valverde, gran orgullo para mí, gracias por iluminarme en la toma de las decisiones de la tesis y así indicarme el mejor camino a tomar, por tu continuo apoyo desde Estados Unidos y Chile y por ser una mano amiga cuando más lo he necesitado.

A mi amigo el Lcdo. Iván Velásquez, gracias por brindarme la oportunidad de crecer como persona y como profesional, por darme un lugar en tu casa, por tratarme como una hija más, por todos los consejos que me distes, por preocuparte muy de cerca del proyecto, por enseñarme herramientas, por todas las horas que me dedicaste para enseñarme a pensar “multidimensionalmente” y por apoyarme cuando mi salud no fue la más óptima.

A mi profe Lcda. Gladys Benigni, gracias por recibirme como asesorada y darme la oportunidad de conocerla como persona, gracias por la confianza que me ha brindado para convertirnos en buenas confidentes y cómplices,

gracias por todo el tiempo que se ha tomado para leerme capítulo por capítulo, aún estando de vacaciones y sin pedir absolutamente nada a cambio, gracias por enseñarme y guiarme con toda esa sabiduría que tiene, gracias por darme fuertes empujones para que siguiera adelante y darme tranquilidad de que todo saldría bien, gracias por convertirse en una gran Amiga y espero que esta confianza que nos tenemos continúe por siempre.

A mi profe Lcdo. José Arcadio Ordaz, gracias por toda la paciencia que siempre me tuviste, por brindarme tú apoyo en mi carrera, por ser mi consejero y mi amigo, por permitirme conocer ese gran corazón que tienes, el cual la gran mayoría desconoce, por todos los conocimientos de última tecnología impartidos en clases y .por exigirnos retos que nos parecían imposibles de cumplir pero con tú ayuda...lo logramos!.

A mi profe Lcdo. Jesús Fernández, gracias por hacerme reír tanto en clases y disfrutar de una manera muy divertida el nuevo conocimiento, gracias por darnos tantas herramientas y exigirnos al mismo tiempo, gracias por ser un buen amigo y un excelente profesor.

A todos mis profesores que aportaron un saquito de granitos de arena en mí, para ser lo que soy hoy día y por darme esas herramientas que me permitieron construir este proyecto de pasantía: Celis Rodríguez, María Rojas, Maria Antonini, Raquel Figueroa, Cirilo Lárez, Isbeth Muñoz, Delvalle Marcano, Eladio Nuñez, Martín Velásquez, José Arcadio Ordaz, Gladys Benigni, Jesús Fernández, Pedro Alfonso, Rubén Ugas, Margarita Fajardo, Lessa Rojas, Suhail Zabala, Jorge de Abreu, Alfredo Arabia, Ingrith Marcano, Santiago Urdaneta, María José Fernández, Odilia Pérez, Madeline Rodríguez y Guillermo Ramírez.

A mi Gerente de Proyecto Ing. Pedro García, por toda la confianza que me tuviste, por dejarme tomar decisiones y por exigirme. Gracias por la comprensión que siempre me diste y por no dejarme sentir esa distancia entre jefe y empleado. Fuiste un gran compañero y aún cuando no disponías de tiempo por tus múltiples funciones, siempre sacabas tiempo para mí. Gracias!.

A mi pana Jorge Rodríguez por ser un papá en Mérida para mí, por ayudarme en mi dieta, en mi postura, en los benditos ETLS y en las consultas SQL, gracias George!.

A mi pana José Rodríguez por impulsarme a terminar este logro, por preguntarme siempre cuándo sería mi fecha de exposición, por enseñarme que si otros pueden yo también puedo, por hacerme ver realidades que yo desconocía y por ser un buen amigo.

A mis panas José Quijada, Arquímedes García, Ricardo González y Adolfo González, por siempre tenderme su mano amiga a pesar de sus grandes responsabilidades, por dedicarme tiempo para enseñarme tecnologías fuera del horario de oficina, por preocuparse de mi salud, por preocuparse del avance de mi tesis, por entregarme material de apoyo cuando tenía dificultades y por ser una conexión al calor margariteño en tierras frías. Gracias por su tiempo y por su sincera Amistad.

A todo el excelente equipo de DBAccess que me recibieron como una más del equipo y me hicieron más ligera la carga de la pasantía. Además de enseñarme los grandes profesionales que son y convertirse en grandes amigos: Marisela Cabral, Paola Orsini, Román Zambrano, Daniel Omaña, Leomar Uztariz, Eduardo Pabón, Alexander Barrios, Jean Marco, Adriana

Quero, Francis Martínez, Willie Zayas, Bárbara Espinoza, Mayker Oviedo, Yolimar, Yandira Kerch, Antonieta Tobito, Luz Plaz, Loisnel Díaz, Diana, Hosvery, Mariana Araujo, la Sra. Maribel, Henri, Alexander Barrios, Hernán López, Yadixa Martínez, Pedro García, Jackson Guillén, Angelo Burgazzi, Hernando Soto..

A mis queridas y lindas amigas que me recibieron en su casa, me ayudaron a entender este mundo multidimensional y además me presionaron constantemente para que terminara: Jackeline Hernández, Belkys Rumbos, Marlín Escalante y Katy Rendón.

A todas esas familias en las cuales me sentí como en casa y que me abrieron sus puertas en cualquier momento durante toda la carrera: Flia. Souki, Flia. Velásquez Vásquez, Sra. Yolanda y flia., Flia. Hernández González, Flia. Fariñas Gil, Flia. Narváez Valerio, Flia. Castañeda Brito, Flia. Amundaray Cruz, Flia. Del Pozo Gutiérrez, Flia. Jomaa El Hage, Flia. Valverde Quercia, Flia. España, Flia. El Laden, Flia. Hernández, Flia. Millán Malaver, Flia. Rendón, la Sra. Bárbara y Yudith del cafetín. Gracias!!!!

A mi amigo Ing. Carlos Raúl Yevul, por la paciencia que has tenido conmigo, por ser mi amigo en las buenas y en las malas, por estar presente cuando más te he necesitado, por impulsarme a lograr esto y muchas cosas más, gracias por tu tiempo, consejos y el gran cariño que me has dado.

A mis compañeros del curso de idiomas modernos por darme ánimo para terminar y escuchar las buenas y malas anécdotas de mi tesis. Y a mis profesores Edgar y Marco por siempre enriquecerme con vocabulario aplicado a la carrera.

A esas personas que conocí virtualmente y han brindado colaboración importante para mi tesis en la conceptualización del diseño de arquitecturas y de la inteligencia de negocios: Ing. Andrés Arboleda y Lcdo. Francisco Marcano.

A mi amigo Rami por su tiempo y paciencia; Además de tocar mi vida con lindas notas musicales llenas de sonrisas, confianza y fuerza de lucha.

Gracias Totales!!!

**María Alejandra González Pereira**

## INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	V
RESUMEN.....	XXV
SUMARIO.....	xxiii
CAPÍTULO I.....	1
MARCO INTRODUCTORIO.....	1
Planteamiento del Problema.....	1
Objetivos de la Investigación.....	19
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos.....	19
Justificación.....	21
CAPÍTULO II.....	23
MARCO TEÓRICO.....	23
Antecedentes.....	23
Bases Teóricas.....	26
DBAccess.....	26
Descripción de la empresa.....	26
Objetivos de Calidad de DBAccess.....	28
Visión de DBAccess.....	28
Misión de DBAccess.....	29
Estructura Organizativa.....	29
Estructura Funcional.....	29
Estructura de Proyectos.....	30
Service Oriented Enterprise (Empresa Orientada a Servicios).....	35
Indicadores de Gestión.....	35
Clases de Indicadores Numéricos.....	37
Modelo para Diseñar Indicadores.....	39

Sistemas de Información .....	41
Elementos de un Sistema de Información .....	43
Clasificación de los Sistemas de Información .....	44
Base de Datos.....	46
Vistas de una Base de Datos.....	48
Clasificación de las Bases de Datos .....	49
Sistemas Manejadores de Bases de Datos .....	52
Inteligencia de Negocios.....	53
Ciclo de la Inteligencia de Negocios .....	56
Tecnologías involucradas en la Inteligencia de Negocios .....	58
Sistemas OLAP (OnLine Analytical Processing).....	63
Data Warehouse.....	66
Arquitectura de un Data Warehouse.....	67
Data mart.....	69
Data mining.....	71
Gestión de Relaciones con los Clientes (CRM) .....	72
Herramientas Tecnológicas para la Construcción de Sistemas de Inteligencia de Negocios.....	73
CAPÍTULO III .....	80
MARCO METODOLÓGICO .....	80
Metodología de la Investigación .....	80
Tipo de Investigación .....	80
Diseño de la Investigación .....	81
Técnicas de Recolección de Datos .....	83
Metodología de Desarrollo .....	84
Capa Interna – Fases de Desarrollo de Software.....	85
I Fase: Análisis de Requisitos.....	85
II Fase: Análisis y Diseño.....	88
III Fase: Construcción.....	90

IV Fase: Implantación .....	93
Capa Externa – Áreas Clave del Proceso .....	93
Gestión de Requerimientos .....	93
Planificación de Proyectos .....	94
CAPÍTULO IV.....	97
DESARROLLO DE HYPERQBIX.....	97
Fase I: Análisis de Requisitos .....	98
Ingeniería de Requisitos .....	98
Documento de Análisis .....	101
Documento de casos de uso (alto nivel) .....	110
Plan de Proyecto .....	114
Fase II: Análisis y Diseño .....	117
Documento de Arquitectura .....	117
Representación Arquitectónica .....	118
Descripción de las Vistas.....	119
Vista de Proceso.....	123
Decisiones generales de arquitectura.....	136
Documento de Casos de Uso (actualización) .....	138
Documento de Base de Datos .....	150
Glosario del Sistema.....	156
Fase III: Construcción .....	156
Configuración del ambiente de desarrollo .....	157
Construcción de las Base de datos .....	158
Base de Datos Corporativa .....	158
Vistas de la Base de Datos Corporativa.....	167
Base de Datos Intermedia.....	171
Base de Datos DATAMART .....	173
Construcción de los paquetes DTS.....	179
Paquete Fuente_BDI_Satisfaccion .....	180

Paquete Fuente_BDI_Utilizacion .....	181
Paquete Cargar_ Dimensiones_Satisfaccion .....	182
Paquete Paquete_Ind_Satisfaccion .....	186
Paquete Paquete_Ind_Utilizacion .....	187
Paquete ETL Global .....	188
Construcción del Cubo OLAP .....	189
Cubo de Satisfacción .....	190
Documento de Casos de Uso .....	192
Diseño de la Interfaz .....	193
Mapa de navegación .....	194
Fase IV: Implantación .....	196
Documento de Arquitectura .....	196
Pruebas al Sistema .....	200
Fase Externa: Áreas Claves del Proceso .....	202
Gestión de Requerimientos .....	202
Planificación de Proyectos .....	212
Seguimiento y Control de Proyectos .....	213
Descripción .....	215
Estatus .....	215
Responsable .....	215
Aseguramiento de la Calidad .....	216
Gestión de Configuración del Software .....	217
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	228
Conclusiones .....	228
Recomendaciones .....	233
REFERENCIAS .....	235
APÉNDICE .....	242
MANUAL DE USUARIO .....	242

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 .....	7
Descripción de los Indicadores de Gestión de Calidad de DBAccess. ....	7
Cuadro 2. ....	115
Plan de Proyecto para el Desarrollo del Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad de la empresa DBAccess (HyperQbix). ....	115
Cuadro 3. ....	140
Descripción del Diagrama de Caso de Uso: Ingresar al Sistema.....	140
Cuadro 4. ....	142
Descripción del Diagrama de Caso de Uso: Salir del Sistema. ....	142
Cuadro 5. ....	143
Descripción del Diagrama de Caso de Uso: Visualizar Indicadores. ....	143
Cuadro 6. ....	145
Descripción del Diagrama de Caso de Uso: Ver Indicador en formato Excel. ....	145
.....	145
Figura 36. Diagrama de Caso de Uso: Ver Indicador en formato HTML.....	147
Cuadro 7. ....	148
Descripción del Diagrama de Caso de Uso: Ver Indicador en formato HTML .....	148
.....	148
Cuadro 8. ....	150
Descripción del Diagrama de Caso de Uso: Consultar Reportes.....	150
Cuadro 9. ....	156
Correspondencia de los Casos de Usos a desarrollar por cada iteración de la fase de construcción. ....	156
Cuadro 10. ....	159
Descripción de la Tabla Accounts.....	159
Cuadro 11. ....	159

Descripción de la Tabla Activities. ....	159
Cuadro 12. ....	160
Descripción de la Tabla Activity_Reports.....	160
Cuadro 13. ....	160
Descripción de la Tabla CLIENTS. ....	160
Cuadro 14. ....	160
Descripción de la Tabla OPTIONS_ANSWERS. ....	160
Cuadro 15. ....	161
Descripción de la Tabla PROJECT_RESOURCES. ....	161
Cuadro 16. ....	161
Descripción de la Tabla PROJECT_ROLES.....	161
Cuadro 17. ....	161
Descripción de la Tabla PROJECT_STATUS.....	161
Cuadro 18. ....	161
Descripción de la Tabla PROJECT_TIME_SHEET_STATUS. ....	161
Cuadro 19. ....	162
Descripción de la Tabla PROJECT_TIME_SHEETS.....	162
Cuadro 20. ....	162
Descripción de la Tabla QUESTIONS .....	162
Cuadro 21. ....	162
Descripción de la Tabla PROJECTS .....	162
Cuadro 22. ....	163
Descripción de la Tabla REPLY.....	163
Cuadro 23. ....	163
Descripción de la Tabla RESOURCES.....	163
Cuadro 24. ....	163
Descripción de la Tabla ROLES .....	163
Cuadro 25. ....	164
Descripción de la Tabla SURVEYS .....	164

Cuadro 26. ....	164
Descripción de la Tabla SURVEYS_QUESTIONS .....	164
Cuadro 27. ....	164
Descripción de la Tabla TASK_REPORTS .....	164
Cuadro 28. ....	165
Descripción de la Tabla TASKS.....	165
Cuadro 29. ....	166
Descripción de la Tabla TASK_TYPES .....	166
Cuadro 30. ....	166
Descripción de la Tabla UNIT_RESOURCES.....	166
Cuadro 31. ....	166
Descripción de la Tabla UNIT_TIME_SHEETS .....	166
Cuadro 32. ....	167
Descripción de la Tabla UNITS.....	167
Cuadro 33. ....	172
Descripción de la Tabla_Satisfaccion. ....	172
Cuadro 34. ....	172
Descripción de la Tabla_Utilizacion. ....	172
Cuadro 35. ....	173
Continuación de la Descripción de la Tabla_Utilizacion.....	173
Cuadro 36. ....	175
Descripción de la Tabla Dimension_AM. ....	175
Cuadro 37. ....	175
Descripción de la Tabla Dimension_categoria_neg. ....	175
Cuadro 38. ....	175
Descripción de la Tabla Dimension_cliente_satisf. ....	175
Cuadro 39. ....	176
Descripción de la Tabla Dimension_Ind.....	176
Cuadro 40. ....	176

Descripción de la Tabla Dimension_Oficina. ....	176
Cuadro 41. ....	176
Descripción de la Tabla Dimension_preg_enc.....	176
Cuadro 42. ....	177
Descripción de la Tabla Dimension_tiempo_satisf.....	177
Cuadro 43. ....	177
Descripción de la Tabla Dimension_tiempo_vol_v.....	177
Cuadro 44. ....	177
Descripción de la Tabla Dimension_unidad.....	177
Cuadro 45. ....	178
Descripción de la Tabla Fact_table_ind.....	178
Cuadro 46. ....	178
Descripción de la Tabla Fact_table_satisf.....	178
Cuadro 47. ....	178
Descripción de la Tabla Fact_table_util.....	178
Cuadro 48. ....	179
Descripción de la Tabla Fact_table_vol_ventas1.....	179
Cuadro 49. ....	179
Descripción de la Tabla Fact_table_vol_ventas2.....	179
Cuadro 50. ....	201
Casos de prueba para el módulo Iniciar sesión. ....	201
Cuadro 51. ....	201
Diccionario de Errores para el módulo de Inicio de Sesión.....	201
Cuadro 52. ....	204
Descripción del Requerimiento: Ingresar al Sistema. ....	204
Cuadro 53. ....	205
Descripción del Requerimiento: Visualizar Indicadores. ....	205
Cuadro 54. ....	205
Descripción del Requerimiento: Consultar Reportes. ....	205

Cuadro 55. ....	206
Descripción del Requerimiento: Ver Manual de Usuario.....	206
Cuadro 56. ....	206
Descripción del Requerimiento: Salir del Sistema. ....	206
Cuadro 57. ....	207
Descripción del Requerimiento: Productos a ser entregados. ....	207
Cuadro 58. ....	207
Descripción del Requerimiento: Términos de Aprobación. ....	207
Cuadro 59. ....	208
Descripción del Requerimiento: WSR (Week Status Report) ....	208
Cuadro 60. ....	209
Descripción del Requerimiento: Estimación de variables y Planificación general.....	209
Cuadro 61. ....	209
Descripción del Requerimiento: Estimación de Riesgos y actividades de mitigación/ contingencia.....	209
Cuadro 62. ....	210
Descripción del Requerimiento: Documento de Análisis.....	210
Cuadro 63. ....	211
Descripción del Requerimiento: Documento de Arquitectura.....	211
Cuadro 64. ....	211
Descripción del Requerimiento: Documento de Base de Datos. ....	211

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama DBAccess. Tomado de “Manual de Gestión de Operaciones v 1.0” por Cardalda y Rodríguez (2004). .....	2
Figura 2. Equipo de Realización de Proyectos. Tomado de “Manual de Gestión de Operaciones v 1.0” por Cardalda y Rodríguez (2004). .....	3
Figura 3. Formato de Resultados Evaluación de Desempeño Q3 2005 de las Encuestas de satisfacción del Cliente (Figura 1/3). Tomado de DBAccess STP, C.A. (2005).Mérida, Estado Mérida.....	10
Figura 3. Formato de Resultados Evaluación de Desempeño Q3 2005 de las Encuestas de satisfacción del Cliente (Figura 2/3). Tomado de DBAccess STP, C.A. (2005).Mérida, Estado Mérida.....	11
Figura 3. Formato de Resultados Evaluación de Desempeño Q3 2005 de las Encuestas de satisfacción del Cliente (Figura 3/3). Tomado de DBAccess STP, C.A. (2005).Mérida, Estado Mérida.....	12
Figura 4. Formato de la Rotación de Personal 2005 de DBAccess. Tomado de DBAccess STP, C.A.(2005). Mérida, Estado Mérida. ....	13
Figura 5. Formato de Roles con sus porcentajes de capacidad por mes. Tomado de DBAccess STP, C.A. (2005). Mérida, Estado Mérida. ....	13
Figura 6. Centro de Desarrollo de Software. Tomado de DBAccess (2006). 16	
Figura 7. Proceso de conversión de los datos a información. Tomado de Wikipedia (2006 e).....	55
Figura 8. Ciclo de la Inteligencia de Negocios. Tomado de “BUSINESS INTELLIGENCE: Técnicas de análisis para la toma de decisiones estratégicas” por Misner y otros (2003, p. 15).....	57
Figura 9. Esquema en Estrella. Tomado de “E-data: Transformando datos en información con Data Warehousing” por Dyché (2001, p. 178). ....	60

Figura 10. Arquitectura de Data warehouse empresarial. Tomado de “E-data: Transformando datos en información con Data Warehousing” por Dyché (2001, p. 170).....	68
Figura 11. Arquitectura de Data mart dependiente. Tomado de “E-data: Transformando datos en información con Data Warehousing” por Dyché, J. (2001, p. 171).....	70
Figura 12. Arquitectura de Data mart independiente. Tomado de “E-data: Transformando datos en información con Data Warehousing” por Dyché (2001, p. 172).....	71
Figura 13. Marco Metodológico de DBAccess. Tomado de “Manual de Gestión de Operaciones v 1.0” por Cardalda y Rodríguez (2004). ....	85
Figura 14. Modelo Conceptual de la Base de datos Corporativa. Actualización del modelo conceptual de Espinoza (2006, p. 30). ....	107
Figura 15. Identificación de los actores del Sistema. ....	110
Figura 16. Diagrama de casos de uso de alto nivel. ....	112
Figura 18. Descripción de las clases que intervienen en el Sistema de Indicadores de Gestión. ....	122
Figura 19. Diagrama de Secuencia: Ingresar al Sistema. ....	124
Figura 20. Diagrama de Secuencia: Salir del Sistema. ....	125
Figura 31. Arquitectura del Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad de la empresa DBAccess, STP, C.A. ....	138
Figura 32. Diagrama de Caso de Uso: Ingresar al Sistema. ....	139
Figura 33. Diagrama de Caso de Uso: Salir del Sistema. ....	141
Figura 34. Diagrama de Caso de Uso: Visualizar Indicadores. ....	143
Figura 35. Diagrama de Caso de Uso: Ver Indicador en formato Excel. ....	145
Figura 37. Diagrama de Caso de Uso: Consultar Reportes. ....	149
Figura 38. Modelo estrella para el Indicador de Porcentaje de Utilización de Planta. ....	152
Figura 39. Modelo estrella para el Indicador de Satisfacción del Cliente. ....	153

Figura 40. Modelo estrella para el Indicador de Volumen de Ventas visualizando de acuerdo a la oficina. ....	153
Figura 41. Modelo estrella para el Indicador de Volumen de Ventas visualizando de acuerdo a lo producido por el Account Manager.....	154
<i>Figura 42.</i> Modelo estrella para la administración de un Indicador con sus metas.....	154
Figura 43. Paquete Fuente_BDI_Satisfaccion. ....	181
Figura 44. Paquete Fuente_BDI_Utilizacion .....	182
Figura 45. Paquete Cargar_Dimensiones_Satisfaccion.....	183
Figura 46. Paquete Cargar_Dimensiones_Utilizacion.....	184
Figura 47. Paquete Llenar_fact_table_satisf.....	185
Figura 48. Paquete Llenar_Fact_Table_Utilizacion .....	186
Figura 49. Paquete_Ind_Satisfaccion .....	187
Figura 50. Paquete Paquete_Ind_Utilizacion .....	188
Figura 51. Paquete Paquete_Global.....	189
Figura 52. Vista del Cubo Satisfacción con datos de prueba.....	191
Figura 53. Vista del Cubo Utilización con datos de prueba.....	192
Figura 54. Interfaz del Sistema HyperQBix. ....	193
Figura 55. Mapa de Navegación del HyperQBix.....	195
Figura 56. Diagrama de Despliegue del HyperQBix. ....	197
Figura 57. Diagrama de Componentes del HyperQBix. ....	199
Figura 58. Listado de las Actividades del Proyecto HyperQBix. ....	212
Figura 59. Diagrama de Gantt del Proyecto HyperQBix. ....	213



**Universidad de Oriente**  
**Núcleo de Nueva Esparta**  
**Licenciatura en Informática**  
**Sub-Comisión de Trabajo de Grado**

HYPERQBIX: Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad de la empresa  
DBACCESS STP (Software Technology Park), C.A.

**Proyecto de Trabajo de Grado (Modalidad Pasantía)**

**Autor:** *Br. María A. González.*

**Asesor Académico:** *Lcda. Gladys Benigni*

**Asesor Laboral:** *Ing. Pedro García*

**Asesor Externo:** *Lcdo. Iván Velásquez*

**Fecha:** *Enero, 2007.*

**RESUMEN**

La empresa de desarrollo de software DBAccess STP, C.A, ubicada en la ciudad de Mérida, estado Mérida, trabaja con Indicadores de Gestión de Calidad que están íntimamente relacionados con los objetivos de calidad de la empresa siguiendo los estándares de CMMI (Capability Maturity Model Integration) nivel 2 e ISO:9001-2000. El propósito de este proyecto es analizar, diseñar, construir e implementar un Sistema de Indicadores de

Gestión de Calidad que apoye la toma de decisiones de una manera rápida y eficiente. Para la realización de este sistema se utilizaron teorías de Inteligencia de Negocios (Business Intelligence) que permitieron migrar los datos desde la base de datos corporativa hasta una base de datos multidimensional para permitir a los usuarios finales a través de una interfaz web, visualizar de una manera multidimensional las diferentes perspectivas del negocio de cada indicador de gestión. El tipo de investigación es un proyecto factible, de acuerdo a Hurtado (2000) y según Tamayo y Tamayo (1996) el diseño está basado en un diseño de campo y de tipo bibliográfico. La metodología de desarrollo que se utilizó fue la Metodología DBAccess propuesta por Cardalda y Rodríguez (2004) basada en RUP (Rational Unified Process) y CMMI nivel 2.

Descriptores: Sistema de Indicadores de Gestión, Inteligencia de Negocios, Business Intelligence, Data Warehouse, Data mart, Metodología DBAccess, CMMI, UML, Modelo de Vistas "4+1", MOLAP, OLAP, ROLAP.

## SUMARIO

Las empresas de desarrollo de software buscan mejoras en la ruta de calidad, a través de métricas que le permitan describir numéricamente el comportamiento de la empresa con respecto a otras del mercado.

DBAccess STP (Software Technology Park), C.A. es una empresa de desarrollo de software ubicada en el Parque Tecnológico de la ciudad de Mérida, Estado Mérida, que cuenta con una dirección de calidad, la cual estableció el uso de los indicadores de gestión para medir el comportamiento de los objetivos de calidad de la empresa y realizar mejoras en función de los resultados.

Este proceso de recolección de datos se realizaba de forma manual y retrasaba la realización de los reportes trimestrales y el cálculo de la remuneración variable (un incentivo económico que se entrega trimestralmente al personal de la empresa de acuerdo a los valores obtenidos en los indicadores de gestión con respecto a las metas). Para resolver el problema planteado, se decidió crear un sistema de indicadores de gestión de calidad denominado HYPERQBIX.

A continuación, se presenta el desarrollo de la investigación, la cual se encuentra estructurada en cinco (5) capítulos, los cuales son:

- El Capítulo I, hace referencia al Marco Introdutorio, donde se presenta la problemática, objetivos y justificación para el desarrollo del Sistema de Información, bajo teorías de Inteligencia de Negocios, para el apoyo a la toma de decisiones de los líderes de unidad de la empresa DBAccess STP, C.A.

- El Capítulo II, está referido al Marco Teórico, en el cual se presentan los antecedentes de la investigación y las bases teóricas que servirán como sustento para la realización de la misma.
  
- El Capítulo III, trata del Marco Metodológico, en el cual se describe la metodología de la investigación y la metodología de desarrollo.
  
- El Capítulo IV, está referido al desarrollo de HYPERQBIX, aquí se muestra la aplicación de la Metodología de DBAccess en la elaboración de HYPERQBIX.
  
- El Capítulo V, hace referencia a las Conclusiones y Recomendaciones realizadas por la autora como resultado de la investigación.

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO INTRODUCTORIO**

### **Planteamiento del Problema**

DBAccess es una empresa venezolana de consultoría para el desarrollo de software fundada en 1988; y tal como lo señalan Cardalda y Rodríguez (2004) “su sede principal está ubicada en Caracas, Venezuela y el centro global de desarrollo de software está localizado en la ciudad de Mérida. Cuenta, además, con oficinas en Chicago, Estados Unidos de América y Lima, Perú” (p. 1).

La compañía DBAccess como lo reseña Espinoza (2006) “optó por un enfoque matricial, contando así con una estructura funcional y una de proyectos” (p. 6). La estructura funcional está conformada por la Dirección Ejecutiva y las Direcciones de Administración, Operaciones, Servicios, Mercadeo y Calidad; en conjunto forman la Junta Directiva, (ver Figura 1) y la estructura de proyectos definida por el equipo de trabajo denominado Project Realization Team (PRT), (ver Figura 2).

Para Espinoza (ob. cit, p. 7) el PRT se encuentra conformado por ocho (8) roles, cada uno con responsabilidades bien establecidas: Gerente de Programa, Líder de Desarrollo, Líder de Soluciones de Negocio, Líder de Infraestructura, Líder de Pruebas, Líder de Configuración, Líder de Calidad, Líder de Arquitectura y Diseñador Gráfico.

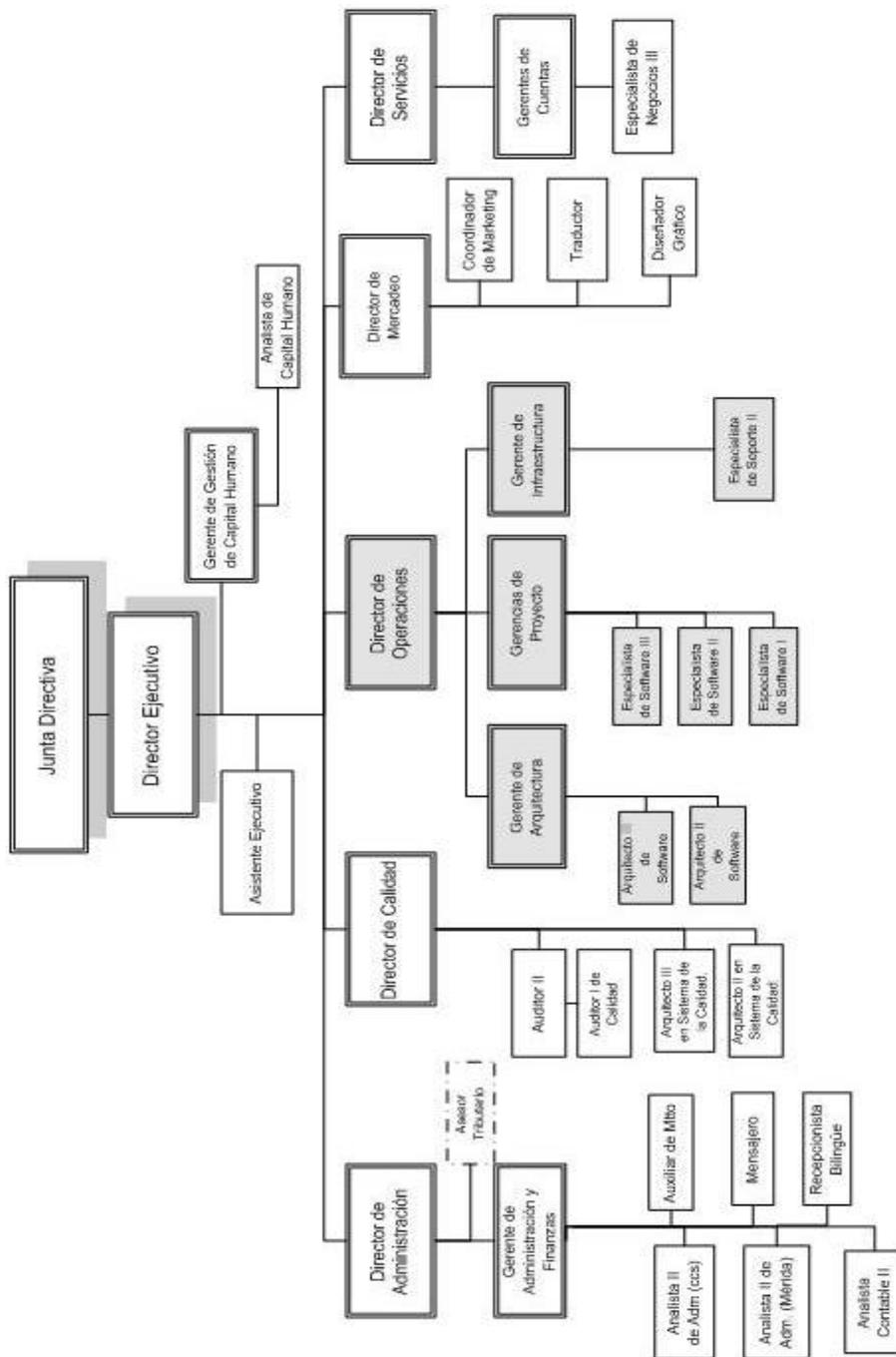


Figura 1. Organigrama DBAccess. Tomado de “Manual de Gestión de Operaciones v 1.0” por Cardalda y Rodríguez (2004).



Figura 2. Equipo de Realización de Proyectos. Tomado de “Manual de Gestión de Operaciones v 1.0” por Cardalda y Rodríguez (2004).

Dentro de la estructura funcional se encuentra la Dirección de Calidad, que está encargada de dictar la pauta a seguir para la ruta de calidad de la empresa, como lo señala su directora Ing. Yadixa Martínez en una entrevista dada a la revista electrónica Inside DBAccess (2004), la cual se logra “trabajando en la mejora continua para mantener el nivel de competitividad requerido en el mercado global”.

Una de las vías que usan las empresas de desarrollo de software para lograr o mantener su nivel de calidad es a través de certificaciones con reconocimiento mundial.

Entre las certificaciones con que cuenta DBAccess se encuentran: la otorgada por la Organización Internacional para la Estandarización, denominada ISO, aunque no debe su nombre a un acrónimo, sus siglas vienen del significado en inglés International Organization for

Standardization, esta certificación es ISO 9001:2000 y la otra es CMMI Nivel 2, que debe su nombre al acrónimo inglés de Capability Maturity Model Integration, traducido al español como Modelo de Capacidad y Madurez Integrado.

En cuanto a las normas ISO, actualmente las mismas son de importancia a nivel mundial, debido a que garantizan la calidad de un producto mediante la implementación de controles exhaustivos, con la seguridad de que todos los procesos que han intervenido en su fabricación operan dentro de las características con las que fueron inicialmente diseñadas.

La certificación ISO 9001: 2000 es otorgada a la empresa DBAccess según como se refiere en la revista electrónica Inside DBAccess (2005) “luego de exigentes procesos de evaluación y auditorías, a través de los cuales el Comité de Certificación de FONDONORMA determinó que los procesos de DBAccess se encuentran estructurados y se ejecutan de acuerdo con las prácticas contempladas en los estándares ISO”.

CMMI Nivel 2, es uno de los cinco (5) niveles del Modelo de Capacidad y Madurez Integrado. Tal como lo señala Wikipedia (2006a) “es un método de definir y gestionar los procesos a realizar por una organización. Fue desarrollado inicialmente para los procesos relativos al software por la Universidad Carnegie-Mellon para el SEI (Software Engineering Institute)”. Además, considerado en la página web de DBAccess (2006a) como “un sello internacional de calidad que califica la madurez de las empresas dedicadas al desarrollo de software”.

El objetivo del nivel 2 de CMMI, según Gracia (2005) “es conseguir que en los proyectos de la organización haya una gestión de los requisitos y que los procesos (formas de hacer las cosas) estén planeados, ejecutados, medidos y controlados”. Estos objetivos se pueden materializar en las siguientes áreas de procesos: gestión de requisitos, planificación de proyectos, monitorización y control de proyectos, medición y análisis, aseguramiento de la calidad y gestión de la configuración.

Para esta investigación es importante señalar que el objetivo del área de proceso de medición y análisis es desarrollar y sostener una capacidad de medición que sea usada para ayudar a las necesidades de información de la gerencia. Además, de indicar que una particularidad de dichos datos “deben estar alineados con los objetivos de la empresa para proporcionar información útil a la misma.” (ob. cit.).

Entre los trece (13) procesos de mejora, definidos por DBAccess para diciembre del 2004, según Inside DBAccess (2004), se encuentran el de Métricas e Indicadores de DBAccess en la categoría de soporte, con el fin de implantar un mecanismo de recogida de datos, almacenamiento y análisis de los mismos de forma que las decisiones que se tomen puedan estar basadas en estos datos.

Según entrevistas no estructuradas con la Ing. Yadixa Martínez, la misma señaló que a partir del primer trimestre del año 2005, DBAccess utiliza indicadores de gestión para el control del rendimiento en los procesos de cada Dirección, con el fin de cumplir y mantener en un nivel satisfactorio y esperado los objetivos generales de calidad.

Los cuales tal como lo reseñan Cardalda y Rodríguez (2004, p. 8) en el Manual de Gestión de Operaciones de DBAccess son:

1. Mantener una cartera amplia de clientes satisfechos.
2. Incrementar las ventas y utilidades de la organización.
3. Mantener un capital humano competente, entusiasta, experto y comprometido.
4. Mejorar la eficiencia de los procesos.

Cada objetivo de calidad está asociado a una Dirección y es medible a través de un indicador de gestión<sup>1</sup> que responde a dos principios básicos de gestión: “lo que no es medible no es gerenciable” y “el control se ejerce a partir de hechos y datos” Caicedo, Castañeda y Pacheco (2002, p. 41).

A través de entrevistas no estructuradas con la Ing. Yadixa Martínez, la misma manifestó, que no basta con sólo tener los objetivos de negocio de la empresa, sino que hay que expresar numéricamente cómo es el comportamiento y el nivel de logro de estos objetivos a través de los indicadores de gestión de calidad durante un período de tiempo.

---

<sup>1</sup> Es la relación entre dos o más datos significativos, que tienen un nexo lógico entre ellos, y que proporcionan información sobre aspectos críticos o de importancia vital para la conducción de la empresa. Caicedo, Castañeda, y Pacheco (2002, p. 53).

A continuación, en el Cuadro 1, se presentan los objetivos de calidad con los respectivos indicadores de gestión corporativos de DBAccess y su fórmula.

**Cuadro 1**  
**Descripción de los Indicadores de Gestión de Calidad de DBAccess.**

<b>Objetivo</b>	<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Fórmula</b>
Mejorar la eficiencia de los procesos	Porcentaje de utilización de planta	horas facturadas/horas de capacidad
	Eficiencia Operacional	Gastos Operacionales/ingresos
Mantener una cartera amplia de clientes satisfechos	Satisfacción del cliente	Valor promedio de encuestas aplicadas a clientes
Incrementar las ventas y utilidades de la organización	Volumen de ventas	Sumatoria de los ingresos nacionales e internacionales
Mantener un capital humano competente, entusiasta, experto y comprometido.	Índice de Clima Organizacional	Número de retiros/ total de empleados

*Nota.* Tomado de "Resultados 2004 - Plan 2005.ppt" por A. Burgazzi (2004). [Datos en disco duro]. DBAccess, 2004. Mérida, Estado Mérida: Dirección de Calidad.

La recolección de los datos para determinar estos indicadores se realiza usando una hoja de cálculo Excel, que maneja cada Dirección de DBAccess para el control de sus indicadores.

Los procesos de recolección para el Indicador de Satisfacción del Cliente se realizan una vez que el mismo posee una cuenta dentro de DBAccess, el Gerente de Cuenta se encarga de darle una dirección web con un nombre de usuario y una clave para que acceda a un cuestionario que mide el grado de satisfacción del servicio.

Este cuestionario consta de una serie de preguntas, con seis (6) alternativas de respuestas excluyentes, las cuales son: a) no sabe/ no responde, b) totalmente en desacuerdo, c) en desacuerdo, d) medianamente de acuerdo, e) de acuerdo y f) totalmente de acuerdo, cada una con una puntuación respectiva de: cero (0), uno (1), dos (2), tres (3), cuatro (4) y cinco (5).

Una vez que el cliente ha contestado la encuesta, envía la respuesta a través de Internet y llega al buzón de correo corporativo de DBAccess de los Gerentes de Cuenta (persona encargada de establecer las relaciones comerciales con los clientes) y del Director de Mercadeo, es éste último el encargado de vaciar los datos que envió el cliente, en una hoja de cálculo realizada en Excel, donde las columnas representan las preguntas y las filas a los clientes, y cada celda indica la puntuación obtenida en esa pregunta por ese cliente. En esta hoja de cálculo también se refleja la puntuación de cada encuesta por cliente y el índice global de satisfacción del cliente.

Los formatos de las hojas de cálculo para el Indicador de Satisfacción del Cliente se ilustran en las Figuras de la 3 a la 9, respectivamente, pero por razones de ética, seguridad y compromiso con la empresa, no se reflejaron los valores otorgados por los clientes en cada pregunta del cuestionario, se colocaron los valores de las casillas en nulo y en aquellas casillas que su valor en color azul es "0,00" es porque internamente existe una fórmula

vinculada, generalmente del tipo sumatoria. También se presenta el formato de la hoja de cálculo realizada en Excel, diseñado para el proceso de recolección de los datos de la rotación del personal englobado en el Indicador de Clima Organizacional (ver Figura 4).

En un principio para el indicador de porcentaje de utilización de planta se tomó en cuenta el porcentaje por rol en un proyecto durante un mes (ver Figura 5), estos valores permanecían constantes durante el cálculo del indicador.

www.dbaccess.com

**DBACCESS**

**RESULTADOS EVALUACION DE DESEMPEÑO Q3 2005**

Meta del periodo **0,00**

Indice de satisfacción del periodo **0,00**

	Cliente	Banesco	CAF	CNA	AVON	BANESCO	AVON	
Proyecto	BSC/Rent	DM	SWAT UK	SPD	ETL	ZM	Promedio	
<b>Valoración promedio</b>	<b>0,00</b>							
1.- ¿El equipo de proyecto asignado por DBAccess y el equipo de su empresa lograron establecer buenas relaciones interpersonales?								
2.- ¿El equipo de DBAccess logró comunicar sus observaciones en forma asertiva, clara y precisa?								
3.- ¿Los consultores y los especialistas asignados por DBAccess lograron establecer acuerdos de manera concertada con el equipo de su empresa?								
4.- ¿Los acuerdos se plasmaron en minutas de reunión que resumían las situaciones tratadas, las acciones por realizar, los responsables de ejecutarlas y las fechas de ejecución?								
5.- ¿Estuvo usted satisfecho con el rol y las funciones asignadas a cada uno de los Consultores que intervinieron en el desarrollo del proyecto?								
6.- ¿Las destrezas y habilidades técnicas demostradas por el equipo de proyecto asignado por DBAccess, logró satisfacer sus necesidades y expectativas?								
7.- ¿El equipo de DBAccess logró realizar una transferencia adecuada de conocimientos y capacidades al equipo de su empresa?								
8.- ¿En términos generales el equipo de proyecto asignado por DBAccess y el responsable de la relación con su empresa, actuaron con capacidad y profesionalismo durante toda la ejecución del trabajo?								

Figura 3. Formato de Resultados Evaluación de Desempeño Q3 2005 de las Encuestas de satisfacción del Cliente (Figura 1/3). Tomado de DBAccess STP, C.A. (2005). Mérida, Estado Mérida.

**RESULTADOS EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO Q3 2005**Meta del periodo **0,00**Indice de satisfacción del periodo **0,00**

Cliente	Banesco	CAF	CNA	AVON	BANESCO	AVON	
Proyecto	BSC/Rent	DM	SWAT UK	SPD	ETL	ZM	Promedio
Valoración promedio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9.- ¿Estuvo usted satisfecho con los productos entregados durante la realización del proyecto en términos de cantidad, calidad y tiempo de entrega?							
10.- ¿Los entregables producidos por el equipo de proyecto de DBAccess proporcionaron valor a su empresa en términos de aprendizaje, reconocimiento de situaciones de riesgo y oportunidades de mejora?							
11.- ¿Las recomendaciones y acciones especificadas en los entregables suministrados a su empresa y que describían el trabajo a realizar, fueron seguidas como guía durante la ejecución del trabajo?							
12.- ¿Comprobó usted o el equipo de trabajo de su empresa que los entregables suministrados tenían sentido, valor y pertinencia?							
13.- ¿Las tareas programadas y desarrolladas por el equipo de proyecto de DBAccess fueron realizadas con la suficiente habilidad técnica y calidad esperada por usted?							
14.- ¿En caso de cambios en las tareas del plan de proyecto original, fue usted o el equipo de su empresa informado al respecto y se acordaron las acciones a seguir de mutuo acuerdo y plasmadas en alguna minuta de reunión u otro documento que fuera emitido para la descripción y acuerdo de los mismos?							
15.- ¿Su equipo está satisfecho con el nivel de información suministrado por el equipo de proyecto de DBAccess durante la realización de las tareas?							
16.- ¿Su empresa está satisfecha con el nivel de interés e integración que su equipo de trabajo tuvo en la realización de tareas con el equipo de proyecto de DBAccess?							

Figura 3. Formato de Resultados Evaluación de Desempeño Q3 2005 de las Encuestas de satisfacción del Cliente (Figura 2/3). Tomado de DBAccess STP, C.A. (2005). Mérida, Estado Mérida.

**RESULTADOS EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO Q3 2005**

Meta del periodo	0,00							
Indice de satisfacción del periodo	0,00							
	<b>Ciente</b>	<b>Banesco</b>	<b>CAF</b>	<b>CNA</b>	<b>AVON</b>	<b>BANESCO</b>	<b>AVON</b>	
	<b>Proyecto</b>	<b>BSC/Rent</b>	<b>DM</b>	<b>SWAT UK</b>	<b>SPD</b>	<b>ETL</b>	<b>ZM</b>	<b>Promedio</b>
	<b>Valoración promedio</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
26.- ¿Estaría su empresa en disposición de establecer un portafolio de proyectos de IT que pudiesen ser contratados en base a capacidad de ejecución anual y donde se aseguren los tiempos de entrega, la calidad de los resultados y el precio global de los desarrollos?								
27.- ¿Considera su empresa que es importante contratar proyectos de IT con empresas de Ingeniería de Software que puedan asegurar la calidad en el desarrollo de los proyectos y que estén certificadas CMM e ISO 9000?								
28.- ¿Existe actualmente un portafolio de proyectos de IT definido en su empresa?								

Figura 3. Formato de Resultados Evaluación de Desempeño Q3 2005 de las Encuestas de satisfacción del Cliente (Figura 3/3). Tomado de DBAccess STP, C.A. (2005). Mérida, Estado Mérida.

#### Rotación de Personal / 2005

Factor del Indicador	Indicador
Rotación de Personal	N° de Personal Rotado Mensual / Total de Personal X

Mes/ año 2005	N° de Personal Egresado	Total de personal	%	Resultado del trimestre
Enero				
Febrero				
Marzo				
Abril				
Mayo				
Junio				
Promedio				

Figura 4. Formato de la Rotación de Personal 2005 de DBAccess. Tomado de DBAccess STP, C.A.(2005). Mérida, Estado Mérida.

TOTAL			
TOTAL CAPACIDAD POR MES			
Team Leader	100%	100%	100%
Equipo de Desarrollo	100%	100%	100%
Tester	100%	100%	100%
Configurador de SW	100%	100%	100%
Aseguramiento de Calidad	10%	10%	10%
Especialista Infraestructura	0%	0%	0%
Gerente de Proyectos	90%	90%	90%
Director Operaciones	0%	0%	0%
Arquitecto	60%	60%	60%
Engagement Lead	0%	0%	0%

Figura 5. Formato de Roles con sus porcentajes de capacidad por mes. Tomado de DBAccess STP, C.A. (2005). Mérida, Estado Mérida.

Una vez finalizado cada mes, cada Director procede a enviar por correo electrónico las hojas de cálculo realizadas en Excel, a la Directora de Calidad (Ing. Yadixa Martínez), la cual es la encargada de extraer el dato arrojado para cada indicador y realizar las gráficas comparativas con el valor esperado para ese trimestre y con los trimestres anteriores denominados: Q1, Q2, Q3, Q4 por su nomenclatura en Inglés “Quarter”.

La Junta Directiva de DBAccess en pleno se reúne trimestralmente para analizar los valores obtenidos en los indicadores de gestión, entre otros, una vez que se elabora el documento sobre el cierre del trimestre se presentan los resultados a todo el recurso humano de la empresa a los quince (15) días de haber finalizado el trimestre.

A partir del trimestre tres (3) denominado Q3 del año 2005, se determinó realizar el cálculo de los valores mensualmente para ir observando el avance del indicador con respecto a la meta trazada para ese trimestre y así evitar cálculos de último minuto, ya que para la entrevistada, es más fácil ajustar un mes que tres meses.

Cabe destacar que, para el cuarto trimestre (Q4) la empresa migró a un nuevo modelo de gestión (ver Figura 6) definido por DBAccess (2006b) como:

Un Modelo de Negocio que se basa en la conformación y consolidación de Centros de Desarrollo de Software (CDS) para los clientes. Además se trata de un innovador modelo de organización que potencia la capacidad emprendedora, la asociatividad y la innovación en la producción y entrega de valor agregado a los clientes, a través de la prestación de servicios especializados en tecnologías de la información.

Con este nuevo modelo de gestión orientado a servicios, se ven las unidades como receptoras y proveedoras de éstos, de esta manera cada unidad administra su presupuesto, y además, puede prestar servicios a otros clientes externos que no tengan necesariamente un CDS.

En este modelo se pueden encontrar dos tipos de unidades clasificadas como: de producción y de servicios. Las unidades de producción son Centros de Desarrollo de Software (CDS) que sustituyen en la estructura organizativa anterior a las Gerencias de Proyectos. Espinoza (2006, p.7), indica que los CDS “están conformados por equipos de profesionales dedicados a atender el portafolio de proyectos de un cliente”. Por otra parte, sobre las unidades de servicios el mismo autor referencia que “son las encargadas de dar soporte al proceso productivo de la empresa, por ejemplo, Administración o Calidad”. El aporte que brinda este nuevo modelo de gestión a nivel de jerarquías, es que no existen, lo que permite que todas las unidades se encuentren al mismo nivel y sus miembros se organicen por roles.

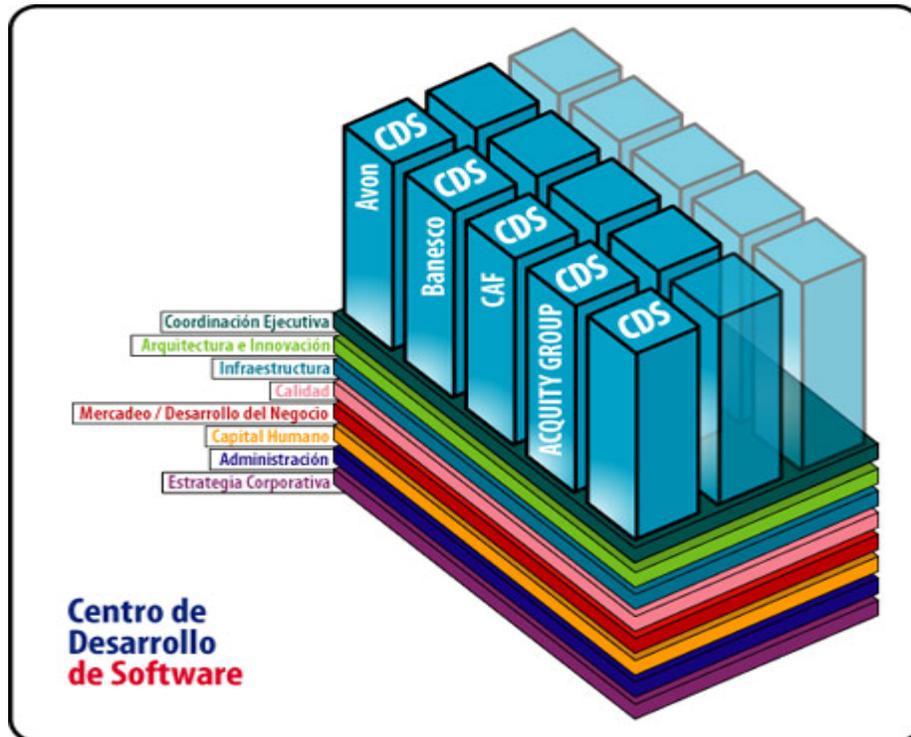


Figura 6. Centro de Desarrollo de Software. Tomado de DBAccess (2006).

Este nuevo cambio obligó a sustituir el Sistema de Control de Proyectos (SCP) por otro, denominado Sistema de Control de Tiempo (SCT), creado con el fin de adaptarse a los cambios que estaban ocurriendo con las siguientes características: a) dar soporte a las actividades de facturación, b) dar origen a la creación de una base de datos corporativa que concentre la información de todos los procesos internos de la empresa, c) construir métricas que permitan generar estimaciones más acordes con la realidad, y d) almacenar los datos necesarios para el cálculo de los indicadores de gestión de calidad pertinentes en esta investigación, los cuales son: porcentaje de utilización de planta y satisfacción del cliente.

Aún cuando este SCT beneficiaría enormemente a la empresa en sus necesidades de controlar el tiempo de ejecución, administrar proyectos,

facturación, entre otros, también sería necesario que la Dirección de Calidad: a) contara con una herramienta que le proporcione información acerca de los indicadores de gestión, de manera multidimensional a través de un Cubo OLAP<sup>2</sup>, b) tuviese una base de datos multidimensional que funcione como un data mart<sup>3</sup>, diseñada bajo el esquema estrella a través de los procesos de Data warehousing, para llevar las métricas de los indicadores de gestión corporativos, c) visualizar los datos en línea, y d) que toda la junta directiva, independientemente del sitio donde se encuentre, tenga acceso a la información.

De acuerdo a las entrevistas no estructuradas con la Ing. Yadixa Martínez (Directora de Calidad), Ing. Mariana Araujo (Líder de Calidad), Ing. Pedro García (Gerente de Arquitectura y Gerente de Programa), Ing. Javier Cardalda (Director de Operaciones) y Lcdo. Iván Velásquez (Gerente de Programa), se puede decir que los problemas más comunes que los mismos señalaban acerca de la manera en que se lleva la gestión de los indicadores son los siguientes:

1. Inexistencia de una base de datos con métricas históricas para la toma de decisiones oportunas.

2. No hay posibilidad de visualizar los indicadores multidimensionalmente, lo que no permite disfrutar de las diferentes

---

<sup>2</sup> Cubo OLAP: es una estructura de datos multidimensional que representa la intersección de una combinación única de dimensiones. Para cada intersección hay una celda que contiene un valor.

<sup>3</sup> *Data mart*: es un conjunto de datos que son estructurados de una forma que facilite su posterior análisis. Es un almacén de datos limitado a un área concreta de la organización. Misner, Luckevich y Vitt (2003).

perspectivas del negocio y profundizar en la información disponible para los usuarios finales.

3. Tardanza para la recolección de la información y por ende repercute en su posterior análisis y ajustes.

4. Dispersión de la información.

5. Debido a la distribución de las oficinas de la empresa en Mérida, Caracas, Estados Unidos y Perú; y la distribución de los directores en las mismas, se dificulta la realización de reuniones en un sólo lugar y bajo un único archivo, presentándose en oportunidades, que distintos directores manejan archivos desactualizados, lo que le dificulta ver la misma información; así como también la existencia de dos versiones de hojas de cálculo de Excel válidas, pero realizadas por diferentes directores donde se debía mezclar la información de las mismas para colocarla en la hoja de cálculo Excel final.

6. Elaboración manual de reportes, extrayendo la información del Sistema de Control de Proyecto (SCP) a un formato Excel creado por los directores para solventar la necesidad de reportes que le ayudarán a la toma de decisiones sobre los indicadores de gestión.

7. Tardanza y dificultad para el cálculo de la remuneración variable, que no es más que un incentivo económico trimestral para los empleados de acuerdo a los logros obtenidos con los indicadores de gestión; con el fin de generar un mayor rendimiento y productividad en el nivel organizacional dentro de la empresa.

8. Dificultad y necesidad de adaptar al nuevo modelo de gestión los procesos de recolección de datos para los indicadores de gestión desde la nueva base de datos corporativa.

En vista de todo lo antes expuesto, se propone la creación de un sistema para el cálculo y visualización de los indicadores de gestión para la empresa DBAccess que extraiga los datos periódicamente desde la nueva base de datos corporativa hasta la base de datos multidimensional denominada DATAMART, debido a su similitud en funcionamiento con el término de *Data warehousing* “*data mart*”, construido para la realización de esta investigación, con el fin de permitir visualizar la información de los indicadores multidimensionalmente (usando las bondades del Cubo OLAP) a la Junta Directiva a través de los diferentes navegadores (Internet Explorer, Opera, Netscape) que se usan en la plataforma de la empresa, con el propósito de apoyar en el proceso de toma de decisiones gerenciales, estratégicas y administrativas en cuanto al cálculo de la remuneración variable.

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Desarrollar un Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad para la toma de decisiones gerenciales de la empresa DBAccess.

### **Objetivos Específicos**

1. Identificar la variable de estudio junto con los problemas que presenta y la dirección que funcionará como cliente para este proyecto.

2. Analizar la información referente con el proceso del cálculo de los indicadores de gestión de calidad de DBAccess para obtener los requerimientos funcionales y no funcionales, la arquitectura del sistema, el alcance del proyecto y el plan de proyecto.
3. Diseñar el sistema de indicadores de gestión propuesto para DBAccess con la Metodología de DBAccess, propuesta por Cardalda y Rodríguez (2004).
4. Construir los procesos de extracción, transformación y carga a través de Microsoft Data Transformation Services, de SQL Server 2000 con el lenguaje de programación Visual Basic Script, la base de datos intermedia y el *data mart* con Microsoft SQL Server 2000, el Cubo OLAP con Microsoft Analysis Services y la interfaz con Microsoft Excel y HTML con el apoyo del Office Web Components (OWC).
5. Implementar el sistema para que pueda ser utilizado por los directores que forman parte de la Junta Directiva de DBAccess y así aportar una solución factible al problema planteado.
6. Desarrollar las pruebas unitarias necesarias al sistema implementado con respecto a las consultas requeridas por los usuarios del sistema con la finalidad de verificar que cumpla con las expectativas del cliente.

## Justificación

La realización de un sistema de indicadores de gestión para la empresa DBAccess que permita mantener los valores de los indicadores de gestión, satisfacción del cliente y porcentaje de utilización de planta trimestralmente, representa una gran importancia, ya que con base en estos valores se mejoran los procesos internos de la empresa y se realizan comparaciones con las metas propuestas en la planificación estratégica.

La gran cantidad de tiempo que se invierte en la recolección de los datos, es otro factor que hace necesario este sistema automatizado de información, a los que luego es necesario darle formato en una hoja de cálculo realizada en Excel para los reportes gerenciales, tiempo que ciertamente podría ser aprovechado en otras actividades administrativas, estratégicas, gerenciales u operativas por las personas que laboran en esta empresa. Este tiempo se vería disminuido considerablemente a través de la creación de un sistema automatizado que realice la carga automática y periódica de los indicadores de gestión desde la base de datos corporativa a la base de datos del data mart denominada DATAMART.

Este sistema al presentar dos interfaces una a través de la hoja de cálculo de Microsoft Excel y otra a través de una página web que formará parte de la intranet corporativa, permitirá mayor facilidad a los gerentes de la Junta Directiva para realizar las consultas en línea, sin tener que depender de los reportes creados por los otros gerentes responsables del indicador de gestión.

Otro factor que hace necesario este sistema de información automatizado es colaborar con la obtención del nivel 3 de CMMI, al tener las

métricas que reflejan el grado de satisfacción de los indicadores de gestión con respecto a las metas trazadas en la planificación estratégica.

Con la creación de este sistema de información automatizado utilizando tecnología de inteligencia de negocios<sup>4</sup> permitirá la fácil realización de ingeniería predictiva (Data mining) en la base de datos del data mart y/o servir de apoyo para la creación de un Cuadro de Mando Integral (denominado en inglés Balanced Score Card<sup>5</sup>).

Sin duda alguna, la implementación de un sistema de indicadores de gestión de calidad en la empresa DBAccess será beneficioso para la toma de decisiones estratégicas en tiempo real, para tener la información siempre disponible en un solo lugar independientemente donde se encuentren los directores, colaborar con la obtención del nivel 3 de CMMI, servir de plataforma para la creación de otras herramientas de inteligencia de negocio.

---

<sup>4</sup> Inteligencia de Negocios o Business Intelligence: es un enfoque para la gestión empresarial que le permite a una organización definir qué información es útil y relevante para la toma de decisiones corporativas. Misner, Luckevich y Vitt (2003, p. 173).

<sup>5</sup> Balanced Score Card: El BSC es la representación en una estructura coherente, de la estrategia del negocio a través de objetivos claramente encadenados entre sí, medidos con los indicadores de desempeño, sujetos al logro de unos compromisos determinados y respaldados por un conjunto de iniciativas o proyectos. García, H. (s/f).

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Antecedentes**

Para la realización del Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad de la empresa DBAccess denominado HyperQbix, fue necesaria la investigación de tipo bibliográfica sobre otros sistemas que posean características similares a las funcionalidades y tecnologías utilizadas por el sistema desarrollado y a fin de proponer mejoras al sistema actual (HyperQbix).

Entre los antecedentes que cumplen con alguna característica similar a HyperQbix se encuentran:

- *Intranet para el Control de Indicadores de Gestión del Área Operativa del Sistema Eléctrico de Monagas y Delta Amacuro (SEMDA) (Vásquez, 2004):* creado con el fin de mejorar la atención al cliente y aumentar la productividad del área operativa de la empresa SEMDA.

- *Intranet Corporativa para el Control de los Indicadores de Gestión de las direcciones Base de la contraloría del Estado Nueva Esparta (Figuera y Rodríguez, 2005):* es una intranet creada con el fin de dar soporte a la toma de decisiones de los directores de las Direcciones bases con grandes funcionalidades con respecto a la administración de los indicadores de gestión, usuarios, direcciones, planes operativos y estratégicos, entre otros, creada bajo la metodología Método de Diseño Hipermedia Orientado a Objetos (MDHOO) con el lenguaje C #.

- Introducción al soporte de decisiones. (Zvenger, 2005): esta tesis se describe en qué consiste el proceso del data warehousing y desarrolla, como caso de ejemplo, una implementación pequeña de un Cubo OLAP a través de la herramienta Microsoft Analysis Services para la construcción de los mismos.

- Sistema de Apoyo Gerencial Universitario. (Nader, 2003): Es una tesis para optar a Magíster en Ingeniería del Software. Es un sistema de información para el apoyo a la toma de decisiones de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), cuyo objetivo principal es proveer una aplicación del tipo Inteligencia de Negocios que implica la implantación de un datawarehouse que abarque todas las áreas y departamentos de dicha universidad.

- Sistema de Indicadores de Gestión para la gerencia de proyectos y obras del Instituto de Desarrollo Social (IDES) del Municipio Maracaibo-Estado Zulia. (Chirinos, 2005): en esta investigación se formulan los indicadores en cuanto a la eficiencia, eficacia y economía de la gestión de la Gerencia de Proyectos y Obras del Instituto de Desarrollo Social (IDES); pero no se implementa la solución técnicamente, y tampoco se formula la creación de un data warehouse.

- Indicadores de Gestión para las Universidades Venezolanas. (Salcedo, 1998): un proyecto de alcance nacional publicado en la revista Agenda Académica de la Universidad Central de Venezuela, y tiene como objetivo ofrecer un conjunto de indicadores de gestión que puedan suministrar información relevante en relación con procesos evaluativos a diferentes

niveles organizacionales y faciliten el proceso de toma de decisiones que contribuya a una mayor eficiencia de la institución.

A continuación, se presentan las características de HyperQbix y finalmente se realizará una comparación de éste con los sistemas antecesores nombrados anteriormente, destacando el de mayor relevancia.

**HyperQbix**, es un sistema de indicadores de gestión desarrollado bajo herramientas de inteligencia de negocios que apoya la toma de decisiones de los directivos de la empresa DBAccess; presenta dos interfaces para visualizar la información que son: a través de las hojas de cálculo de Microsoft Excel y mediante una página Web en HTML.

**HyperQbix**, permite la carga periódica de los datos desde la base de datos corporativa hasta el data mart pasando por una base de datos intermedia a través de los procesos de extracción, transformación y carga denominados ETL<sup>11</sup>. En estos procesos se desarrollaron procedimientos y reglas de transformación de datos con la herramienta Microsoft Data Transformation Services de SQL Server 2000, utilizando como lenguaje para su construcción Visual Basic Script.

**HyperQbix**, mantiene la data histórica y una perspectiva multidimensional de los indicadores de gestión, gracias a la creación de una base de datos multidimensional diseñada bajo el esquema estrella y construida con SQL Server 2000, la cual es denominada DATAMART, en ella

---

<sup>11</sup> Procesos ETL (Extract, Transform, and load (ETL) processes). Son los procesos responsables del transporte e integración de datos de uno o más sistemas fuentes a uno o más sistemas de destino. Misner, Luckevich y Vitt. (2003, p. 178).

se almacenan las métricas de los Indicadores de Gestión que fueron previstos para el alcance de este proyecto.

Además, con **HyperQbix** se puede tomar mejores decisiones en línea, gracias a la implementación de un Cubo OLAP desarrollado con la Herramienta Microsoft Analysis Services de SQL Server 2000 para cada indicador conectado al data mart. Aprovechando las bondades de la tecnología OLAP se puede visualizar los datos en línea, realizar consultas intuitivas para los usuarios finales y tener la información disponible en cualquier momento y para cualquier usuario que la solicite.

**HyperQbix** a diferencia de los antecedentes señalados anteriormente no sólo administra los indicadores de gestión, sino que también implementará una solución para los altos ejecutivos de la empresa. El antecedente de mayor peso para esta investigación es el Sistema de Apoyo Gerencial Universitario denominado SAGU presentado por Nader (2003), ya que en el mismo se llevan a cabo las herramientas de inteligencia de negocios, entre las cuales se encuentran: procesos ETL, data mart y Cubo OLAP. La diferencia entre SAGU con HyperQbix radica en que no presenta una interfaz web para los reportes pues lo hace únicamente a través de Microsoft Excel.

## **Bases Teóricas**

### **DBAccess**

#### **Descripción de la empresa**

DBAccess es una empresa venezolana de consultoría para el desarrollo de software fundada en 1988; tal y como lo señala Cardalda y Rodríguez

(2004) “su sede principal está ubicada en Caracas, Venezuela y el centro global de desarrollo de software está localizado en la ciudad de Mérida. Cuenta, además, con oficinas en Chicago, Estados Unidos de América y Lima, Perú” (p. 1).

Entre sus servicios cuenta como lo indica DBAccess (2006c) con el desarrollo de aplicaciones, consultorías y el outsourcing de negocios. Se construyen soluciones de negocios con tecnología de punta y con estándares de calidad internacionalmente reconocidos como: CMMI nivel 2 e ISO 9001:2000, prestan servicios de migración integral de datos de plataformas heterogéneas y ofrecen soporte a distancia.

Entre sus valores como lo señala DBAccess (2006d) se destacan los siguientes: “responsabilidad, compromiso, honestidad, confianza, excelencia y sensibilidad”.

En cuanto a la responsabilidad social, DBAccess (2006e) expresa que:

...forma parte de la Cámara Venezolana de Empresas de Tecnología de la Información (CAVEDATOS), de la Cámara Venezolana de Comercio Electrónico (CAVECOM-E), de la Sociedad de la Industria Venezolana de Software (INVESOFT), del Parque de Mérida, del Parque Tecnológico Sartanejas, de la Cámara Venezolano Americana de Comercio e Industria (Venamcham) y además es miembro fundador del Centro de Excelencia en Ingeniería de Software (CEISOFT).

## **Objetivos de Calidad de DBAccess**

Los objetivos generales de calidad de DBAccess son, tal como lo reseñan Cardalda y Rodríguez (2004, p. 8) en el Manual de Gestión de Operaciones de DBAccess:

1. Mantener una cartera amplia de clientes satisfechos.
2. Incrementar las ventas y utilidades de la organización.
3. Mantener un capital humano competente, entusiasta, experto y comprometido.
4. Mejorar la eficiencia de los procesos.
5. Impulsar el desarrollo de la industria venezolana de servicios de TI (Tecnología de Información).

## **Visión de DBAccess**

La visión de la empresa DBAccess (2006f) se enmarca en la siguiente descripción: En armonía con el ecosistema, con crecimiento sostenido, gente entusiasta y a la vanguardia tecnológica, seremos una organización venezolana reconocida por su capacidad de innovación y por la calidad en la prestación de servicios de tecnologías de información al mercado global.

## **Misión de DBAccess**

La misión de la empresa se encuentra expresada a través de DBAccess (2006f) como: “Nuestro equipo de profesionales de alto desempeño establece relaciones a largo plazo con los clientes en el mercado global, para proveerles servicios de TI que agregan valor a sus negocios, con tecnologías de vanguardia y estándares de calidad internacional”.

## **Estructura Organizativa**

La empresa cuenta con una estructura funcional conformada por seis (6) direcciones y una (1) estructura de proyectos que forman un Equipo de Realización de Proyecto<sup>12</sup> ( ver Figura 2).

## **Estructura Funcional**

Las direcciones que forman la estructura funcional de DBAccess tienen bien definidas sus funciones con respecto a los procesos del día a día; a continuación se da una breve descripción de las principales funciones de cada dirección de acuerdo a lo expresado por Espinoza (2006):

- **Administración:** Se encarga de suministrar apoyo administrativo y contable al proceso productivo de la organización. Se encuentra conformada por las áreas de: Contabilidad, Finanzas, Compras, Servicios Generales y Legal, respectivamente.

---

<sup>12</sup> Equipo de Realización de Proyecto (*PRT: Project Realization Team*): es el equipo que se encargará de la completa realización del proyecto y está integrado por ocho (8) roles con funciones bien específicas. Espinoza (2006, p. 7).

- **Calidad:** Su función es promover una cultura organizacional comprometida con la calidad total, a través de la formación continua, la coordinación de actividades para la consecución y mantenimiento de las certificaciones de calidad, y el aseguramiento de la calidad de los productos y servicios entregados a los clientes.
- **Operaciones:** Su función es coordinar el proceso de producción del Centro Global de Desarrollo de Software. Dentro de esta dirección se encuentran las gerencias de Proyectos, Arquitectura e Infraestructura.
- **Mercadeo:** Es responsable de facilitar los intercambios a través de los cuales se define la relación de la organización con su entorno.
- **Capital Humano:** Tiene como propósito la gestión del talento humano mediante el asesoramiento a los líderes de la organización a través de la administración de los sistemas de: Cargo y Promoción, Reclutamiento y Selección, Evaluación y Capacitación y Desarrollo.
- **Servicios:** Es la encargada de incrementar las ventas, construir y mantener la relación de servicio con los clientes, desde la preventa hasta la postventa, garantizando servicios acordes con sus expectativas, que generen su satisfacción global y fidelidad.

### **Estructura de Proyectos**

Para cada proyecto que esté ejecutándose en DBAccess se organiza en lo que se denomina un Project Realization Team (PRT). Un PRT se

encuentra conformado por ocho (8) roles, cada uno con responsabilidades bien establecidas: Gerente de Programa, Líder de Desarrollo, Líder de Soluciones de Negocio, Líder de Infraestructura, Líder de Pruebas, Líder de Configuración, Líder de Calidad, Líder de Arquitectura y Diseñador Gráfico.

- Gerente de Programa: es el encargado de garantizar el funcionamiento apropiado del equipo que compone el PRT y llevar el proyecto a un término satisfactorio para el cliente y productivo para la empresa.

Para lograr estos objetivos el Gerente de Programa conoce detalladamente la metodología de desarrollo de DBAccess, las expectativas y necesidades del cliente y las capacidades de los recursos que conforman su grupo de desarrollo.

Entre las responsabilidades del Gerente de Programa se encuentran la administración de los requerimientos, la planificación del proyecto, el manejo de riesgos, manejo de grupo, verificación de actividades de configuración y aseguramiento de la calidad, reporte a ejecutivos de status del proyecto.

- Líder de Desarrollo: es el Líder en el desarrollo del proyecto. Entre las responsabilidades asignadas al Líder de Desarrollo se encuentran participar activamente en las etapas de diseño y construcción de la solución en conjunto con el Arquitecto y Gerente del Proyecto, monitorear diariamente las actividades de los desarrolladores, realizar el proceso de despliegue de las soluciones previa autorización y coordinación con el resto de los miembros del grupo, brindar a los desarrolladores el soporte necesario en el manejo de las tecnologías y lenguajes de desarrollo y apoyar al Gerente del Programa en la identificación de riesgos del proyecto.

Los desarrolladores conforman la unidad operacional principal del grupo del proyecto. Ellos generan diseños, construyen las funcionalidades y realizan el proceso de pruebas unitarias. El tipo de desarrollador que conforma los grupos de proyecto de DBAccess es proactivo, con experiencia en las diversas tecnologías y participa en las decisiones de planificación del proyecto.

- Líder de Soluciones de Negocio: este rol requiere capacidades importantes para relacionarse con el cliente y entender sus necesidades y modelo de negocio. Es el encargado de velar en el proceso interno de ingeniería por los criterios de aceptación y estándares de calidad establecidos por el cliente.

Paralelamente, como parte de la Dirección de Servicios, el Líder de Necesidades de Negocio genera nuevos negocios para la empresa y mantiene relaciones comerciales a largo plazo.

Entre las responsabilidades del Líder de Necesidades de Negocio se encuentran: identificar, definir y negociar requerimientos, construir especificaciones de sistema de alto nivel y adquirir conocimiento específico del negocio de los clientes (seguros, banca, petróleo, etc.).

- Líder de Infraestructura: es el encargado de prestar servicio a todos los integrantes del proyecto con actividades de instalación de aplicaciones, configuración de software, conectividades de redes y otros aspectos técnicos planificados o no, que sean requeridos por el equipo de proyecto.

Adicionalmente el Líder de Infraestructura evalúa el impacto que los cambios de plataforma, tanto hardware como software, tienen en los proyectos y los productos desarrollados.

- Líder de Pruebas: el Líder de Pruebas desarrolla y documenta los escenarios y casos de prueba para todas las funcionalidades del sistema, basándose en especificaciones de alto nivel. Estas pruebas son aplicadas a cada versión de software que recibe del Líder de Configuración de Software y reporta las fallas al equipo de desarrollo, utilizando herramientas automatizadas de seguimiento.

Las pruebas deben verificar que se cumplen los criterios de aceptación establecidos con el cliente, que la interfaz del sistema cumpla con las propuestas de diseño previamente aprobadas y que cada uno de los casos de prueba ofrezca los resultados esperados.

- Líder de Configuración: Los Líderes de Configuración tienen la responsabilidad de mantener los repositorios de los proyectos, donde se almacenan versiones de software, documentos de diseño y toda la información en general del proyecto; resultados de pruebas, minutas de reuniones, constancias de comunicaciones con el cliente y mucho más. Como parte de un trabajo integral, el Líder de Configuración debe mantener control estricto de cada versión de software, asociando al número de versión la lista de funcionalidades disponibles, las fallas reportadas por el grupo de pruebas, las fallas corregidas presentes en versiones anteriores y la documentación asociada.

Otra responsabilidad importante del Líder de Configuración de Software es mantener la documentación de las tecnologías utilizadas en el desarrollo e implantación del proyecto, para poder en un futuro replicar el ambiente de desarrollo original y prestar soporte a clientes. Los repositorios de los proyectos tienen auditorias de calidad por parte del Líder de Control de Calidad del proyecto.

- Líder de Calidad: es el encargado de verificar el cumplimiento del proceso de desarrollo de software de DBAccess en los proyectos, para garantizar la calidad de los productos, los procesos y un modelo de operación que cumpla con los lineamientos de CMMI e ISO.

A través de auditorias programadas se verifican los procesos de planificación, seguimiento, configuración y administración de requerimientos; generando observaciones e inconformidades que deben ser solucionadas por los diferentes miembros del equipo. Las observaciones son monitoreadas utilizando herramientas automáticas de seguimiento. Los Líderes de Calidad tienen como objetivo buscar el mejoramiento continuo de los procesos internos.

- Líder de Arquitectura: los Arquitectos de la empresa establecen los estándares tecnológicos y las mejores prácticas a ser utilizadas en los diferentes proyectos. Evalúan nuevas tecnologías e identifican brechas que requieren entrenamiento específico para el personal. En los diferentes proyectos los Arquitectos participan en fases de diseño y posteriormente verifican el cumplimiento de las reglas y lineamientos establecidos por medio de auditorias de calidad del producto.

## **Service Oriented Enterprise (Empresa Orientada a Servicios)**

El Modelo de Negocio adaptado por DBAccess, a partir del cuarto trimestre de 2005, se basa en crear y consolidar Centros de Desarrollo de Software (CDS) plenamente identificados para lograr la satisfacción de las necesidades de negocios de los clientes.

A lo que DBAccess (2006b) se refiere como: "...un innovador modelo de organización que potencia la capacidad emprendedora, la asociatividad y la innovación en la producción y entrega de valor agregado a los clientes, a través de la prestación de servicios especializados en tecnologías de la información".

### **Indicadores de Gestión**

Hoy en día, los procesos de negocio de grandes empresas con certificaciones de calidad a nivel mundial se rigen por un sistema de gestión de calidad, que no es más que, el conjunto de elementos interrelacionados por los cuales se administra de forma planificada la calidad de la empresa, en búsqueda de la satisfacción de sus clientes. Por esta razón, los niveles gerenciales de las organizaciones, necesitan obtener periódicamente información acerca del desempeño global de la empresa, con el fin de monitorear la eficiencia y efectividad de su gestión, tomar decisiones oportunas sobre posibles riesgos que pudieran presentarse, efectividad de los controles establecidos y tener bajo supervisión el cumplimiento de los objetivos de calidad. Para cumplir con este requerimiento se han desarrollado una serie de herramientas gerenciales, conocidas como indicadores de gestión.

Según Wikipedia (2006b), un indicador es un instrumento que sirve para mostrar o indicar algo. El concepto recibe distintos nombres, según el ámbito de utilización y el uso coloquial. No obstante para la Real Academia Española (2000, p. 1038) se considera Gestión la acción y efecto de administrar y gestionar como hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera.

Para formar un concepto de Indicadores de Gestión uniendo los términos indicador y gestión, se puede señalar que, un indicador de gestión es una magnitud que describe un proceso en un momento dado, mediante la comparación con las metas; y contribuye a la realización de acciones que conduzcan al logro de los objetivos planteados por la organización.

Según Caicedo, Castañeda y Pacheco (2002) señalan que un Indicador de Gestión "... es una relación entre dos o más datos significativos, que tienen un nexo lógico entre ellos, y que proporcionan información sobre aspectos críticos o de importancia vital para la conducción de la empresa" (p. 53).

En el área de la inteligencia de negocios (business intelligence) se denominan a los indicadores de gestión o a los indicadores numéricos como indicadores estratégicos (Key Performance Indicator (KPI)) definidos por Misner, Luckevich y Vitt (2003, p. 176) como "una medida que figura como una de las más importantes métricas en una organización", además indican que "sirven de guía a la dirección de una compañía para la toma de decisiones que afectan a una unidad de negocio en particular, así como también a la compañía completa" (ídem).

Entre las ventajas que se pueden mencionar sobre los indicadores numéricos puntualizadas por Caicedo y otros (2003, p. 53) se encuentran las siguientes:

1. Pueden relacionar datos originados en diferentes áreas funcionales, dando lugar a una visión integral de la organización.
2. Permiten elaborar muy rápidamente un diagnóstico objetivo de la empresa, centrado en los factores más significativos.
3. Facilitan la presentación gráfica de los datos y su interpretación.
4. También facilitan el análisis evolutivo o histórico de los datos.
5. Permiten identificar tendencias y hacer proyecciones.
6. Hacen posible la comparación de los resultados de empresas que pueden ser muy diferentes entre sí, y sirven de fundamento a los programas de benchmarking.

Además de las ventajas señaladas anteriormente, el beneficio más importante de los indicadores de gestión, es que permiten detectar el cumplimiento de los niveles de desempeño esperados, para la detección oportuna de desviaciones y aplicar los correctivos que sean necesarios.

### **Clases de Indicadores Numéricos**

La mayoría de las empresas en la actualidad tienen una diversidad de indicadores numéricos definidos para el proceso interno que deseen medir,

cada indicador tiene una manera de calcularse, que puede estar definido dentro de la siguiente clasificación que aporta Caicedo y otros (2003, p. 54):

### Razones

Expresan la relación entre dos datos. La relación se obtiene al dividir un dato, el numerador, por una base, el denominador. El numerador y el denominador deben ser expresados en unidades de medida de la misma naturaleza, por ejemplo: pesos, litros, toneladas. Ejemplo de una razón: *activo corriente/ pasivo corriente*.

Cuando las razones resultan de relacionar cantidades expresadas en unidades de medida diferentes, por ejemplo: clientes atendidos y horas-hombres empleadas, suelen recibir el nombre de tasa.

### Porcentajes

Presentan el valor relativo de una cifra con respecto de un valor de referencia igual a cien (100). En otros términos, muestran el valor relativo de una parte con relación al todo, al cual se le atribuye el valor de cien (100). El porcentaje también puede referirse al valor relativo de una parte del todo, con relación a otra parte a la cual se le asigna el valor de cien (100).

### Promedio

"Existen diferentes conceptos de promedio, y no pueden utilizarse de manera indiscriminada para todos los casos. Los más usuales son la media aritmética, la mediana y la moda" (p. 55).

### Números índice

“Expresan los cambios relativos de una variable, comparada con una base a la cual se le asigna el valor de cien (100). Proporcionan un método simple para comparar cambios que presenta una variable a través de un periodo” (p. 55).

### **Modelo para Diseñar Indicadores**

Existe un modelo para diseñar indicadores de gestión definido por Caicedo y otros (2003) que define las dimensiones más significativas para el proceso de evaluación de los sistemas administrativos. A continuación se indica el sentido que se le atribuye a cada una de las dimensiones o variables del modelo de evaluación.

### Eficacia

“Consiste en reconocer e interpretar las condiciones dentro de las cuales opera la organización y establecer lo que es correcto hacer con miras a adecuar su actuación a las condiciones del entorno” (p. 56).

Además, éstos la definen como “la inteligencia, el conocimiento que precede a la acción y la determina. Eficacia es la interpretación que se hace de la realidad para proceder luego a transformarla. Su resultado final es la adaptación a las condiciones del entorno” (p. 57).

### Efectividad

Es la capacidad para ejecutar las operaciones administrativas de manera que satisfagan los criterios de actuación previamente establecidos.

Los indicadores de efectividad pueden ser denominados medidas de correspondencia porque miden la concordancia entre los criterios y la ejecución.

La eficacia y la efectividad son dos cualidades diferentes: la eficacia define lo que es correcto hacer, y la efectividad verifica la concordancia entre lo que se piensa y lo que se hace. (p. 58)

### Calidad

Desde el punto de vista del cliente o consumidor, señalan que “es una medida de la satisfacción que le proporciona el bien o el servicio. Desde el punto de vista del producto, es la satisfacción de las normas técnicas que definen su calidad” (p. 154).

### Economía

Es la capacidad que tiene la organización para eliminar el desperdicio de recursos al ejecutar operaciones. Se entiende por desperdicio todo lo que sea distinto de los recursos mínimos absolutos de materiales, máquinas y mano de obra necesarios para agregar valor al producto. La economía incluye numerosos componentes, como productividad, eficiencia, valor agregado y cualquier medida que se refiera al consumo de recursos. (p. 154).

### Perfeccionamiento

“Es el cambio que se introduce en una situación organizacional con la finalidad de aproximarla a unos criterios de excelencia previamente definidos. Se mide en términos del porcentaje de variación del valor de un indicador” (p. 154).

### **Sistemas de Información**

En la actualidad, las empresas manejan grandes cantidades de datos que necesitan ser procesados para transformarse en información útil; es por ello que recurren a la inversión tecnológica, ésta no es sólo de equipos computacionales, computadores, servidores, UPS (Uninterruptible power supply), entre otros que conforman el hardware, sino también, de sistemas de información que le permitan solucionar los problemas independientemente de su naturaleza y de las peticiones de información requeridas, ya sean de toma de decisiones, de información gerencial, de procesamiento de datos, inteligencia artificial, sistemas expertos, etc. Una de las cosas más importantes para una organización debería ser contar con la garantía que sus datos siempre sean almacenados en bases de datos y que éstos formen parte de las decisiones globales que se tomen en la empresa, y una vía para obtenerlo es haciendo uso de sistemas de información.

Cohen y Asín (2000, p. 4), establecen que un sistema de información:.

Es un conjunto de elementos que interactúan entre sí, con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. En un sentido amplio, un sistema de información no necesariamente incluye equipo

electrónico (hardware). Sin embargo, en la práctica se utiliza como sinónimo de “sistema de información computarizado”.

Barlow, Bentley y Whitten (2000, p. 39), definen que un sistema de información:

... es una disposición de personas, actividades, datos, redes y tecnología integrados entre sí con el propósito de apoyar y mejorar las operaciones cotidianas de una empresa, así como satisfacer las necesidades de información para la resolución de problemas y la toma de decisiones por parte de los directivos de la empresa.

A su vez, Montilva (1999, p. 34) expone que un sistema de información:

... es un sistema hombre-máquina que procesa datos a fin de (1) registrar los detalles originados por las transacciones que ocurren y las entidades que forman una organización y (2) proporcionar información que facilite la ejecución de actividades, operaciones y funciones en una organización.

Basándose en las definiciones anteriores, se puede decir que un sistema de información es un conjunto de elementos tangibles e intangibles interrelacionados entre sí con el propósito de lograr satisfacer las necesidades de un usuario o grupo de usuarios que presentan un problema en una empresa u organización.

## Elementos de un Sistema de Información

Dependiendo de la lógica del negocio a la que se enfrente el analista de sistemas, se pueden encontrar diferentes elementos que permitan la construcción de la solución para dar origen a un sistema de información. De esta manera Cohen y Asín (2000, p. 4) argumentan que los elementos pueden ser de naturaleza diversa, pero generalmente incluyen:

1. El equipo computacional, es decir, el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar. Lo constituyen las computadoras y el equipo periférico que puede conectarse a ellas.

2. El recurso humano que interactúa con el sistema de información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema, alimentándolo de datos o utilizando los resultados que genere.

3. Los datos o información fuente que son introducidos en el sistema, son todas las entradas que éste necesita para generar como resultado la información que se desea.

4. Los programas que son ejecutados por la computadora, y producen diferentes tipos de resultados. Los programas son la parte del software del sistema de información que hará que los datos de entradas introducidos sean procesados correctamente y generen los resultados que se esperan.

5. Las telecomunicaciones que son básicamente “hardware” y “software”, facilitan la transmisión de texto, datos, imágenes y voz en forma electrónica.

6. Procedimientos que incluyen las políticas y reglas de operación, tanto en la parte funcional del proceso de negocio, como los mecanismos para hacer trabajar una aplicación en la computadora.

### **Clasificación de los Sistemas de Información**

De acuerdo a lo expresado por Montilva (1999, p. 46) expone que M. J. Alexander, clasifica los sistemas de información con base en su naturaleza y objetivos de la siguiente manera:

1. **Sistemas de Comunicación:** Transmiten información entre diferentes subsistemas de una organización.

2. **Sistema de Información Informal:** Es una red no estructurada de comunicación informal entre personas dentro o en el ambiente de la organización. ...”No tiene un objetivo definido, aunque puede ser utilizado como medio muy eficiente, pero poco confiable, de transmisión y divulgación de información útil a la organización”.

3. **Sistema de Información Organizacional:** Formados por los flujos o canales de información que transmiten mensajes entre los diferentes niveles jerárquicos de la organización desde los niveles de planificación, pasando por los de control, hasta los operacionales.

4. **Sistema de Información Operativos:** Son definidos como sistemas de información que recogen, mantienen y procesan los datos ocasionados por la realización de operaciones básicas en la organización.

5. Sistema de Información Gerencial: Es un tipo de sistema que proporciona la información necesaria para gerentes o directivos puedan ejecutar los procesos de toma de decisiones y solución de problemas en una organización.

6. Sistema Apoyo para la Toma de Decisiones: Es un tipo muy especial de sistema de información caracterizado por procesar datos para realizar automáticamente parte o todo el proceso de toma de decisiones e indicar la acción que se debe tomar para mantener a la organización dentro de las condiciones normales de funcionamiento.

7. Sistema de Procesamiento de Datos: El procesamiento de datos es parte fundamental e implícita de la mayoría de sistemas de información discutidos anteriormente. Sin embargo, existe un tipo de sistema de información cuyo objetivo exclusivo es transformar datos en información fácil de entender y utilizar.

Basándose en la clasificación anterior, HyperQbix se encuentra ubicado entre los Sistemas de Información Gerencial y los Sistemas de Apoyo para la Toma de Decisiones, para tomar la decisión correcta sobre su ubicación en un único sistema dentro de la clasificación, fue necesario investigar un poco más sobre estos dos (2) sistemas.

Antes de señalar las definiciones, es conveniente indicar que cuando se habla de Sistemas de Información Gerencial se está refiriendo también de Sistemas de Información Ejecutiva (EIS), y cuando se habla de los Sistemas de Apoyo para la Toma de Decisiones, se refiere sobre los Sistemas de Soporte de Decisiones (DSS). Para Nader (2003, p. 55) el primero es "un sistema de información que permite a los ejecutivos acceso rápido y efectivo

a información compartida, crítica para el negocio, utilizando interfaces gráficas". Éstas tienden a ser simples, ya que el tiempo de respuesta para estos usuarios finales es sumamente importante, con respecto a la forma de almacenamiento de la información Nader (2003, p. 56) señala que "interpretan y manipulan de forma diferente la información, pues trabajan con formatos de datos no típicos, tales como data warehouse o data mart".

Hasta ahora, no se ha indicado ninguna característica sobre los EIS que HyperQbix no cumpla, es por ello que es conveniente señalar la distinción que existe entre éstos y los DSS, (ob. cit., p. 61):

En el momento que desea conocerse el "por qué" de un dato visto en un EIS, el DSS debe permitir "profundizar" la información, o sea, conocer el detalle de la misma y de las partes que la componen, aquí se utiliza las jerarquías que fueron definidas en los cubos de información, para ver por cual de las rutas se profundiza hacia el detalle. Un DSS se inicia cuando se analiza el detalle de una propiedad de la métrica (o indicador).

De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar que HyperQbix es un Sistema de Apoyo para la Toma de Decisiones, ya que, gracias a la estructura del Cubo OLAP, permite conocer el porqué del valor arrojado por los indicadores de Satisfacción del Cliente y Porcentaje de Utilización de Planta.

### **Base de Datos**

En la actualidad, las empresas generan grandes cantidades de datos, y es importante para las organizaciones almacenar estos datos en sitios seguros para un futuro uso, con el fin que no se traspapelen o pierdan, es por

ello que recurren a repositorios de datos estructurados, denominados base de datos. Según Wikipedia (2006c) señala que una base de datos es "...un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su posterior uso".

Por su parte, Cettico (2001) en la enciclopedia multimedia, aclara que:

...la definición de base de datos no es única, depende del punto de vista con que se mire. Desde el punto de vista informático, es decir físico, una base de datos es una colección de ficheros interrelacionados. Desde el punto de vista de su significado para el usuario, una base de datos es un conjunto de datos que modelan la actividad de una empresa, es decir, es un modelo del mundo real.

A su vez, García, Chamarro y Molina (2000, p. 76) analizan diversas características existentes en una base de datos y concluyen que ésta se puede definir como:

Una colección de datos integrados, con redundancia controlada, y con una estructura que refleja las interrelaciones y restricciones semánticas existentes en el mundo real; los datos, que han de ser compartidos por diferentes usuarios y aplicaciones, deben mantenerse independientes de éstas y su definición y descripción, únicas para cada tipo de datos, han de estar almacenadas con los mismos. Los procesos de actualización y recuperación, comunes y bien determinados, habrán de ser capaces de conservar la integridad, seguridad y confiabilidad del conjunto de los datos.

Aún cuando en las bases de datos de los sistemas operacionales, los datos no son redundantes o mantienen una redundancia controlada, lograda a través de los procesos de normalización de base de datos; en la actualidad, sin embargo, existe un tipo de base de datos que de acuerdo a su estructura relacional y diseñada bajo un modelo multidimensional, permite la redundancia para la consulta fácil de los registros. Considerando lo anterior, se puede definir a una base de datos como un conjunto de datos interrelacionados entre sí que dependiendo de la necesidad del usuario final, los datos estarán organizados con un alto o bajo nivel de redundancia agrupados en un dispositivo de almacenamiento de acceso directo con el fin de garantizar la satisfacción de las necesidades de toda la organización.

### **Vistas de una Base de Datos**

Según Korth, Silberschatz y Sudarshan (1998, p. 4) De acuerdo al nivel de abstracción se puede clasificar la estructura de la base de datos en las siguientes vistas:

Nivel físico: el nivel más bajo de abstracción describe *cómo* se almacenan realmente los datos.

Nivel Lógico: el siguiente nivel más alto de abstracción describe *qué* datos se almacenan en la base de datos y qué relaciones existen entre esos datos.

Nivel de vistas: el nivel más alto de abstracción describe sólo parte de la base de datos completa.

## **Clasificación de las Bases de Datos**

Las Base de datos también se pueden clasificar de acuerdo a su estructuración en: Jerárquicas, en Red, Relacionales y Multidimensionales. A continuación se brinda una breve descripción de las mismas.

### Bases de Datos Jerárquicas

Según Bernard y Gaviria (2005, p. 27) definen sobre la organización de las estructuras en las base de datos jerárquicas de la siguiente manera:

...la información contenida en la base de datos se organiza en estructuras de almacenamiento de datos en forma de árbol invertido, estableciendo niveles de jerarquías de acuerdo a la posición de los nodos o registros, así como de los tipos de relaciones existentes entre los nodos.

Por otra parte, Korth et al. (1998, p. 559) fijan a las bases de datos jerárquicas como “conjuntos de registros conectados entre sí mediante enlaces almacenados en forma de estructura de árbol”.

### Bases de Datos en Red

Al respecto, Bernard y Gaviria (2005, p. 28), señalan que:

Las bases de datos en red se basan en las estructuras de grafos por lo que también trabajan con jerarquías siendo más flexible que las bases de datos jerárquicas, debido a esto se puede acceder a cualquier nivel donde se encuentre el registro deseado.

Además, señalan como principal desventaja con respecto a las anteriores, lo siguiente: "...que las velocidades de acceso a la información son mucho más lentas y el diseño de las estructuras de almacenamiento es más complicado".

Las bases de datos en red se basan en las estructuras de grafos así que también trabajan con jerarquías, aunque resultan más flexibles que las bases de datos jerárquicas, ya que se puede acceder a cualquier nivel donde se encuentre el registro deseado.

### Bases de Datos Relacionales

Korth et al. (1998, p. 44) establecen que "una base de datos relacional consiste en un conjunto de tablas, a cada una de las cuales se les asigna un nombre exclusivo".

Las bases de datos relacionales están constituidas por una o más tablas que contienen la información organizada de una forma estructurada. Para la construcción de una base de datos relacional se debe planificar el tipo de información que se desea almacenar, teniendo en cuenta la información disponible en la empresa y la información que realmente es necesaria almacenar. Las tablas están compuestas por un conjunto de campos denominados atributos, éstos deben tener un nombre que realmente lo identifique, un tipo de dato y una longitud que sea acorde al dato que será finalmente almacenado en la base de datos.

Por lo tanto, es necesario tener claro desde la etapa de análisis, las entidades involucradas en el diagrama entidad-relación del sistema, que luego en la implementación serán convertidas en las tablas del sistema.

Haciendo referencia a su nombre, las bases de datos relacionales se basan en la definición matemática de las relaciones, dónde se asocian las diferentes entidades y se crean un conjunto de relaciones del mismo tipo.

En la actualidad, las bases de datos relacionales constituyen el tipo de base de datos más implementado a nivel mundial, gracias a las ventajas con respecto a las anteriores, destacándose la facilidad y rapidez para transformar los datos, el control sobre las excepciones, redundancia e integridad, la sencillez en la estructura física, y además las grandes cantidades de sistemas manejadores de base de datos relacionales existentes en el mercado con interfaces usables.

### Base de Datos Multidimensionales

Según Dyché (2001) aunque a menudo las base de datos multidimensionales caen bajo la misma denominación que las bases de datos relacionales, con las que tienen en común el hecho de tener una estructura de tablas formadas por filas y columnas, las base de datos multidimensionales están construidas de un modo diferente que las base de datos relacionales tradicionales. Las tablas de una base de datos relacional puede contener una larga lista de atributos, en cambio las base de datos multidimensionales contienen dimensiones, que son estructuras descriptivas normalmente separadas, que definen las consultas que se pueden construir.

Este tipo de base de datos está generalmente diseñada para hacer consultas frecuentes y para trabajar con información resumida que puede cargarse en memoria con la idea que el acceso sea rápido, por lo tanto, no están pensadas para mantener grandes volúmenes de detalle; y a través de índices especializados y relaciones entre tablas, evita que el Sistema Manejador de Base de Datos (SMBD) o Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) tenga que recorrer grandes cantidades de información tabular para buscar los datos necesarios.

### **Sistemas Manejadores de Bases de Datos**

Korth et al. (1998, p. 13) definen a un sistema manejador de base de datos de la siguiente manera:

...Consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. Los datos describen un desarrollo particular. El objetivo principal de un SGBD es proporcionar un entorno que sea tanto conveniente como eficiente para las personas que la usan para la recuperación y almacenamiento de la información.

Agrega, García et al. (2000, 79), un sistema manejador de base de datos se define como:

Un conjunto coordinado de programas, procedimientos, lenguaje, etc., que suministra, tanto a los usuarios no informáticos como a los analistas, programadores o al administrador de la base de datos, los medios necesarios para describir, recuperar y manipular los datos almacenados en la base, manteniendo su integridad, confidencialidad y seguridad.

Para Cohen y Asín (2000, p. 151) un SMDB se compone de:

- El Lenguaje de Definición de Datos (DDL) es utilizado para describir todas las estructuras de información y los programas que se usan para construir, actualizar e introducir la información que contiene una base de datos...
- El Lenguaje de Manipulación de Datos (DML) es utilizado para escribir programas que crean, actualizan y extraen información de las bases de datos...
- El Lenguaje de Consulta (SQL) es empleado para extraer información de la base de datos.

Un sistema manejador de base de datos es un conjunto de software que ayuda al usuario administrador de la base de datos y a otros usuarios que tengan acceso a él, a controlar todas las transacciones que ocurran así como mantener los datos confiables, íntegros y seguros.

### **Inteligencia de Negocios**

En un ambiente competitivo, donde las organizaciones a nivel de operaciones y gerencia acumulan grandes cantidades de datos desorganizados y poca información en estructuras simples, que con el tiempo se convierten inaccesibles, la organización con mejor información tendrá una ventaja comparativa con respecto a las otras; ya que mientras mejor sea su información ésta podrá administrar mejor sus recursos y desempeñarse de manera eficiente y efectiva.

Además, una información valiosa extraída de un sistema de información, puede ayudar a la gerencia a dirigir el trabajo de toda la organización, al permitir el monitoreo de los objetivos de calidad a través de un número seleccionado de indicadores y al informar sobre decisiones operacionales críticas y estratégicas.

A continuación, se señalan los conceptos de dato e información, con el fin de identificar su diferencia, ya que para la presente investigación es de gran importancia la selección de datos que permitan aportar información valiosa después de su procesamiento.

Según Wikipedia (2006d) un dato “es una representación simbólica (numérica, alfabética, etc.), de un atributo o característica de una entidad”. Además, indica una definición más cercana al área de la informática señalando que “el dato no tiene valor semántico (sentido) en sí mismo, pero convenientemente tratado (procesado) se puede utilizar en la realización de cálculos o toma de decisiones. Es de empleo muy común en el ámbito informático”.

Wikipedia (2006e) señala que la información “es un conjunto organizado de datos, que constituyen un mensaje sobre un determinado ente o fenómeno”.

Normalmente, los datos se encuentran en las bases de datos de los sistemas operacionales de las organizaciones y para los usuarios de negocios es importante la conversión de esos datos en información que pueda permitir una acertada toma de decisiones.

A continuación, en la Figura 7, se presenta gráficamente el proceso de conversión de los datos a información.



Figura 7. Proceso de conversión de los datos a información. Tomado de Wikipedia (2006 e).

Por lo tanto, se puede concluir que la diferencia principal entre dato e información, es que el dato por sí solo no dice nada, sólo cuando es procesado, estructurado y organizado con otros datos más se convierte en información, para el desarrollo de esta investigación se tomaron datos previamente seleccionados de la base de datos corporativa que luego fueron depurados mediante los procesos de extracción, transformación y carga en una valiosa información, con el fin que esta información sirva para reducir la incertidumbre en la toma de decisiones, sea oportuna y esté disponible en cualquier momento, sea confiable y pueda perdurar en el tiempo para ser consultada por los usuarios finales en un futuro y para brindar nuevas oportunidades de negocios.

La inteligencia de negocios está íntimamente relacionada con el valor de la información, esta característica se puede observar en las tecnologías ligadas a ella, donde se buscan y se procesan los datos para luego mostrar información relevante y que brinde valor agregado a los usuarios de negocios.

Una definición inclinada más a los negocios la acotan Misner, Luckevich y Vitt (2003) definiendo la inteligencia de negocios como “un enfoque para la

gestión empresarial que le permite a una organización definir que información es útil y relevante para la toma de decisiones corporativas” (p. 173). Siguiendo la misma línea pero con un toque más de Marketing expone Dyché (2001), que la inteligencia de negocios, “Es un término amplio que las compañías (especialmente las proveedoras) están usando para posicionar sus nuevos productos y servicios y es, frecuentemente, sinónimo de soporte de decisión” (p. 40).

Si bien es cierto que el factor primordial en la inteligencia de negocios son los negocios, falta un elemento importante que es la tecnología, el cual lo incluye Nader (2003) en su definición al referir que "Inteligencia de Negocios es una combinación de tecnologías de colección de datos y manejo de información, que implementa soluciones orientadas al usuario final para apoyar la toma de decisiones, aprovechando la información estratégica disponible en cualquier parte de la organización" (p. 54).

### **Ciclo de la Inteligencia de Negocios**

La Inteligencia de Negocios es mucho más que una posición empresarial, una tecnología a disposición de las organizaciones o un conjunto de tecnologías interrelacionadas para solucionar problemas a grandes empresas; de hecho, es mucho más que eso, ya que según Misner y otros (2003) “es un marco de referencia para la gestión del rendimiento empresarial, un ciclo continuo por el cual las compañías definen sus objetivos, analizan sus progresos, adquieren conocimiento, toman decisiones, miden sus éxitos y comienzan el ciclo nuevamente” (p. 15).

A continuación, se presentan las fases del ciclo de la Inteligencia de Negocios y su representación gráfica (ver Figura 8).

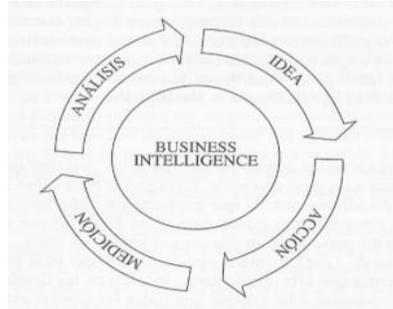


Figura 8. Ciclo de la Inteligencia de Negocios. Tomado de “BUSINESS INTELLIGENCE: Técnicas de análisis para la toma de decisiones estratégicas” por Misner y otros (2003, p. 15).

### Análisis

Se refiere al proceso que se realiza mentalmente acerca de cómo opera el negocio y qué cosas son importantes para los clientes, proveedores y empleados.

En esta fase se realiza un modelo mental definido por Misner y otros (ob. cit.) como el “...conjunto de todo lo que pensamos acerca de cómo funcionan las cosas.”(p. 16). Así mismo expresan que éstos “son esenciales para los gerentes que deben tomar muchas decisiones a un paso creciente” (p. 16).

### Ideas

Se refiere a todas aquellas ocurrencias que surgen luego de un análisis con el fin de tomar decisiones operativas, estratégicas o tácticas. Con respecto a las ideas exponen que “La idea es el producto del análisis amplio,

sin restricciones nacido de preguntas que sólo el ser humano se puede hacer, el descubrimiento de patrones que solamente los humanos pueden reconocer como útiles” (p. 17).

### Acción

Se refiere al proceso que se ejecuta previamente a un análisis, extracción de ideas. Como lo expresan Mister y otros (2003). “La acción se conecta con el ciclo de BI (Business Intelligence) a través del proceso de toma de decisiones” (p. 18). Ahora bien, es necesario que se tome una decisión bien fundamentada y no proveniente por el método del ensayo y error, ya que una decisión con bases sólidas siempre será tomada mejor en cuenta, y además contará con un mayor apoyo por parte de la empresa para su implementación.

### Medición

Se refiere al proceso en el que se mide lo que se considera totalmente importante. “El término empleado por el Business Intelligence para designar las métricas importantes se denomina Indicadores de Gestión (KPI- Key Performance Indicators).”( ob. cit., p. 19).

## **Tecnologías involucradas en la Inteligencia de Negocios**

Como se definió anteriormente, la inteligencia de negocios, es la agrupación de tecnologías que ayudan a la toma de decisiones, entre las cuales se encuentran: análisis multidimensional, sistemas OLAP, *Data Warehouse*, *Datamining*, Gestión de Relaciones con los Clientes (CRM), entre otros.

### Análisis Multidimensional

El análisis multidimensional brinda diferentes perspectivas de los datos mediante la implementación de dimensiones, consideradas también como los diferentes puntos de vista desde los cuales se pueden visualizar los datos.

Para la realización del diseño del data mart se puede usar varios modelos dimensionales, los cuales buscan ofrecer al usuario su visión con respecto a las reglas del negocio existente, entre éstos se encuentran: estrella, copo de nieve, constelación, tormenta de nieve, entre otros; siendo importante para la realización de esta investigación el modelo multidimensional o esquema estrella por ser el diseño que se utilizó para el modelamiento de la base de datos multidimensional.

Según Wolf (2002) el modelamiento dimensional es “una técnica para modelar bases de datos simples y entendibles al usuario final. La idea fundamental es que el usuario visualice fácilmente la relación que existe entre las distintas componentes del modelo”. En general, indica que el modelo multidimensional “también se conoce con el nombre de esquema estrella, pues su estructura base es similar: una tabla central y un conjunto de tablas que la atienden radialmente”.

El esquema estrella deriva su nombre al hecho que su representación gráfica forma una estrella. El centro de la estrella consiste de una o más tablas de hechos o Fact tables, y las puntas de la estrella son las tablas dimensiones (ver Figura 9).

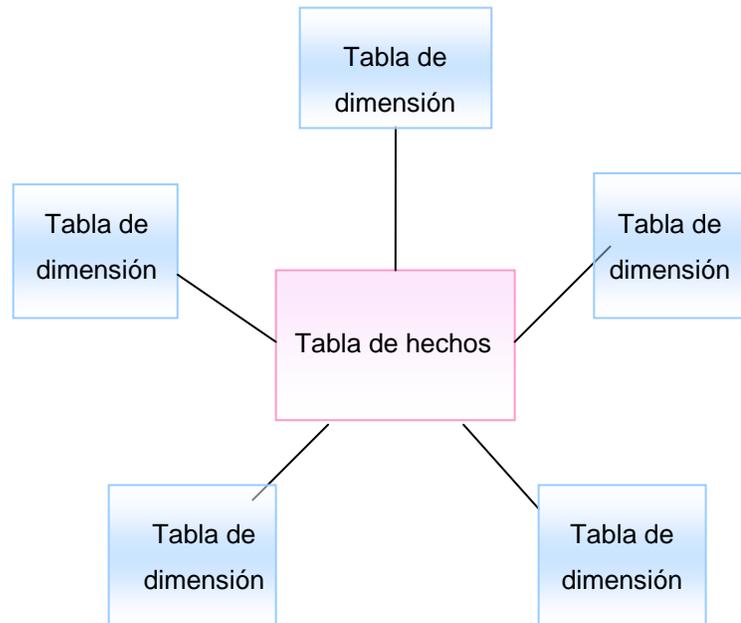


Figura 9. Esquema en Estrella. Tomado de “E-data: Transformando datos en información con Data Warehousing” por Dyché (2001, p. 178).

### Tabla de hechos o Fact- table

“Es la tabla central en un esquema dimensional. Es en ella donde se almacenan las mediciones numéricas del negocio. Estas medidas se hacen sobre el grano, o unidad básica de la tabla” (ob. cit.).

Se le denomina granularidad al mínimo nivel de detalle que se almacenará en la tabla de hechos.

Sobre las ventajas del modelo dimensional con respecto a las consultas, se tiene que:

Cada medida es tomada de la intersección de las dimensiones que la definen. Idealmente está compuesta por valores numéricos, continuamente evaluados y aditivos. La razón de estas características es que así se facilita que los miles de registros que involucran una consulta sean comprimidos en unas pocas líneas en un set de respuesta.

Las tablas de hecho están formadas por las claves foráneas de las tablas dimensiones y por alguna medida de negocio por ejemplo: el porcentaje de utilización de planta o el índice de satisfacción del cliente.

#### Tabla de Dimensión

Las tablas dimensión o tablas lock\_up "...son las que se conectan a la tabla fact, son las que alimentan a la tabla fact. Una tabla lock\_up almacena un conjunto de valores que están relacionados a una dimensión particular". (ob. cit.)

A continuación, se presentan algunos conceptos relacionados en el diseño de estructuras multidimensionales o cubos. Según Misner y otros (2003, p. 37) son:

- Dimensión: "es un grupo de miembros consistentes categóricamente representados como una arista específica de un cubo OLAP".

- Jerarquía: “es la organización de niveles dentro de una dimensión que refleje: (1) cómo los datos añadidos están agregados nivel a nivel y (2) el camino que permita hacer drill-down de arriba abajo dentro de la dimensión”.
- Miembro: “es el nombre o etiqueta para cualquier miembro de cualquier nivel en una jerarquía”.
- Generación Jerárquica: este término se utiliza para describir las relaciones entre miembros de una jerarquía. Lo más común es usar nombres de familia, como los siguientes: hijo, padre, hermano, descendiente y ancestro”.

A continuación, se da una breve explicación de cada rol (ob. cit., p. 37):

Hijo: es un miembro directamente subordinado o por debajo de otro miembro en una jerarquía.

Padre: es un miembro que está directamente encima de otro miembro en una jerarquía.

Hermano: es un miembro que está al mismo nivel de uno o más miembros compartiendo el mismo padre.

Descendiente: cualquier miembro en cualquier nivel en relación a otro miembro específico.

Ancstro: cualquier miembro de cualquier nivel superior en relación a otro miembro.

- Medida: una medida es “un valor numérico que es de interés para el análisis del negocio”. (ob. cit., p.177)

Se encuentran dos tipos de medidas, las cuales son las siguientes: “medida base: es una medida que es obtenida en el nivel de transacción de un sistema de operaciones y medida calculada: es una medida que es calculada o deducida desde una combinación de medidas base”. (ob. cit., p. 177)

### **Sistemas OLAP (OnLine Analytical Processing)**

Antes de definir las bondades de los sistemas OLAP es conveniente señalar sus antecesores que son los sistemas OLTP (OnLine Transaction Processing), según Wikipedia (2006f) un sistema OLTP es “...un tipo de procesamiento de transacciones a través de una red de computadoras. Es un programa que facilita y administra aplicaciones transaccionales, usualmente para data entry y transacciones en empresas, incluyendo bancos, aerolíneas, etc.”.

Según Serrano (s.f.) entre las principales características de los sistemas OLTP se encuentran:

1. Procesan las transacciones de tiempo real de un negocio.
2. Contienen estructuras de datos optimizadas para la introducción y la edición de los datos.
3. Proporcionan capacidades muy limitadas para la toma de decisiones.

A su vez, Dyché (2001, p. 51) agrega que son "...a menudo sistemas origen, sistemas de los que el warehouse obtiene sus datos". Y considerados desde el punto de vista técnico como "...un sistema de origen puede ser cualquier cosa que provea de sus datos al data warehouse, ya sea un sistema OLTP o una hoja de cálculo en la pc de alguien" (p. 51).

Ahora bien, existen otros tipos de sistemas que son la antítesis de los sistemas OLTP, denominados Sistemas OLAP sus siglas corresponden al acrónimo en inglés de procesamiento analítico en línea (On-Line Analytical Processing), según Wikipedia (2006g) es considerado como:

una solución utilizada en el campo de la Inteligencia de Negocios (Business Intelligence), la cual consiste en consultas a estructuras multidimensionales (o Cubos OLAP) que contienen datos resumidos de grandes Bases de Datos o Sistemas Transaccionales (OLTP). Se usa en informes de negocios de ventas, marketing, informes de dirección, minería de datos y áreas similares.

Misner y otros (2003) señalan que los sistemas OLAP "...organizan los datos directamente como estructuras multidimensionales, incluyendo herramientas fáciles de usar por usuarios para conseguir la información en múltiples y simultáneas vistas dimensionales".

### Modos de Almacenamiento OLAP

La mayoría de los sistemas OLAP utilizan uno o más de los siguientes tres paradigmas de almacenamiento para dar apoyo al análisis

multidimensional: desktop files, servidores de base de datos relacionales y servidores de base de datos multidimensional, (ob. cit., p. 39). La definición de cada uno de ellos es la siguiente:

- Desktop files, conocido como DOLAP (*Desktop Online Analytical Processing*): este tipo de almacenamiento es útil cuando se deseen desarrollar aplicaciones de pequeña escala donde no existe la necesidad de que múltiples usuarios tengan que acceder a los datos como si fuera un servidor central.
  
- Servidores de Base de Datos Relacionales, conocido como ROLAP (Relational Online Analytical Processing); Almacena datos en una base de datos relacionales permite tomar ventaja de uno de sus más grandes beneficios, el almacenamiento de inmensas cantidades de datos.
  
- Servidores de Base de Datos Multidimensionales; conocido como MOLAP (Multidimensional Online Analytical Processing). Los datos son colocados en estructuras especiales que se encuentran en un servidor central. MOLAP ofrece el mayor rendimiento de recuperación de información, generalmente muy por encima de todos los modos anteriores. Según Dyché (2001, p 187) para acelerar los tiempos de respuestas estas herramientas cargan los datos en una estructura intermedia, generalmente un *cubo tridimensional*.

Según Misner y otros (2003, p. 33) “Aparte de las capacidades de análisis, los datos multidimensionales en un sistema OLAP son típicamente visualizados como una estructura de almacenamiento en cubo con un montón de mini cubos, haciendo el cubo como un todo”.

- HOLAP (Hybrid Online Analytical Processing). no es realmente un modo diferente de almacenamiento de datos. Más bien es la habilidad para diseminar los datos a través de base de datos relacionales y multidimensionales con la finalidad de obtener lo mejor de ambos sistemas.

### **Data Warehouse**

Según Dyché (2001, p. 36) un Data Warehouse “Es un repositorio de información extraída de otros sistemas corporativos -sean éstos sistemas transaccionales, bases de datos departamentales, o la Intranet de la compañía- a la que los hombres de negocios de la empresa pueden acceder”.

Misner y otros (2003, p. 174) definen que un Data Warehouse:

Es un almacén o repositorio para los datos. Muchos expertos definen el data warehouse como un almacén de datos centralizados que introduce datos en un almacén de datos específico llamado data mart. Otros aceptan una amplia definición de data warehouse, como un conjunto integrado de *data marts*.

Basándose en estas definiciones y en la experiencia en la construcción de Data Warehouse, se puede asegurar que es un conjunto de datos interrelacionados entre sí, modelados bajo el esquema estrella extraídos de sistemas operacionales, base de datos departamentales, hojas Excel, intranet de la empresa, entre otros; manteniendo información histórica de los datos que le permitan a los directores y/o gerentes de la empresa tomar decisiones basadas en la información encontrada.

Las características de un Data Warehouse para el almacenamiento de información son las siguientes (ob. cit., p. 53):

1. Organiza los datos en grupos que están orientados temáticamente para dominios específicos llamados *data marts*.
2. Proporciona a los usuarios un conjunto de datos consistentes esto es dimensiones y medidas.
3. Almacena datos depurados, esto es, datos que han sido validados de acuerdo a las reglas estructurales y de negocio.
4. Proporciona datos de específicos períodos de tiempo para que los usuarios puedan analizar e identificar tendencias históricas y excepciones en los datos.
5. Suministra la información a sus usuarios de negocios de una forma rápida (a tiempo) y eficiente.

### **Arquitectura de un Data Warehouse**

Durante el análisis, diseño y construcción de un Data Warehouse están presente ciertos elementos que intervienen en el proceso de su creación como son hardware, software, redes, datos y usuarios finales.

Según Dyché (2001, p. 169) hay dos tipos básicos de data warehouse: el data warehouse empresarial y el data mart.

### Data warehouse empresarial

La arquitectura de un data warehouse empresarial se debe caracterizar por la cantidad de fuentes de datos (sistemas operacionales, hojas de cálculo, intranet, entre otros) que lo alimentan, la cantidad de procesos de extracción, transformación y carga (ETL), la cantidad de usuarios que pueden pertenecer a una organización diferente, (ob. cit.). (ver Figura 10).

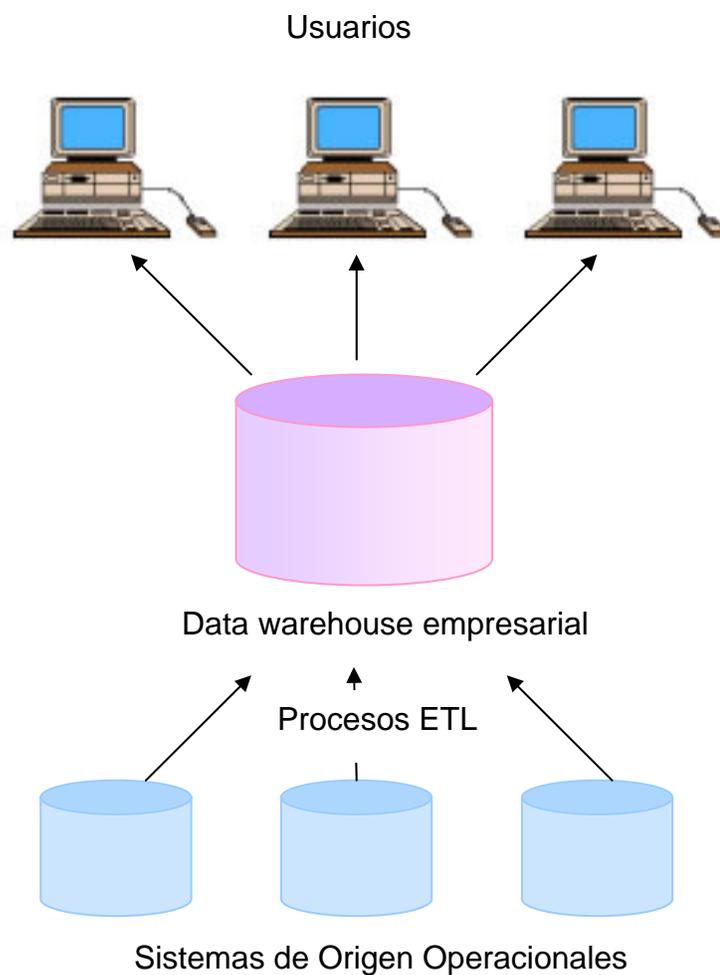


Figura 10. Arquitectura de Data warehouse empresarial. Tomado de “E-data: Transformando datos en información con Data Warehousing” por Dyché (2001, p. 170).

## Data mart

El data mart es un repositorio de datos diseñado como un Data Warehouse, sólo que es utilizado para un departamento de una organización.

Aunque cada *data mart* se concentra en una función específica, los usuarios pueden acceder a los diversos *data marts* de la compañía para diferentes propósitos. Están clasificados como dependientes e independientes según la interacción de éstos con otros sistemas o repositorios de datos. El primero "...está conectado a un data mart warehouse empresarial y cumple una función comercial específica usando un subconjunto de datos tomados del data warehouse". (ver Figura 11) y el segundo es "...un sistema aislado. Sus datos pueden provenir de datos operacionales, como los de un data warehouse empresarial, pero también pueden ser generados o, en algunos casos, hasta ingresados manualmente" (ver Figura 12).

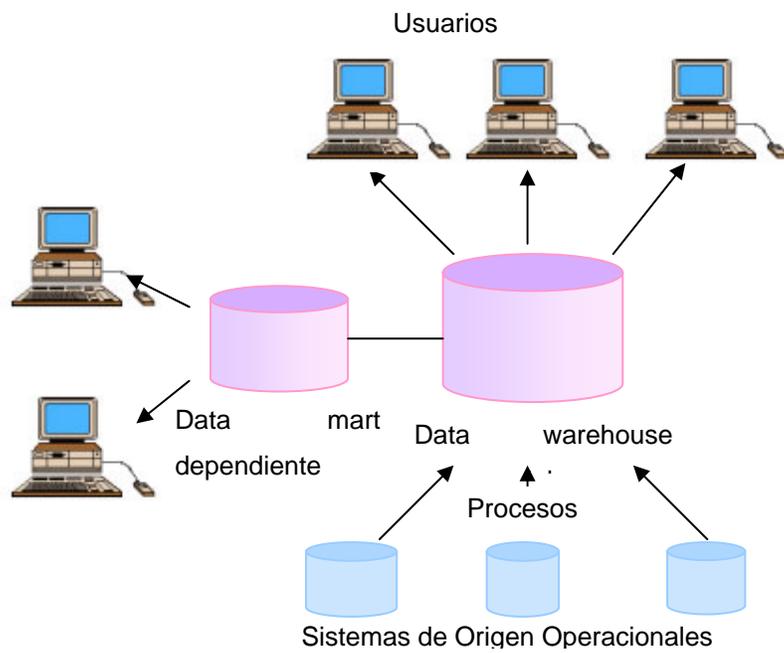


Figura 11. Arquitectura de Data mart dependiente. Tomado de "E-data: Transformando datos en información con Data Warehousing" por Dyché, J. (2001, p. 171).

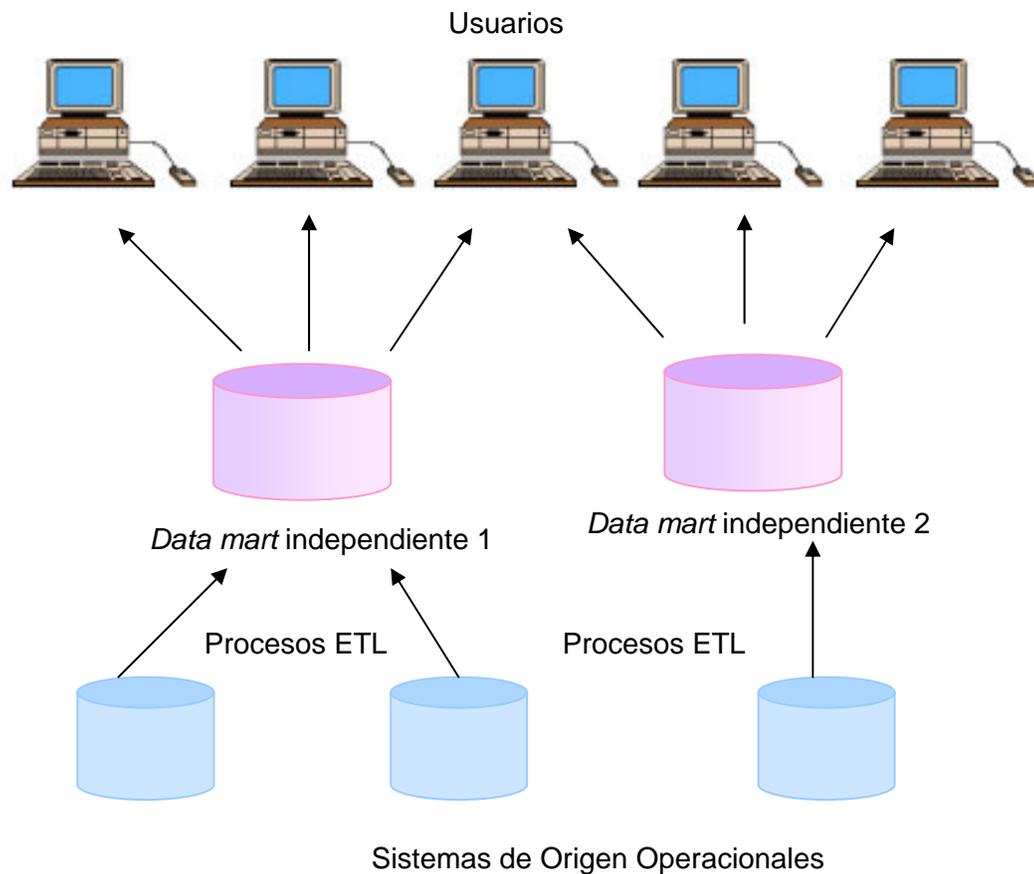


Figura 12. Arquitectura de Data mart independiente. Tomado de “E-data: Transformando datos en información con Data Warehousing” por Dyché (2001, p. 172).

## Data mining

Según Dyché (2001, p. 69) el data mining “ha sido históricamente sinónimo de análisis estadístico, algo que hacen personas con un doctorado para lograr una comprensión más precisa de datos detallados”.

Según Presser (2004) es “la extracción de información oculta y predecible de grandes bases de datos, es una poderosa tecnología nueva

con gran potencial para ayudar a las compañías a concentrarse en la información más importante de sus Bases de Información (Data Warehouse)”.

Según Misner y otros (2003, p. 174) se encuentran dos tipos de *data mining* que son: *data mining* de pronóstico y *data mining* descriptivo.

*Data mining* de pronóstico: es un *data mining* que produce un modelo para ser usado con nuevos datos para pronosticar un valor o predecir un probable resultado basado en patrones encontrados en la data histórica.

Data mining descriptivo: es un tipo de data mining que produce un modelo para describir patrones de los datos históricos y requiere interacción humana para determinar la significación y el significado de estos patrones.

### **Gestión de Relaciones con los Clientes (CRM)**

CRM es el concepto del momento para describir la nueva atención que la empresa ahora le otorga al cliente, debe sus siglas al acrónimo Customer Relationship Management, es también conocido como marketing basado en relaciones o administración continua del cliente. En este concepto se tiende a lograr un mejor conocimiento de los clientes con el fin de lograr una relación de negocios duradera en el tiempo.

Según Dyché (2001, p. 75) CRM es “algo más que conocimiento del cliente; es el proceso de comprender las acciones individuales del cliente y hacer que los procesos comerciales giren en torno suyo”.

Esta nueva herramienta dentro de la inteligencia de negocios tiene como premisa que la verdadera medida del éxito se encuentra en el aumento de los índices de venta, de la respuesta a las promociones, y de la satisfacción de los clientes.

### **Herramientas Tecnológicas para la Construcción de Sistemas de Inteligencia de Negocios**

Según Nader (2003) existen diversas herramientas tecnológicas que apoyan la implementación de Sistemas de Inteligencia de Negocios en sus diferentes etapas, entre las cuales se encuentran:

Para la construcción de Data Warehouse:

- Visual Warehouse (IBM)
- Oracle Express (Oracle Corp.)
- MS SQL SERVER (Microsoft Corp)

Para la construcción de las base de datos:

- DB2 UDB (IBM Corp.)
- Oracle (Oracle Corp.)
- Sybase SQL SERVER (Sybase Corp.)
- MS SQL SERVER (Microsoft Corp)

- Informix

Para el procesamiento analítico en línea (OLAP):

- DB2 OLAP Server (IBM Corp.)
- Oracle Express (Oracle Corp.)
- Power Play (Cognos Corp.)
- Business Objects (Business Objects Corp.)
- Informix-MetaCube, MS SQL SERVER (Microsoft Corp.)
- Synera (Synera Systems Corp.)
- MicroStrategy (MicroStrategy Corp.)

Para la elaboración de consultas y reportes:

- Lotus Approach (IBM Corp.)
- Discoverer (Oracle Corp.)
- Impromptu (Cognos Corp.)
- Business Query (Business Objects Corp.)
- Synera (Synera Systems Corp.)

- MicroStrategy (MicroStrategy Corp.)
- Excel 2000/Xp (Microsoft Corp.)

Para la implementación de la minería de datos (*Data mining*) se encuentran:

- Intelligent Miner (IBM Corp.)
- 4 thought (Cognos Corp.)
- Business Miner (Business Objects Corp.)
- MS SQL SERVER (Microsoft Corp.)
- Synera (Synera Systems Corp.)
- MicroStrategy (MicroStrategy Corp.).

Cabe destacar que obviamente existen una infinidad de herramientas dentro de cada categoría, aquí se mencionaron las citadas por Nader (2003).

A continuación, se señalan algunas de las características más importantes de las herramientas que se usaron:

### SQL Server 2000

Sobre la relevancia del manejador de bases de datos de Microsoft, SQL Server 2000, para la construcción de los procesos de *data warehousing*, los expertos Misner y otros (ob. cit., p. 163) expresan:

La pieza central es SQL Server 2000, el cual ofrece un gestor de bases de datos y una plataforma de análisis. Con SQL Server 2000 una organización puede ordenar grandes volúmenes de datos y extraer Business Intelligence-conocimiento que la gente en la organización puede utilizar para la toma de decisiones.

### Data Transformation Services

Hoy en día, las organizaciones que deseen trasladar sus datos o cualquier otra información hacia un data warehouse necesitan el apoyo de herramientas tecnológicas que le provean alta fiabilidad para mover, limpiar, reformatear y administrar de forma efectiva todos los datos.

Misner y otros (2003, p. 164) expresan que los servicios de transformación de datos (DTS) son “un conjunto poderoso de utilidades gráficas y objetos programables que proporcionan la funcionalidad necesaria para importar, exportar datos y transformar las estructuras de datos y consolidar datos de múltiples orígenes para su análisis”.

Los expertos en inteligencia de negocio, (ob. cit., p. 164), definen a los paquetes DTS como “un conjunto organizado de conexiones, tareas y transformaciones para importar, transformar y exportar datos, conjuntos que luego se pueden reutilizar o programar para que se ejecuten tan a menudo como sea necesario”.

Entre las características de los paquetes DTS, (ob. cit., p. 165) se encuentran las siguientes:

1. Almacenarse en el repositorio de la base de datos, en un servidor local o remoto.
2. Compartirse mediante los servicios de SQL Server Meta data.
3. Almacenarse fuera de la base de datos en archivos de almacenamiento con estructura COM, lo que es útil cuando se quiere copiar, mover o enviar por correo electrónico, paquetes a otra ubicación.
4. Almacenarse en archivos Visual Basic cuando los quiera usar en este tipo de programas.

### Analysis Services

Cuando Microsoft integró los servicios OLAP en SQL Server 7.0, "...el análisis de la información comenzó a ser más fácil en las organizaciones sin importar el tamaño de las mismas" (ob. cit., p. 165). Además, para ellos, SQL Server Análisis Services 2000 "potencia significativamente la funcionalidad OLAP de SQL Server 7.0 con la finalidad de proveer una plataforma de análisis más completa".

Según DeLuca, García, Reding y Whalen (2001) es considerado como

"...un conjunto de herramientas que se proporciona para ayudar en el desarrollo y administración de los datos que se emplean en el proceso analítico en línea. El servidor de Analysis Services crea cubos de datos para ayudar el análisis multidimensional".

## Microsoft Excel

Según Wikipedia (2006h) Microsoft Excel:

...es un programa de hoja de cálculo escrito y distribuido por Microsoft para ordenadores usando como sistema operativo Microsoft Windows y Apple Macintosh. Actualmente, es la hoja de cálculo más utilizada para estas plataformas y lo ha sido desde su versión 5 (1993) estando integrada como parte de Microsoft Office.

Entre una de sus funciones de integración con el proceso analítico en línea expuesta por Ortihuela (s.f.) es que:

Puede crear informes de tabla dinámica a partir de bases de datos multidimensionales y crear cubos OLAP a partir de consultas a otras bases de datos. Los cubos y bases de datos OLAP organizan los datos de los informes de tabla dinámica de modo que la recuperación y la actualización de datos se realizan con mayor rapidez que cuando utiliza bases de datos tradicionales.

## **Arquitectura del Software**

Aunque existan muchas definiciones de arquitectura del software y al parecer ninguna de sus definiciones haya sido totalmente aceptada. Casanovas (2004) expone que existe un acuerdo general en cuánto al término de arquitectura del software como el diseño de más alto nivel de la estructura de un sistema, programa o aplicación. Además, añade que es la visión abstracta de alto nivel, posponiendo el detalle de cada uno de los módulos definidos a pasos posteriores del diseño.

Uno de los modelos de arquitectura del software utilizado comúnmente en la empresa DBAccess es el definido por Kruchten (1995, p. 42) que a su vez señala a la arquitectura del software como el resultado de ensamblar un cierto número de elementos arquitectónicos de forma adecuada para satisfacer la mayor funcionalidad y requerimientos de desempeño de un sistema, así como requerimientos no funcionales, como la confiabilidad, escalabilidad, portabilidad, y disponibilidad.

Kruchten (1995) propuso su célebre modelo “4+1”, vinculado al Rational Unified Process (RUP), que define cuatro vistas diferentes de la arquitectura de software: (1) La vista lógica, que comprende las abstracciones fundamentales del sistema a partir del dominio de problemas. (2) La vista de proceso: el conjunto de procesos de ejecución independiente a partir de las abstracciones anteriores. (3) La vista física: un mapeado del software sobre el hardware. (4) La vista de desarrollo: la organización estática de módulos en el entorno de desarrollo. El quinto elemento considera todos los anteriores en el contexto de casos de uso.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **Metodología de la Investigación**

Con el fin de definir un marco metodológico que sirva de apoyo para realizar una investigación ordenada y estructurada se establecen ciertos criterios: tipo de investigación, diseño de la investigación y técnicas de recolección de datos.

La investigación es un proceso que, según Hurtado (2000, p. 36) es:

Evolutivo, continuo y organizado, mediante el cual se pretende conocer algún evento, partiendo de lo que ya se conoce, ya sea con el fin de encontrar leyes generales o simplemente con el propósito de obtener respuestas particulares a una necesidad o inquietud determinada.

De esta manera, apoyándose en el proceso de investigación de una manera evolutiva, continua y ordenada, a continuación, se presenta el tipo y diseño de investigación, las técnicas de recolección de datos y la descripción del uso de estas en la problemática de estudio encontrada.

#### **Tipo de Investigación**

El tipo de la investigación es de tipo Proyecto Factible y refiere Hurtado (2000, p. 325):

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

Se considera Proyecto Factible, ya que, se elaboró una solución de acuerdo a la problemática y necesidades de la empresa DBAccess, reflejada en un sistema de indicadores de gestión de calidad para el apoyo en la toma de decisiones de la Junta Directiva de la empresa DBAccess, denominado HyperQBix, basándose en determinadas técnicas de recolección de datos (las cuales se explicarán más adelante) que permitieron identificar las necesidades del momento así como todos los procesos involucrados en el problema de investigación.

### **Diseño de la Investigación**

Después que se ha establecido el tipo de investigación de la solución propuesta, es necesario identificar el diseño de la misma. Para el desarrollo del diseño de esta investigación se utilizó el diseño de campo y el diseño bibliográfico.

El diseño de la investigación es de campo, según Tamayo y Tamayo (1996), ya que éste refiere que el mismo ocurre:

Cuando los datos se recogen directamente de la realidad, por lo cual los denominamos primarios, su valor radica en que permiten cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han obtenido los

datos, lo cual facilita su revisión o modificación en caso de surgir dudas. (p.71).

Asimismo, refiere que, el diseño de tipo bibliográfico ocurre:

Cuando recurrimos a la utilización de datos secundarios, es decir, aquellos que han sido obtenidos por otros y nos llegan elaborados y procesados de acuerdo con los fines de quienes inicialmente los elaboran y manejan, y por lo cual decimos que es un diseño bibliográfico. (p. 70).

Es conveniente señalar que la información de campo fue obtenida por medio de entrevistas no estructuradas, tomando como referencia las preguntas formuladas según el formato de cuestionario de DBAccess (ver Anexo A) a las personas involucradas en la automatización del Sistema de Indicadores de Gestión para la empresa DBAccess. A continuación, se hace referencia a sus nombres con los respectivos cargos que tenían al momento de la realización de la investigación: Ing. Yadixa Martínez (Directora de Calidad), Ing. Mariana Araujo (Líder de Calidad), Ing. Pedro García (Gerente de Arquitectura y Gerente de Programa), Ing. Javier Cardalda (Director de Operaciones) y Lcdo. Iván Velásquez (Gerente de Programa), que gracias a su colaboración, brindaron las diferentes perspectivas de la problemática y ofrecieron a la investigadora la posibilidad de conocerla directamente.

Por otra parte, se considera el diseño de tipo bibliográfico, puesto que la información bibliográfica se adquirió a través de la revisión de textos especializados, artículos de revistas periódicas online, páginas web disponibles en Internet, documentos del tipo formato de documento portátil, o también denominado PDF, tesis y documentos corporativos.

## **Técnicas de Recolección de Datos**

Para la realización de esta investigación se llevaron a cabo un conjunto de métodos, entre ellos las entrevistas no-estructuradas, la observación directa y la revisión documental. A continuación, se describe cada una de las técnicas de recolección de datos.

La entrevista, según Tamayo y Tamayo (ob. cit) “es la relación directa establecida entre el investigador y su objeto de estudio a través de individuos o grupos con el fin de obtener testimonios orales”, (p. 123). Dichas entrevistas se realizan de manera directa y en otras ocasiones cuando los involucrados en aportar información del problema de investigación se encontraban lejos se optaba realizarlas a través de la herramienta colaborativa Sistema de Mensajería en línea (MSN de Microsoft). Y la observación directa “es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación”, (p.122).

Otras de las técnicas de recolección de datos fue la revisión documental a lo que refiere Hurtado (2000) como “El proceso mediante el cual un investigador recopila, revisa, analiza, selecciona y extrae información de diversas fuentes, acerca de un tema particular, con el propósito de llegar al conocimiento y comprensión mas profundos del mismo” (p. 90).

Para el registro de la información obtenida en el sitio se usaron dos instrumentos valiosos, una libreta de anotaciones facilitada por la empresa y una grabadora de voz, propiedad de la investigadora; considerando la gran cantidad de datos y términos nuevos, era imposible dejarle todo el trabajo a la memoria.

Además, para el registro de la información teórica sobre los términos relacionados con el sistema, la tecnología de Inteligencia de Negocios y para los antecedentes de la investigación, la investigadora se movilizó hasta la biblioteca de la Universidad de Oriente Núcleo Nueva Esparta para su posterior selección, revisión y análisis de la información apropiada tomando datos de los autores, nombre de los libros o textos, entre otros datos relevantes de cada una de las referencias.

### **Metodología de Desarrollo**

La metodología que se utilizó para el desarrollo del sistema fue una adaptación de la Metodología DBAccess, la cual fue propuesta por Cardalda y Rodríguez (2004), apoyada en la arquitectura del software con el modelo de 4+1 de Kruchten (1995).

Esta metodología está fundamentada en:

- CMMI: Capability Maturity Model del Software Engineering Institute. Según Wikipedia (2006a) el CMMI “Es un método de definir y gestionar los procesos a realizar por una organización. Fue desarrollado inicialmente para los procesos relativos al software por la Universidad Carnegie-Mellon para el SEI (Software Engineering Institute).”

- RUP: Rational Unified Process, de IBM. Según Wikipedia (2006i) la metodología RUP “es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.”

Así mismo, esta metodología se basa en un desarrollo cíclico, iterativo e incremental. Consta de dos (2) capas: la capa interna y la capa externa, en la cual cada una define un conjunto de etapas (ver Figura 13).

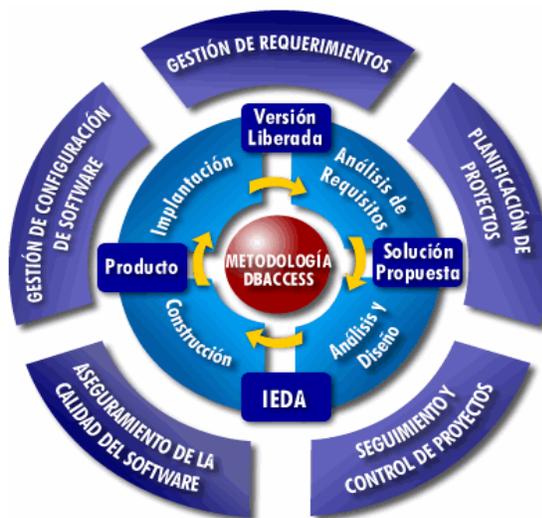


Figura 13. Marco Metodológico de DBAccess. Tomado de “Manual de Gestión de Operaciones v 1.0” por Cardalda y Rodríguez (2004).

### Capa Interna – Fases de Desarrollo de Software

En este nivel se presentan cada una de las fases, mostrando una orientación a entregables dentro de un ciclo iterativo, el cual produce la liberación de una versión por cada ciclo cumplido.

#### I Fase: Análisis de Requisitos

En esta fase es conveniente cubrir con los siguientes objetivos:

- Analizar la situación actual, donde se plantean los principales retos a ser abordados por la solución a desarrollar.
- Definir los elementos y procesos principales que deben conformar el alcance de la solución.
- Identificar los riesgos, donde se destaca la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y su impacto en la organización, así como las mitigaciones y contingencias necesarias.
- Establecer los criterios de aceptación de la solución.
- Esquematizar la solución, en términos generales, planteando los procesos más importantes.
- Identificar oportunidades y beneficios de la solución propuesta a desarrollar, enfatizando los criterios de aceptación del usuario sobre los cuales el sistema a implantar será plenamente integrado a la organización del cliente.
- Elaborar el plan general, identificando roles de participación necesarios por parte de DBAccess y por parte del cliente para la exitosa consecución del proyecto y terminación del producto.
- En el caso que aplique, el desarrollo de pruebas de concepto o prototipos como demostración de que el sistema o solución propuesta resuelve el caso de negocio planteado en el proyecto.

- Propuesta tecnológico-financiera, incluyendo todos los elementos de tecnología, procesos y personal de la organización requerido, justificando económicamente la factibilidad del proyecto, y estableciendo claramente los puntos de riesgo más importantes que deban ser considerados para la evaluación y aprobación de la propuesta.

Es conveniente aclarar, que si bien es cierto que los objetivos nombrados anteriormente forman parte de la fase de análisis de la metodología DBAccess, se recuerda que para la realización de este proyecto se adaptó la misma al sistema de indicadores de gestión de calidad, de acuerdo a lo establecido por el Ing. Pedro García (ver Anexo C), y se consideró la definición de los objetivos a cumplir, partiendo con el análisis de la situación actual con el fin de definir el alcance de la solución, identificar los riesgos, establecer los medios para los criterios de aceptación de la solución y elaborar un plan general de trabajo.

En esta fase se consideran como documentos entregables:

- Documento de análisis: este documento provee una visión general del problema y del cliente. Su intención es capturar la información recabada en etapas tempranas del proyecto. Sirve de introducción para personas que deseen conocer acerca del proyecto. Puede servir para validar las necesidades y exigencias del cliente.
- Cuestionarios: Son instrumentos de recolección de datos, consisten en una lista determinada de preguntas que se formularon durante las entrevistas a los entrevistados sobre la problemática para ese momento de la investigación, uno de los cuestionarios sirve para identificar la situación actual junto con sus problemas y el otro contribuye a identificar la situación

con la visión de la Directora de Calidad y su percepción acerca del proceso para la recolección de los indicadores.

- Documento de casos de uso: en este documento se desarrollan el caso de uso de alto nivel así como los más importantes; cabe destacar que por ser una aplicación de software con una sola interfaz, interacciones específicas del usuario, no se desarrollan grandes cantidades de casos de uso.
- Plan de proyecto: en él deben estar comprendidas las actividades que se van a realizar para lograr la culminación exitosa del proyecto con los criterios de aceptación.

## **II Fase: Análisis y Diseño**

Para esta fase se realizó la elaboración del diseño de la solución conceptual reflejado en el documento de arquitectura, documento de base de datos y el glosario del sistema.

En esta fase es conveniente cubrir con los siguientes objetivos:

- Realizar el levantamiento de información sobre cada uno de los procesos a ser desarrollados.
- Elaborar el Informe de Especificaciones de Diseño y Alcance (IEDA), que incluye:
  - Diseño Conceptual, donde se incluyen escenarios y casos de uso y el modelo de objetos del dominio.

- Diseño Lógico, que comprende la arquitectura de la solución, diagramas UML, diagramas de clases, modelo lógico de la base de datos, y diseño general de interfaces y componentes.
  - Diseño Físico, incluyendo el diagrama de implantación, diagrama de componentes, el diseño físico de la base de datos, interfaces de usuario, así como la especificación de tamaños de memoria y otros recursos (incluyendo infraestructura), así como la definición proyecciones estimadas de crecimiento durante el periodo de vigencia propuesto para la solución.
- 
- Especificar los Casos de Prueba.
  - Estructurar de la línea base del proyecto.
  - Realizar el Plan de Administración y Seguimiento de Riesgos.
  - Aplicar mecanismos de control de calidad.
  - Planificar el desarrollo e implantación, así como la administración general del proyecto, haciendo especial énfasis en los periodos de entrega parciales y versiones finales de los productos inmersos en el desarrollo durante el proyecto.
  - Configurar el Software, como elemento interno de administración del proyecto, con los roles y línea de soporte estándar de DBAccess.

Por ser una adaptación de la metodología DBAccess, de acuerdo a lo establecido por el gerente del proyecto Ing. Pedro García en esta fase se consideran como documentos entregables:

- Documento de arquitectura: en este documento se explican las vistas diseñadas, la arquitectura del sistema con los repositorios de datos para el origen y destino del sistema, los procesos de extracción, transformación y carga, las tecnologías a usar en cada capa de la arquitectura.
- Documento de caso de usos (actualización): para esta fase se hace una actualización de los casos de uso del Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad, explotando el caso de uso de alto nivel hasta llegar a los niveles más bajos.
- Documento de base de datos: para esta fase se genera el documento de base de datos donde se establecen las características y funcionalidades de cada una. Su intención es capturar y dar a conocer los conceptos utilizados y el producto de las decisiones de diseño aplicadas.
- Glosario del Sistema: Este documento provee la definición de todos los términos, acrónimos, y abreviaciones requeridas para interpretar apropiadamente los documentos del proyecto.

### **III Fase: Construcción**

En esta fase se elabora el diseño detallado de la solución propuesta, cubriendo con los siguientes objetivos:

- Identificar el producto y características específicas de cada proceso.

- Lograr la Interconexión entre procesos y productos resultantes.
  
- En función de los criterios de aceptación, determinación de las condiciones específicas de satisfacción que debe cumplir de acuerdo al cliente y las métricas de desempeño.
  
- Definir la red de coordinación, así como de las estaciones de trabajo y roles de cada una en el proceso.
  
- Activar y configurar la línea base, dentro del marco de Configuración de Software establecido y requerido.
  
- Establecer los criterios de control de calidad del producto.
  
- Crear ambientes de desarrollo y de pruebas para el proyecto.
  
- Codificar todos los programas y componentes definidos, según el plan de proyecto.
  
- Aplicar Pruebas Unitarias y de Integración.
  
- Realizar un seguimiento continuo sobre el desarrollo de los procesos y aseguramiento de la calidad de lo construido.
  
- Preparar instrumentos y sesiones de adiestramiento a los distintos tipos de usuario.

Esta fase comprende la elaboración del diseño detallado de la solución propuesta. Además debe cumplir con los siguientes pasos antes de pasar a la siguiente fase de implantación:

- Preparación del ambiente para la migración y preparación de datos.
- Respaldo/recuperación de datos.
- Refinamiento de la estrategia de migración y preparación de datos.
- Diseño y construcción de programas/interfases/scripts.
- Revisión y corrección de programas/interfases/scripts.
- Pruebas y corrección de programas/interfases/scripts.
- Ejecución de programas o interfases y/o transcripción de datos.
- Validación de datos.
- Ajustes al proceso y datos.
- Aprobación del proceso y datos.
- Preparación de datos definitivos.
- Seguimiento del plan de migración y preparación de datos

Documentos entregables: Configuración del ambiente de desarrollo, documento de base de datos, documento de casos de uso, diseño de la interfaz, mapa de navegación y solución en el ambiente de pruebas.

#### **IV Fase: Implantación**

Esta fase abarca la configuración del ambiente de pruebas de usuario y del ambiente de producción, como: entrenamiento, configuración, instalación y liberación de la solución en producción.

Documentos entregables: Documento de Arquitectura (actualización), pruebas al sistema y solución en ambiente de pruebas o producción según sea el alcance del proyecto.

#### **Capa Externa – Áreas Clave del Proceso**

En este nivel se muestran una serie de procesos que se cumplen de manera continua y en forma transversal sobre todas las fases de desarrollo. Es importante mencionar que la aplicación de estos procesos es garante del éxito del cumplimiento de cada fase de la capa interna con los estándares de calidad del modelo SW-CMM (Capability Maturity Model for SoftWare).

Entre los procesos que se encargan de administrar y controlar cada uno de los procesos internos se encuentran:

##### **Gestión de Requerimientos**

El objetivo es establecer y mantener durante todo el proyecto un entendimiento común entre el cliente y el proyecto de software con respecto

a los requerimientos del cliente que se verán expresados en el proyecto. Se enfoca en la administración de los requisitos a lo largo de la ejecución del proyecto, para asegurar que el producto final cumpla en todo momento con las especificaciones y requisitos acordados.

Las principales herramientas que se utilizan durante la identificación y gestión de requisitos son: matrices internas para la organización y seguimientos de requisitos, herramientas para el manejo de control de versiones de documentos y Microsoft Project, para la planificación de tiempo y recursos.

#### Planificación de Proyectos

Para la Planeación de proyectos, DBAccess utiliza una metodología apoyada en un modelo en espiral iterativo (con fundamento en el Unified Software Development Process y el Unified Modeling Language: UML), que persigue el mejoramiento continuo, tanto del producto o elemento de trabajo resultante a lo largo de la ejecución del proyecto, como de los procesos involucrados en su realización.

Su objetivo es establecer planes razonables para ejecutar las actividades del proceso de desarrollo y mantenimiento del software para su gerencia efectiva; involucra el desarrollo de estimados para el trabajo a ser ejecutado, establecimiento de las obligaciones necesarias y definición del plan a ejecutar para llevar a cabo el trabajo, tomando como base los requisitos previamente establecidos y acordados. El plan contempla las asignaciones de actividades por roles del equipo del proyecto, considerando los conocimientos profesionales requeridos y las estimaciones de tiempo que

son dependientes de las herramientas tecnológicas de la implementación, en función de la experiencia acumulada en la ejecución de proyectos.

Por lo tanto, la planificación del proyecto en DBAccess se lleva a cabo mediante un flujo de trabajo iterativo que apunta al desarrollo de un plan, cuya ejecución permita producir una solución para satisfacer los requerimientos tanto del cliente como del sistema. Cada vez que se dispone de mayor información en referencia a los requisitos y especificaciones, se amplía el plan del proyecto, para dar cabida a todas las actividades, tanto de administración como de ejecución del proyecto.

#### Seguimiento y Control de Proyectos

Mediante las actividades contenidas en el plan de proyecto creado en Microsoft Project, DBAccess hace el seguimiento y control al proyecto dándole visibilidad al avance real, verificando que se cumplan los requisitos de entrada y salida durante cada una de las fases y tomando las acciones correspondientes cuando se presentan desviaciones entre los resultados planificados y los ejecutados.

El responsable del seguimiento de estas actividades es el Gerente de Proyecto.

#### Aseguramiento de la Calidad

Tiene como objetivo dar visibilidad a la administración en el proceso utilizado para el desarrollo de software y los productos generados por los proyectos, para lo cual se lleva a cabo las siguientes actividades: revisar las actividades del proyecto, y auditar los productos entregables durante todo el

ciclo de vida, suministrando a la alta dirección la visibilidad acerca de cómo el proyecto se adhiere a sus planes, estándares y procedimientos establecidos.

### Gestión de Configuración del Software

Mediante esta actividad se busca mantener actualizado y controlado el estatus y contenido de la Línea de Base (es la dirección física donde se encuentran todos los documentos pertenecientes a un proyecto) durante la ejecución del proyecto, así como gestionar todas las posibles acciones de cambio desde su inicio hasta su culminación, permitiendo mantener la integridad de los productos del proyecto de software a través de su ciclo de vida.

## **CAPÍTULO IV**

### **DESARROLLO DE HYPERQBIX**

La metodología DBAccess propuesta por Cardalda y Rodríguez (2004) después de la experiencia obtenida en la realización de muchos proyectos a nivel nacional e internacional, y apoyada en el proceso de desarrollo de software, denominado RUP (Rational Unified Process) y en el modelo de capacidad y madurez integrado CMMI (Capability Maturity Model Integration), da origen a la metodología DBAccess para el desarrollo de los proyectos a sus clientes, así como para los proyectos internos. Ésta se basa principalmente en un desarrollo cíclico, iterativo e incremental, gracias a la división en dos (2) capas: la capa interna y la capa externa, donde se definen un conjunto de etapas; permite además, controlar y dirigir la construcción de la aplicación hasta lograr su completo desarrollo y puesta en funcionamiento cumpliendo con los requerimientos de los clientes definidos en la etapa de análisis.

Esta metodología está orientada a la entrega de archivos de software y documentos administrativos denominados “entregables”, éstos comprenden desde un documento de inicio, documento de análisis, una minuta, entre otros; hasta archivos de software como los ejecutables (dentro de la empresa se conocen bajo el término de *deploy*) de una versión de la aplicación.

Además, la metodología cuenta con un desarrollo de software cíclico, iterativo y controlado, donde cada ciclo de procesos de desarrollo produce una nueva versión del sistema, gracias a las iteraciones que se pueden realizar dentro de cada fase con el fin de corregir errores, introducir nuevos requerimientos o, simplemente, mejorar el producto en desarrollo. Los

procesos de desarrollo son planificados y controlados por los procesos administrativos y gerenciales del proyecto.

Es importante destacar que, la herramienta de diseño que se utilizó tanto para el desarrollo de diagramas de casos de uso como para los diagramas de objetos y diagramas de interacción fue Microsoft Office Visio Professional 2003, utilizando el estencil de “UML”.

A continuación, se describen cada uno de los procesos de desarrollo que se ejecutaron en cada fase desde análisis de requisitos hasta su implantación.

### **Fase I: Análisis de Requisitos**

#### **Ingeniería de Requisitos**

Para la realización de cualquier proyecto es indispensable que el investigador se ubique en tiempo y espacio sobre la situación actual; dentro de la ingeniería de software, esta actividad o etapa es conocida como ingeniería de requisitos, se considera una actividad inicial para cualquier metodología ya que permite diagnosticar, de modo muy general, la situación actual con sus problemas e implicaciones.

La ingeniería de requisitos permite identificar y documentar los requerimientos funcionales y no-funcionales, los actores del sistema, las funciones que debe ejecutar el sistema considerando los datos que debe capturar, y la información que debe generar, además delimitar el alcance del proyecto.

En este sentido, los instrumentos utilizados para la recolección de la información se hicieron a través de entrevistas, cuestionarios, investigaciones documentales y observaciones directas.

Para lograr una investigación organizada se comenzó por investigar sobre la información de la empresa DBAccess (ver Capítulo 2), conociendo su misión, visión, objetivos de calidad, el marco metodológico, ambiente de trabajo, medios de comunicación dentro de la empresa, procesos y normas. Además se identificaron los usuarios involucrados en el desarrollo del Sistema de Indicadores de Gestión y las diferentes perspectivas que se tenían acerca de éste, por lo tanto se planearon entrevistas orientadas a realizar el levantamiento de requisitos.

La recolección de los datos para los indicadores de gestión se hacía manual, a pesar que algunos de los datos los extraían del Sistema de Control de Proyecto (de ahora en adelante se denominará SCP), debían traspasar la información manualmente hacia la hoja de cálculo en Excel, luego cada director propietario del indicador le enviaba por correo a la Directora de Calidad, encargada de realizar el informe trimestral que se presenta delante de la Junta Directiva.

Al principio de la investigación, se hizo difícil la construcción de una solución, ya que los datos que se extraían del SCP no eran los más apropiados, porque no describían la realidad, ya que no se ajustaban al nuevo modelo de gestión de negocios, existía una gran cantidad de dificultades para extraer los reportes de horas por unidad, por rol, entre otros, entonces una de las soluciones fue crear una nueva base de datos denominada Base de Datos Corporativa, con el fin de almacenar los procesos más importantes de la empresa con planes de expansión hacia las

otras áreas (que no se tomaron en cuenta en su primera versión), y sobre todo almacenar datos coherentes con el nuevo modelo de gestión, este cambio permitió no realizar tantos cálculos sobre los datos para extraer la información de los indicadores.

En un principio se tenía previsto realizar la carga de los cinco (5) indicadores de gestión de calidad, pero durante el transcurso de la pasantía se dio lugar a la transición del modelo de gestión, lo cual favoreció que muchos de estos indicadores cambiaran sus fórmulas y sus fuentes de datos donde se originan, entonces se delimitó el alcance del proyecto sólo a los indicadores de gestión: Porcentaje de Utilización de Planta y Satisfacción del Cliente y cómo única fuente de extracción de los datos, la Base de Datos Corporativa.

La mayor parte de la información se obtuvo gracias a las entrevistas realizadas a los usuarios de negocios, tomando como guía los cuestionarios elaborados con los formatos predefinidos por la empresa para el levantamiento de la información, adaptándolas a la situación actual (ver Anexo A).

Además del levantamiento de información a través de múltiples entrevistas no estructuradas y no contabilizadas (ya que muchas veces surgían espontáneamente, de acuerdo a la disponibilidad de tiempo de los entrevistados), también se realizó una investigación de carácter documental sobre los indicadores de gestión, la naturaleza de éstos; sobre la inteligencia de negocios, las tecnologías que la comprenden desde el análisis multidimensional hasta *data mining*; entre otros, reflejado en el Capítulo II del Marco Teórico.

## **Documento de Análisis**

El documento de análisis se inicia una vez que existen un número considerable de entrevistas (alrededor de cinco (5)) e información como para reunir las todas en un mismo documento y analizarlas. Este documento incluye una breve introducción sobre el mismo, la referencia al glosario del proyecto, la información del entorno de la empresa, la definición del problema, la descripción de los usuarios e involucrados, el modelo conceptual, los requerimientos funcionales y no funcionales identificados, y una lista inicial de riesgos.

La descripción del cliente que se describe en el documento de análisis es la misma que se encuentra en el Capítulo II del Marco Teórico (pág. 23), a su vez, la descripción del problema que se describe en este documento corresponde al planteamiento del problema del Capítulo I del Marco Introdutorio (pág. 2).

Para plantear una solución realmente satisfactoria a los problemas que se identificaron fue importante considerar la información encontrada en la ingeniería de requisitos (referenciada anteriormente), con el fin de alinear las funcionalidades de la aplicación al nuevo modelo de gestión de la organización, garantizar que la información se encuentre disponible de manera oportuna, evitar trabajar dos (2) veces; debido a la utilización de muchas versiones de un mismo archivo, e inconsistencia en los datos, además aprovechar las bondades de las herramientas ya existentes y considerar las limitaciones de infraestructura.

A continuación se presentan los usuarios e involucrados durante el desarrollo del proyecto HyperQbix y luego, se especifican los requerimientos funcionales para cada indicador de gestión de calidad.

Usuarios e Involucrados: entre las personas involucradas en la realización del proyecto HyperQbix se encuentran:

- Lcdo. Iván Velásquez (Gerente de Programa del CDS Avon) cuyas responsabilidades dentro del proyecto fueron:

- Asegurar que los requerimientos se cumplieran.

- Monitorear el progreso del proyecto.

- Brindar soporte en las competencias técnicas del desarrollador.

- Ing. Pedro García (Gerente de Programa de los Proyectos Internos, Líder de Arquitectura y Gerente de Programa del CDS CAF – Corporación Andina de Fomento -) cuyas responsabilidades dentro del proyecto HyperQbix fueron:

- Asegurar que los requerimientos se cumplieran.

- Monitorear el progreso del proyecto.

- Tomar decisiones en cuanto al cambio del alcance del proyecto.

Entre los usuarios identificados y cliente principal se encuentra:

- Ing. Yadixa Martínez (Directora de Calidad y usuario principal): Responsable de garantizar los intereses del resto de los usuarios (Líderes de Unidad y Gerentes de Cuenta) cuyas responsabilidades son:

- Definir requerimientos con su orden de prioridad.

- Validar funcionalidades.

- Validar cambios en el alcance del proyecto.

Requerimientos funcionales y no funcionales: A continuación se indican los requerimientos identificados a lo largo de la investigación para cada uno de los indicadores de gestión.

#### Porcentaje de utilización de planta

Se requiere información sobre las horas facturadas, las horas de capacidad y el porcentaje de utilización de un recurso que pertenece a una unidad con un rol que está asignado a un cliente en un período de tiempo (semana, mes, trimestre y año).

#### Satisfacción del cliente

Se demanda información sobre el valor de cada pregunta que pertenece a una encuesta de satisfacción que responde un cliente en un periodo de tiempo (trimestre y año).

### Clima organizacional

Se requiere información sobre el porcentaje de clima organizacional, el número de personas retiradas y el total de personas que existen en una oficina para un periodo de tiempo específico (mes, trimestre y año).

### Volumen de Ventas

Se solicita información sobre el total de ingresos provenientes de las facturas emitidas a un cliente que pertenece a un segmento de un mercado en una oficina en un periodo de tiempo (trimestre y año). Y a su vez se requiere información sobre el volumen de ventas por los Gerentes de Cuenta en un periodo de tiempo, comparándolo con la meta esperada para ese cliente en ese periodo de tiempo (trimestre y año).

### Eficiencia operacional

Se demanda información sobre el total de ingresos provenientes de las facturas emitidas a un cliente que pertenece a un segmento de un mercado en una oficina en un periodo de tiempo (trimestre y año); y a su vez se requiere información sobre los gastos operacionales por cada sede de la organización en un periodo de tiempo (trimestre y año).

De acuerdo a un proceso de toma de decisiones gerenciales que se realizó entre el Ing. Pedro García y el Ing. Javier Cardalda, se acordó utilizar la base de datos corporativa como única fuente para el poblamiento de los dos (2) indicadores de gestión que se implementaron.

Cabe recordar que cuando se inicia el proyecto de HyperQBix, no existía la base de datos corporativa, durante el transcurso del desarrollo del mismo, se crea el nuevo modelo de negocios que de manera natural detiene el uso del SCP, ya que éste no se adecuaba a la nueva realidad, es entonces, cuando se decide reemplazar el SCP por el SCT, para lo cual Bárbara Espinoza, responsable del SCT, diseña y construye la base de datos corporativa, en el proceso de diseño de la misma, se toman las decisiones gerenciales sobre la fuente de recolección de datos del HyperQBix, acordándose así como única fuente de datos la base de datos corporativa.

Pero a ese diseño de la base de datos corporativa se le debió agregar las entidades involucradas con los indicadores de gestión de calidad que se estaban modelando para el proyecto de HyperQBix, estas entidades fueron diseñadas y creadas por la autora de esta investigación.

Los requerimientos no funcionales, se clasificaron de acuerdo a ciertos parámetros, que se presentan a continuación:

Usabilidad: Se busca un sistema que sea fácil de utilizar para el usuario, que no requiera de mucha memorización de funciones y que las consultas para la toma de decisiones se hagan de manera sencilla.

Accesibilidad: Accesibilidad a usuarios dentro y fuera de la intranet.

Desempeño: Mejora en los tiempos de respuesta ya que se está automatizando un proceso manual que tarda alrededor de una semana para concretar los resultados.

Flexibilidad: Proveer flexibilidad en la manipulación de los datos de los reportes generados.

Modelo Conceptual: para la presentación del modelo conceptual, la autora se apoyo en la representación arquitectónica definida por Philippe Kruchten vinculado al Rational Unified Process (RUP), avalado por el Ing. Pedro García, donde se encuentra la vista lógica. En esta vista se presenta el conjunto de entidades que intervienen en el sistema y las relaciones entre ellas. Está modelada a través de un modelo conceptual y un diagrama de clases, en este nivel se presenta el modelo conceptual que luego fue refinado en la siguiente fase de análisis y diseño de la capa interna de la metodología usada.

A continuación, en la Figura 14, se presenta el modelo conceptual, resaltando los elementos que conforman el dominio del problema y sus relaciones, además se resaltó con el color azul las entidades que fueron creadas por la autora durante el período de desarrollo del proyecto HyperQBix.

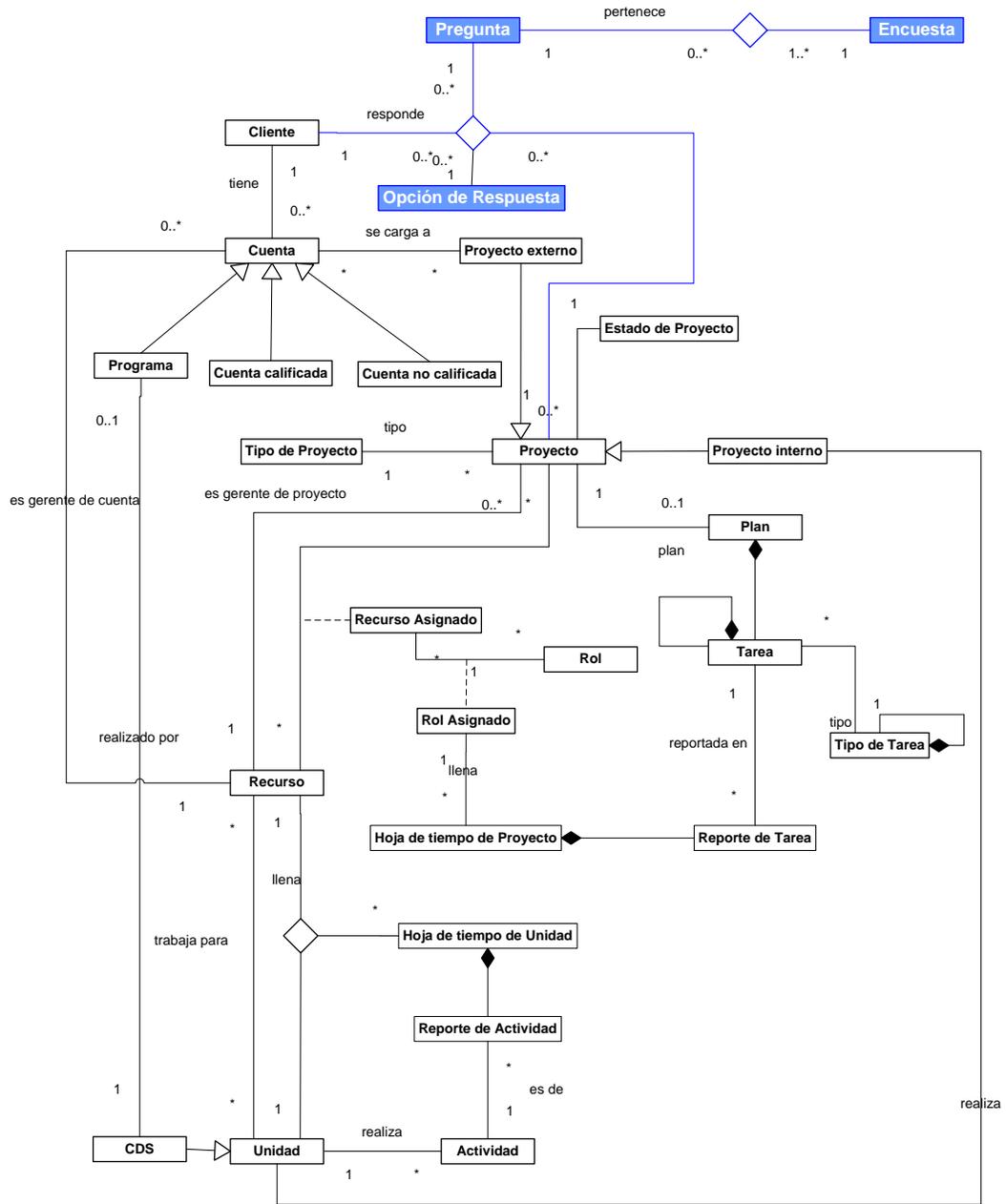


Figura 14. Modelo Conceptual de la Base de datos Corporativa. Actualización del modelo conceptual de Espinoza (2006, p. 30).

Riesgos Identificados: El desasosiego que deben administrar los gerentes de proyectos informáticos por la inseguridad en el desarrollo de los mismos en cuanto a la incertidumbre en la estimación de los recursos que deben ser empleados en el proyecto y el costo necesario para su desarrollo, inducen a trabajar planificadamente en la estimación común de recursos y riesgos en fases tempranas de los proyectos.

Los riesgos identificados que involucran un retraso en el desarrollo del sistema son:

Retraso en las entrevistas a la Ingeniería de requisitos: Este retraso ocurrió debido que al principio no se habían identificado los usuarios principales del sistema, y una vez que se identificaron, fue difícil obtener entrevistas ya que son personas ocupadas y que dividen su tiempo entre las otras dos (2) sucursales operativas de la empresa: la sede en Estados Unidos y la sede que está en Caracas; así como otras actividades administrativas o de mercadeo. Este riesgo tendría como consecuencia retrasos en la fase de análisis. Por lo tanto, se propuso como herramienta de mitigación realizar las entrevistas vía correo electrónico corporativo, a través de la herramienta colaborativa de Microsoft (MSN), y agendar reuniones a través del correo electrónico corporativo con la herramienta Outlook, que le permite recordar a los participantes la cita de la entrevista.

Dominio de la tecnología a utilizar: El desconocimiento por parte de la autora para diseñar de manera multidimensional (Data warehouse y data mart) y sobre las herramientas que debía usar (Microsoft SQL Server 2000 Data Transformation Services (DTS) y Microsoft SQL Server 2000 Analysis Services) representaban un riesgo inicial. Este riesgo tendría como consecuencia retrasos en la fase de construcción. Por lo tanto, se propuso

como estrategia de mitigación realizar pruebas con las herramientas, leer materiales de fácil aprendizaje y contar con el soporte técnico especializado del Lcdo. Iván Velásquez, gracias a su experiencia en el área.

Tardanza en la definición de la fuente para cada indicador: debido al cambio del nuevo modelo de gestión, se generó una discordancia en la toma de decisión para ubicar la fuente de los indicadores.

Espera de la construcción de la base de datos corporativa: Una vez que se definió como única fuente la base de datos corporativa, se debió esperar un modelo estable de la misma para realizar los procesos de transformación. Este modelo se logró obtener alrededor del mes de Noviembre del 2005. Este riesgo tendría como consecuencia retrasos en la fase de análisis y diseño y construcción. Por lo tanto, se propuso como herramienta de atenuación realizar el análisis y diseño de la base de datos intermedia (es una base de datos formada por dos tablas simples, es decir, sin ningún campo clave) hacia el Data mart e ir construyendo los procesos de extracción, transformación y carga en esa etapa, mientras se lograba un diseño estable de la fuente.

### **Cuestionarios**

Los cuestionarios que se realizaron bajo el estilo de DBAccess, forman parte de las entrevistas no estructuradas que se hicieron a la Directora de Calidad, y además sirvieron de apoyo para entrevistar al resto de los involucrados. (ver Anexo A).

## Documento de casos de uso (alto nivel)

Otra de las actividades desarrolladas durante la fase de análisis fue la elaboración del documento de casos de uso reflejando en un alto nivel las funcionalidades del sistema HyperQBix. En este documento se identifican los actores del sistema y los diagramas de casos de uso, pero para esta fase, sólo se identificaron el caso de uso de alto nivel, la clasificación de los actores, y la descripción de los casos de uso principales.

Identificación de los Actores: Una de las primeras tareas para la realización del documento de casos de uso, es definir y conocer los actores que pueden interactuar con el sistema, en este caso se identificaron dos tipos de usuarios que son: los líderes de unidad y los gerentes de cuenta. La identificación de los actores se muestra en la Figura 15.

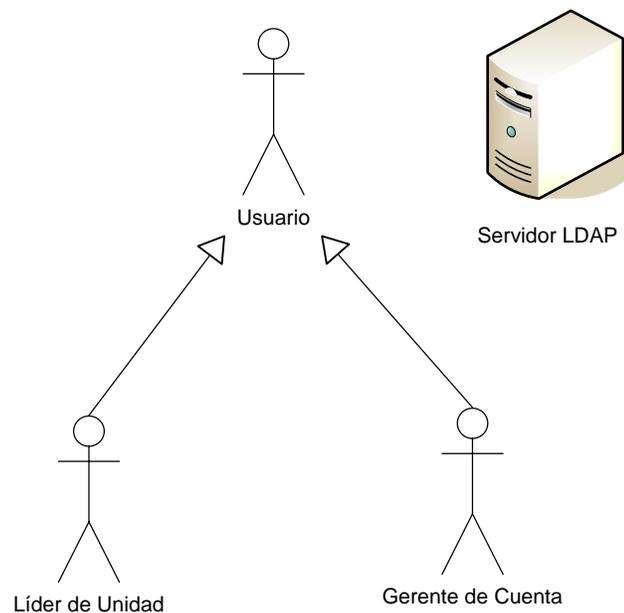


Figura 15. Identificación de los actores del Sistema.

**Usuario:** Los usuarios son un subconjunto de los miembros del personal que labora en la empresa. En este caso, los usuarios están conformados por los Líderes de Unidad y los Gerentes de Cuenta, que son los encargados de reunirse en reuniones ejecutivas para discutir los resultados de los indicadores y elaborar los reportes con estos resultados para la presentación trimestral ante los demás miembros de la empresa.

**Gerente de Cuenta:** El Gerente de Cuenta además de tener funciones administrativas, se encarga de hacerle llegar a los clientes las encuestas de satisfacción para su posterior análisis. Estos pueden ingresar al sistema y visualizar los reportes de cada indicador para llevar un control sobre las cuentas de los clientes que manejan.

**Líder de Unidad:** Es responsable de participar en la elaboración de los informes trimestrales, y de la planificación estratégica. Por ser usuarios con las características de tomadores de decisiones, pueden construir los reportes en línea, ya sea a través de la página Web en HTML o de la hoja de cálculo en Excel.

**Servidor LDAP:** El servidor LDAP es el repositorio centralizado de la información de los recursos de la organización.

En la Figura 16, se muestra en alto nivel el diagrama de casos de uso que ofrece el HyperQBix y los actores que intervienen.

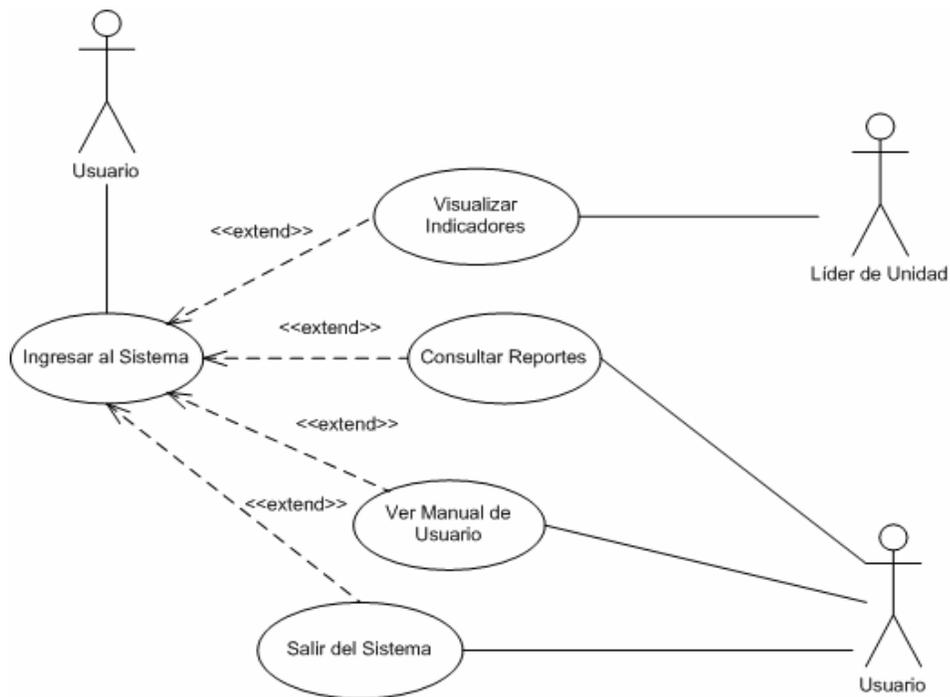


Figura 16. Diagrama de casos de uso de alto nivel.

## Casos de uso

Nombre: **Ingresar al sistema.**

Actores: Usuario.

Descripción: Este caso de uso permite a los usuarios iniciar una sesión en el sistema utilizando sus credenciales de autenticación.

Nombre: **Visualizar Indicadores.**

Actores: Líder de Unidad.

Descripción: Este caso de uso permite a los líderes de unidad construir sus reportes en línea para la toma de decisiones, además de analizar la información en línea, manejando las dimensiones y medidas previamente definidas para cada indicador.

Nombre: **Consultar Reportes.**

Actores: Usuario.

Descripción: Este caso de uso permite visualizar los reportes pre-definidos para cada indicador con la opción de imprimirlos para llevarlo a la sala de juntas, tomando en cuenta sus dimensiones y la ordenación ascendente y descendente.

Nombre: **Ver Manual de Usuario.**

Actores: Usuario.

Descripción: Este caso de uso permite a los usuarios del sistema, informarles sobre todas las funcionalidades del sistema, así como un módulo para el administrador del sistema sobre cómo debe realizarse la carga de los datos y bajo qué ambiente debe estar instalado.

Nombre: **Salir del Sistema**

Actores: Usuario.

Descripción: Este caso de uso permite a los usuarios finalizar su sesión en el sistema.

## **Plan de Proyecto**

La administración del proyecto consiste en llevar un control planificado de las actividades del proyecto en un período de tiempo definido. Esta administración del proyecto se fundamenta en la elaboración de un plan de proyecto en Microsoft Project, dónde se definen todas las actividades principales y secundarias para cada fase del proyecto alineadas con la metodología DBAccess, identificando la duración de las actividades, los involucrados y responsables, el número de iteraciones que se realizaron en la fase de construcción, y el porcentaje de cumplimiento de esa actividad con el fin de tener una estimación real de la duración del proyecto durante cualquier etapa del mismo.

DBAccess es un partner corporativo de Microsoft y cuenta con las licencias de Microsoft Project para la construcción de estos planes de proyecto. Este plan de proyecto se encuentran también las actividades relacionadas con la capa externa correspondientes a la gestión de requerimientos, planificación, seguimiento y control del proyecto, aseguramiento de la calidad y gestión de configuración.

Semanalmente se revisaba el plan de proyecto, al iniciar la semana para evaluar el porcentaje de avance de las actividades planificadas y las actividades pendientes; y al finalizar la semana para actualizar el porcentaje de avance de las actividades completadas. Además una vez por semana, los días miércoles, se enviaba a través de Internet al correo electrónico del Ing. Pedro García, con el fin de ser discutido por vía telefónica y actualizar los cambios que hayan sido pertinentes.

Semanalmente, los días viernes, se realizaban las actividades administrativas relacionadas con la capa externa. Se actualizaban todos los documentos de control como la matriz de requisitos, el reporte de estado semanal (Week Status Report), la matriz de riesgos y el plan de proyecto con el fin de actualizar los documentos y así tener una clara visión de la duración del proyecto. Una vez que se actualizaban todos los documentos, se procedía a enviarse a través del correo corporativo al Gerente del Proyecto Ing. Pedro García. Cabe destacar que se planificaron las auditorias, pero no se logró la ejecución de alguna de ellas, debido a la poca disponibilidad de tiempo de la líder de auditoría con los proyectos internos. Sin embargo, de vez en cuando la líder de auditoría, supervizaba las fechas de los documentos.

En el Cuadro 2, se muestra un resumen de las actividades de plan del proyecto que se elaboró en Microsoft Project, pero por razones de calidad corporativa y de espacio, se extrajeron las actividades principales por fases.

#### **Cuadro 2.**

##### **Plan de Proyecto para el Desarrollo del Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad de la empresa DBAccess (HyperQbix).**

<b>Actividades por Fase</b>	<b>Duración estimada</b>
Fase I. Análisis de Requisitos	8 semanas
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingeniería de Requisitos.</li> <li>▪ Identificación de Usuarios e Involucrados.</li> <li>▪ Cuestionarios.</li> <li>▪ Desarrollo del documento de Análisis.</li> <li>▪ Desarrollo del documento de Casos de Uso.</li> <li>▪ Elaboración del Plan de Proyecto.</li> </ul>	
Fase II. Análisis y Diseño	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investigación acerca de las herramientas y tecnologías a utilizar.</li> <li>▪ Elaboración del documento de Arquitectura.</li> <li>▪ Actualización del documento de Casos de Uso.</li> <li>▪ Elaboración del documento de Base de datos.</li> <li>▪ Elaboración del Glosario del Sistema.</li> <li>▪ Administración del Proyecto.</li> </ul>	4 semanas
<b>Fase III. Construcción</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preparación del ambiente para la migración y preparación de datos.</li> <li>▪ Respaldo/recuperación de datos.</li> <li>▪ Refinamiento de la estrategia de migración y preparación de datos.</li> <li>▪ Iteración 1.</li> <li>▪ Iteración 2.</li> <li>▪ Actualización del documento de Bases de datos.</li> <li>▪ Actualización del documento de Casos de Uso.</li> <li>▪ Diseño de la interfaz y el mapa de navegación.</li> </ul>	14 semanas
<b>Fase IV. Implantación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Configuración del ambiente de pruebas.</li> <li>▪ Instalación del sistema en el ambiente de pruebas.</li> <li>▪ Actualización del documento de Arquitectura.</li> <li>▪ Pruebas al sistema en el ambiente de pruebas.</li> </ul>	1 semana

## **Fase II: Análisis y Diseño**

Esta es la segunda fase de la metodología de DBAccess, en ella se realizó la investigación acerca de las herramientas y tecnologías a utilizar, y la elaboración de los documentos de arquitectura, base de datos y glosario del proyecto, en un período de cuatro (4) semanas.

Cabe recordar que para la realización del proyecto HyperQBix, de carácter interno para la empresa DBAccess, se utilizó una adaptación de la metodología DBAccess de acuerdo a las necesidades actuales y a la disposición del equipo que conformaban el proyecto. Para este proyecto la autora tuvo que realizar actividades de los diferentes roles de un PRT, obviamente, con la ayuda del Gerente del Proyecto.

De acuerdo a lo establecido por el Ing. Pedro García durante la elaboración del proyecto HyperQBix, no se realizó el Informe de IEDA, sino los documentos que él requirió necesarios, entre los cuales se encuentran: documento de arquitectura, actualización del documento de casos de uso, documento de base de datos (versión preliminar) y glosario del proyecto.

### **Documento de Arquitectura**

Este documento provee una visión general de la arquitectura del sistema, utilizando una diversidad de vistas de arquitectura para describir las distintas características del sistema. Su intención es capturar y dar a conocer las decisiones de arquitectura más significativas que fueron tomadas para el sistema.

El alcance de esta versión del documento de arquitectura es describir las decisiones de arquitectura más importantes del sistema de indicadores de gestión de calidad de DBAccess como punto de partida para iniciar su construcción.

### Metas y Restricciones de Arquitectura

Para la arquitectura del HyperQBix se establecieron las siguientes metas:

- Interfaz usable.
- Accesibilidad a todos los usuarios dentro de la intranet.
- Mantenimiento de datos históricos.
- Actualización automática de los datos periódicamente

### Representación Arquitectónica

Para la representación arquitectónica se hizo uso del modelo de vistas 4+1 de Philippe Krutchen (1995) vinculado al Rational Unified Process (RUP), en el cual se definen cuatro (4) vistas más una (1) que está relacionada con los casos de uso:

*Vista lógica:* Describe la relación de las entidades que intervienen en el Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad de DBAccess. Está modelada a través de un modelo conceptual (ver Figura 14) y un diagrama de clases (ver Figura 17).

*Vista de proceso:* Muestra la concurrencia y sincronía de los procesos, representada a través de los diagramas de interacción (ver Figuras 19 a la 30, respectivamente).

*Vista física:* Describe la relación entre los componentes del software y los nodos físicos donde serán desplegados, así como los aspectos de comunicación entre ellos. Muestra la ubicación del software en el hardware, representada a través del diagrama de despliegue (ver Figura 56).

*Vista de desarrollo:* Describe la organización del entorno de desarrollo y los procesos de extracción, transformación y carga (ETL), involucrados a lo largo del progreso del Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad para DBAccess. Se representa a través del diagrama de componentes (ver Figura 57).

*Vista de casos de uso:* Describe los casos de uso que representan funcionalidades significativas o centrales del sistema (ver Figuras 32 a la 37, respectivamente).

### **Descripción de las Vistas**

Aunque en el documento de arquitectura de HyperQBix se presentan todas las vistas, es importante destacar que dichas vistas no se realizaron a plenitud en la segunda fase de la metodología, se fueron realizando paulatinamente, debido a que en la fase de análisis se obtuvo parte de la vista lógica gracias al modelo conceptual del sistema, para la fase de análisis y diseño se obtuvieron las vistas de: casos de uso, proceso y el segundo nivel de la vista lógica representado con el diagrama de clases; las dos vistas restantes se elaboraron en la fase de construcción.

A continuación, en la Figura 17, se presenta el conjunto de clases que intervienen en la solución planteada, representadas a través del diagrama de clases; cabe destacar que, las clases resaltadas en color azul fueron diseñadas por la investigadora como necesidad de modelar la realidad presentada en el indicador de satisfacción del cliente, las restantes clases permanecen en su diseño original.

En la Figura 18, se puede observar una descripción de todas las clases que intervienen en el Sistema de Indicadores de Gestión con sus atributos y operaciones, una vez más, resaltando en color azul las clases de elaboración propia.

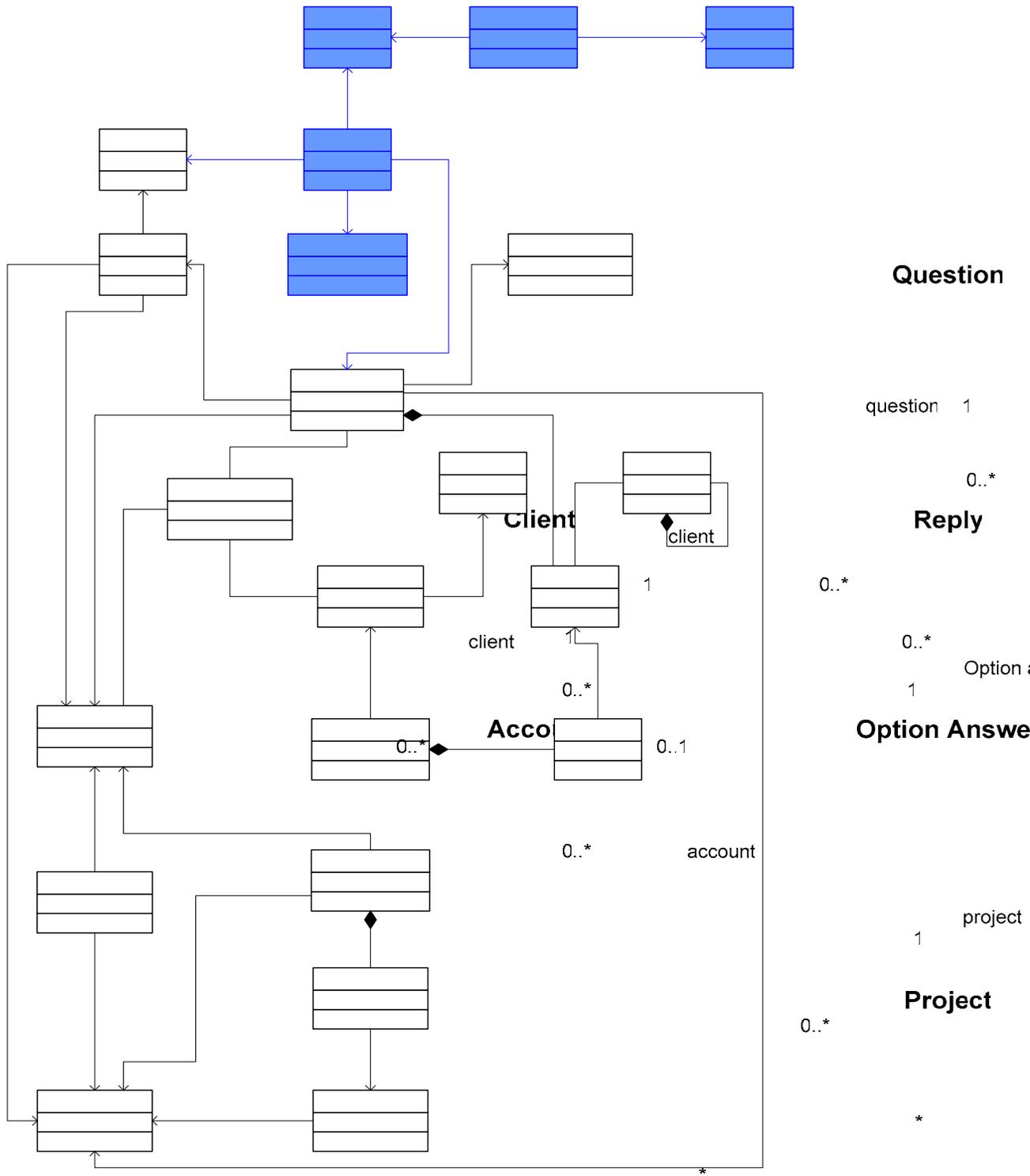


Figura 17. Diagrama de clases del Sistema de Indicador Project Resource

\*

ProjectR

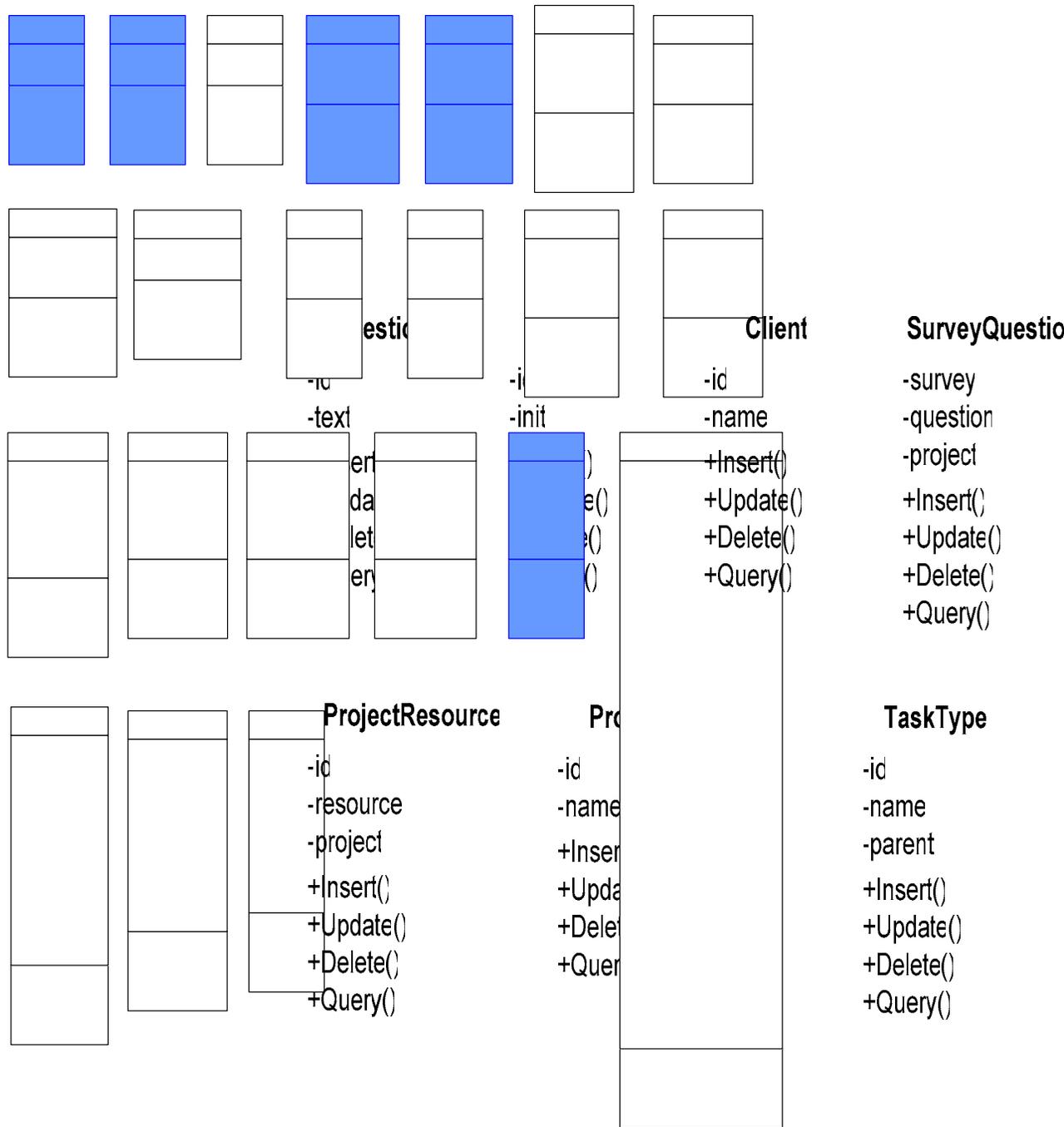


Figura 18. Descripción de las clases que intervienen en el sistema de Indicadores de Gestión.

Account	ProjectResource	Project	TaskType
-id	-id	-id	-id
-client	-resource	-name	-name
-name	-project	+Insert()	-parent
-type	+Insert()	+Update()	+Insert()
-unit	+Update()	+Delete()	+Update()
-account_manager	+Delete()	+Query()	+Delete()
+Insert()	+Query()		+Query()

## **Vista de Proceso**

En esta vista se muestra la concurrencia y sincronía de los procesos, representada a través de los diagramas de interacción que sirven para modelar los aspectos dinámicos de un sistema, para ilustrar un comportamiento entre los objetos, clases, interfaces que interactúan. Entre los tipos de diagramas de interacción se encuentran: diagramas de secuencia y diagramas de colaboración. Para modelar esta interacción de los procesos se utilizó el diagrama de secuencia porque para la empresa era más relevante la importancia que juega el tiempo entre las interacciones y no las colaboraciones que puedan existir entre las clases.

A continuación, se presentan los diagramas de secuencia de acuerdo a cada caso de uso.

Los diagramas de secuencia obtenidos en esta fase para el desarrollo del sistema se presentan a partir de la Figura 19 a la 30, respectivamente.

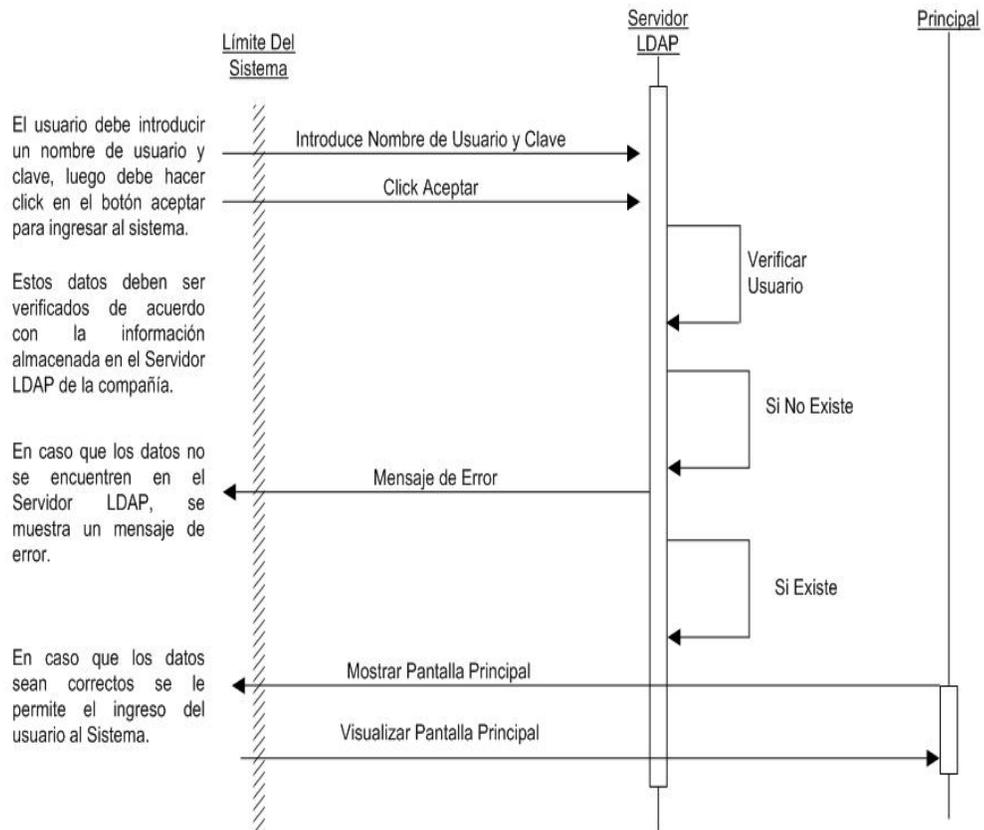


Figura 19. Diagrama de Secuencia: Ingresar al Sistema.

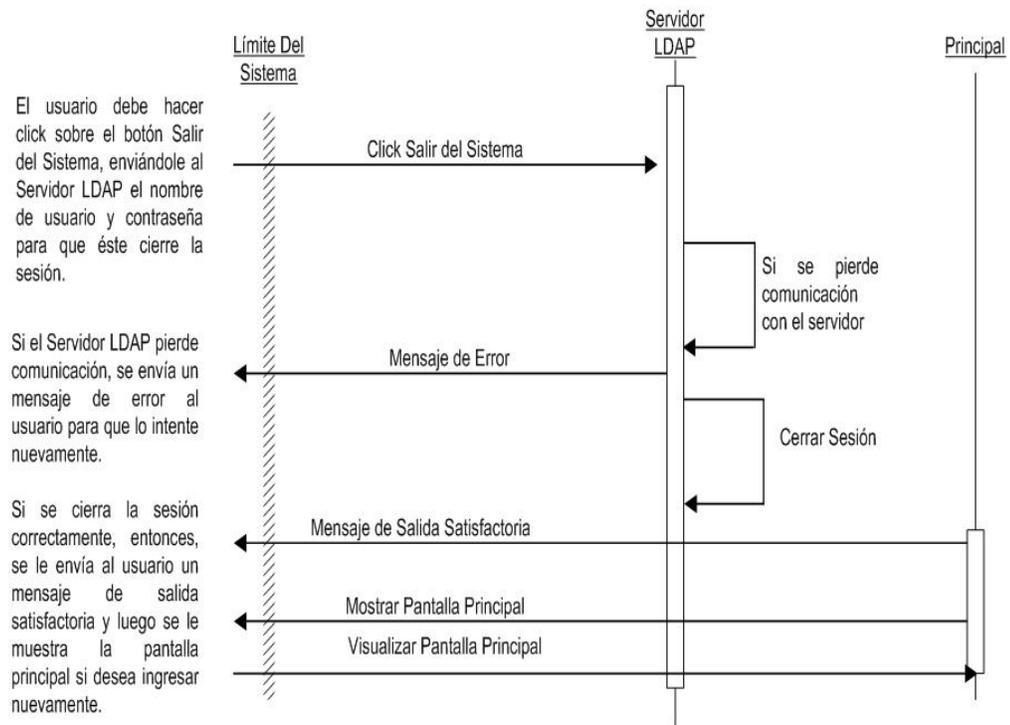
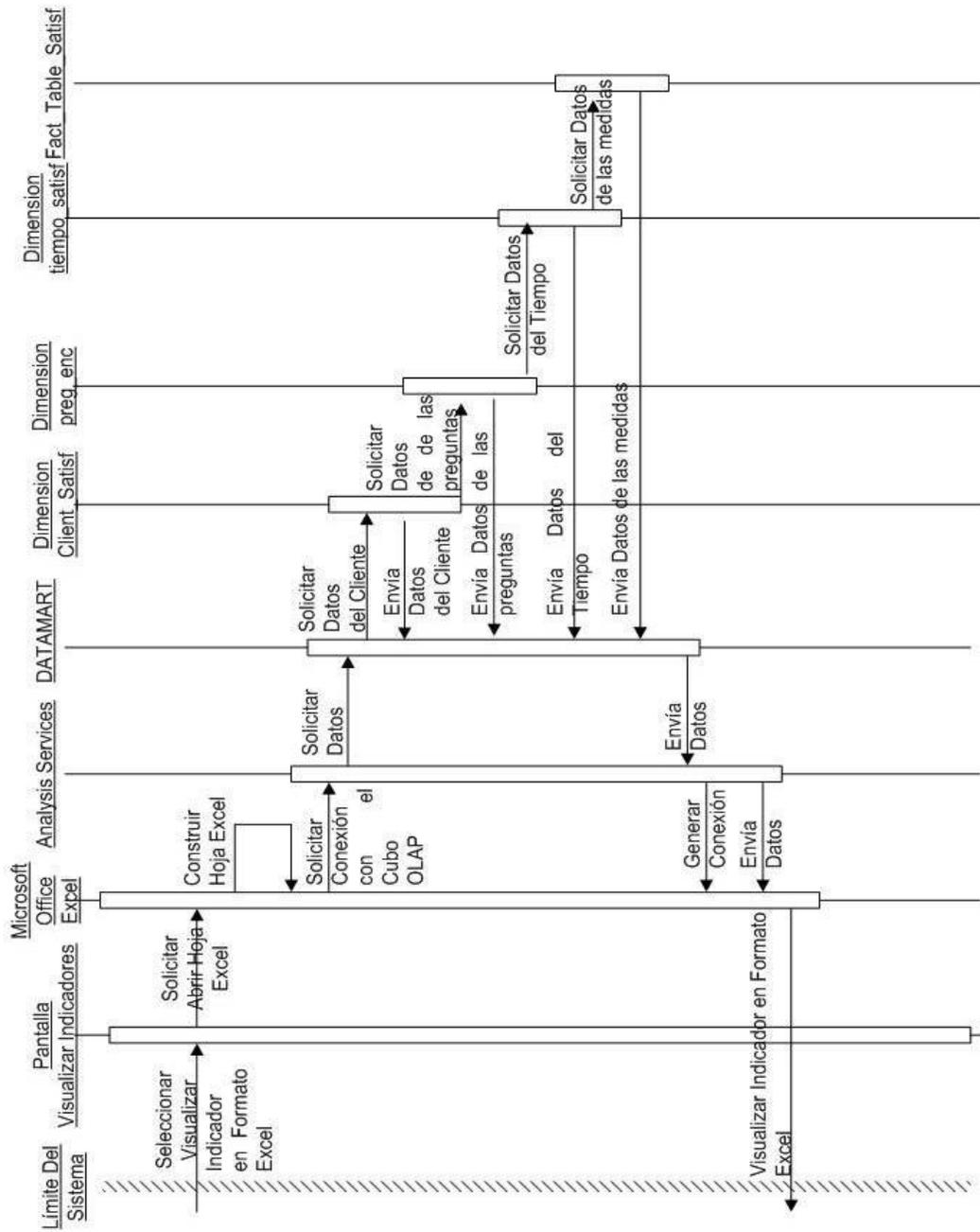


Figura 20. Diagrama de Secuencia: Salir del Sistema.



El usuario debe hacer click sobre la opción de Visualizar el Indicador en Formato Excel.

La página se conecta con Microsoft Excel a través del Web Office Components y solicita la apertura de la Hoja de cálculo Excel.

Se construye la hoja Excel con los datos de la conexión del Cubo OLAP a través del Analysis Services

El Analysis Services solicita los datos al Sistema Manejador de Base de datos, para extraer la información de las dimensiones y medidas del modelo estrella diseñado para ese Indicador.

Luego esa información se envía hasta la hoja Excel, para que sea visualizada por el usuario.

Figura 21. Diagrama de Secuencia: Visualizar Indicador de Satisfacción del Cliente en Formato Excel.

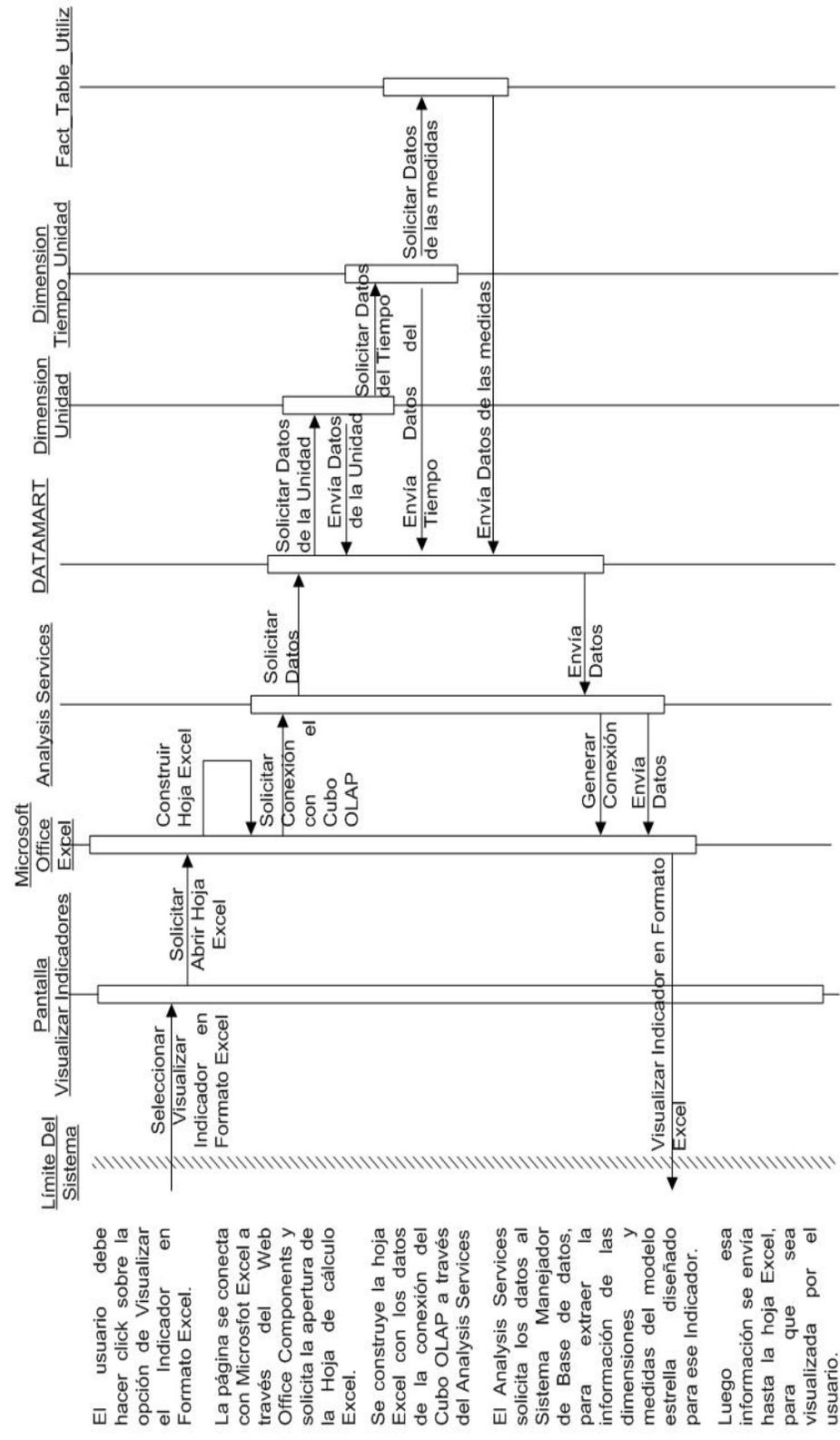


Figura 22. Diagrama de Secuencia: Visualizar Indicador de Porcentaje de Utilización de Planta en Formato Excel.



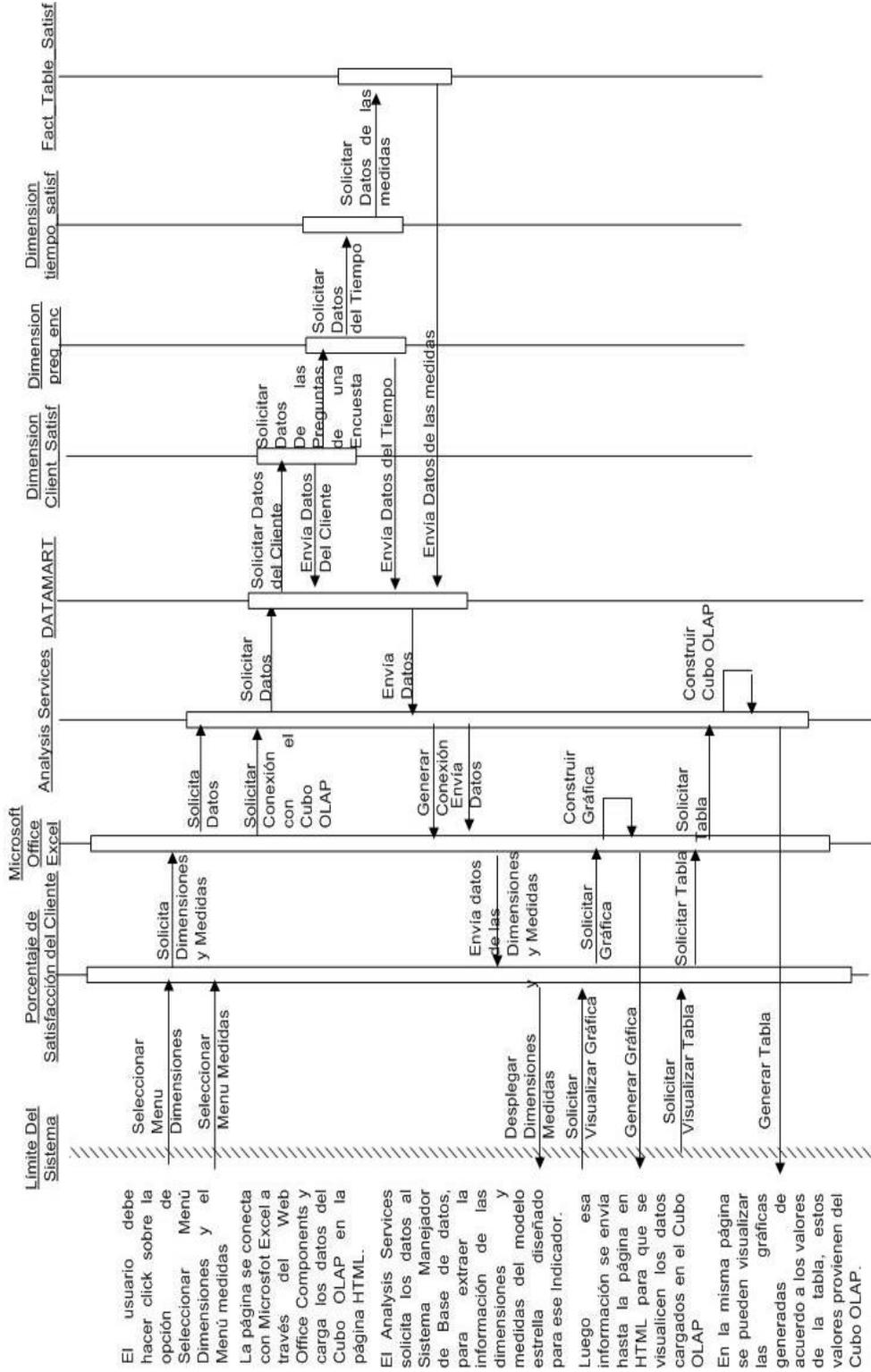


Figura 24. Diagrama de Secuencia: Visualizar Indicador de Índice de Satisfacción del Cliente en Formato HTML.

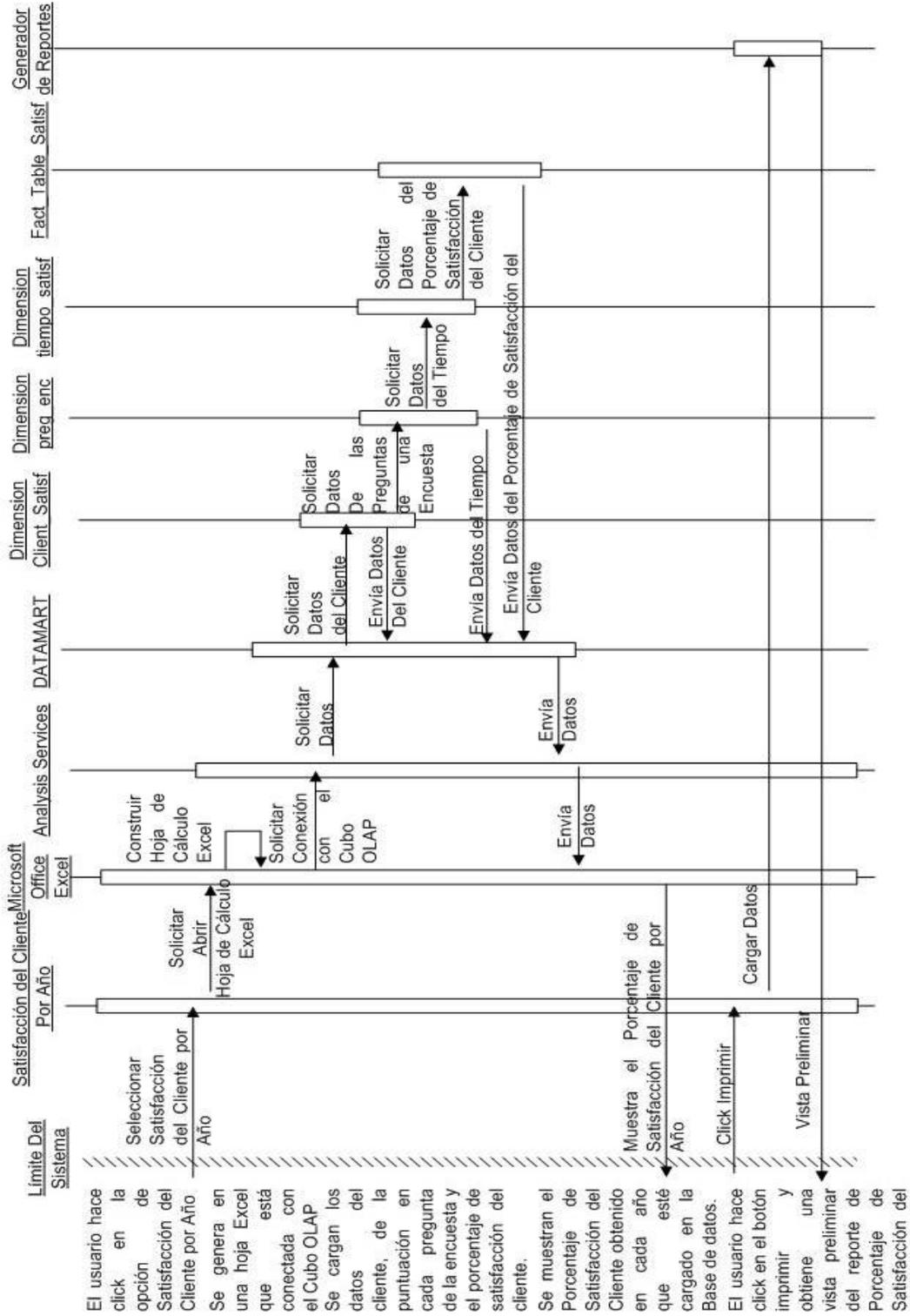


Figura 25. Diagrama de Secuencia: Reporte del Indicador de Satisfacción del Cliente por Año.

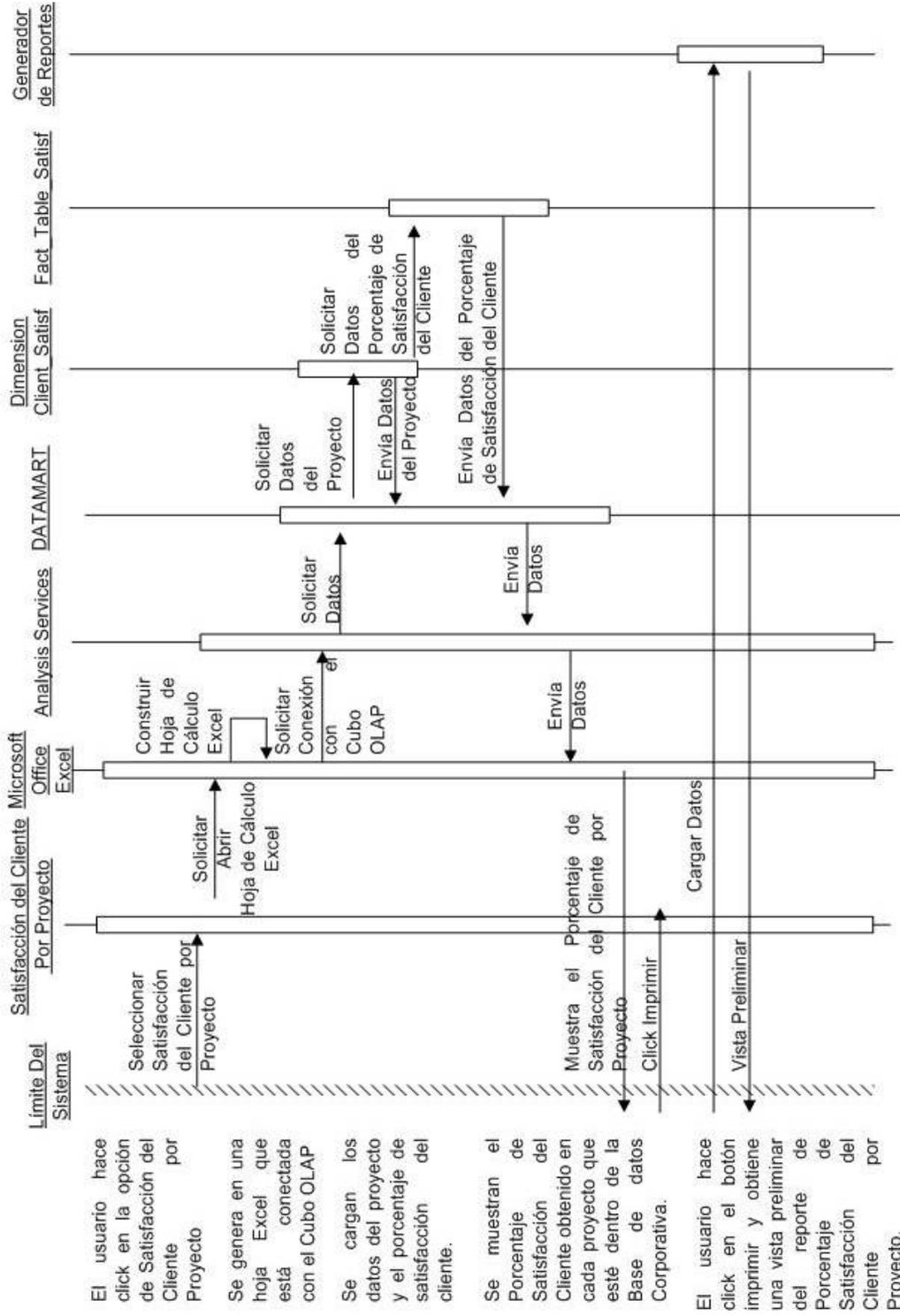
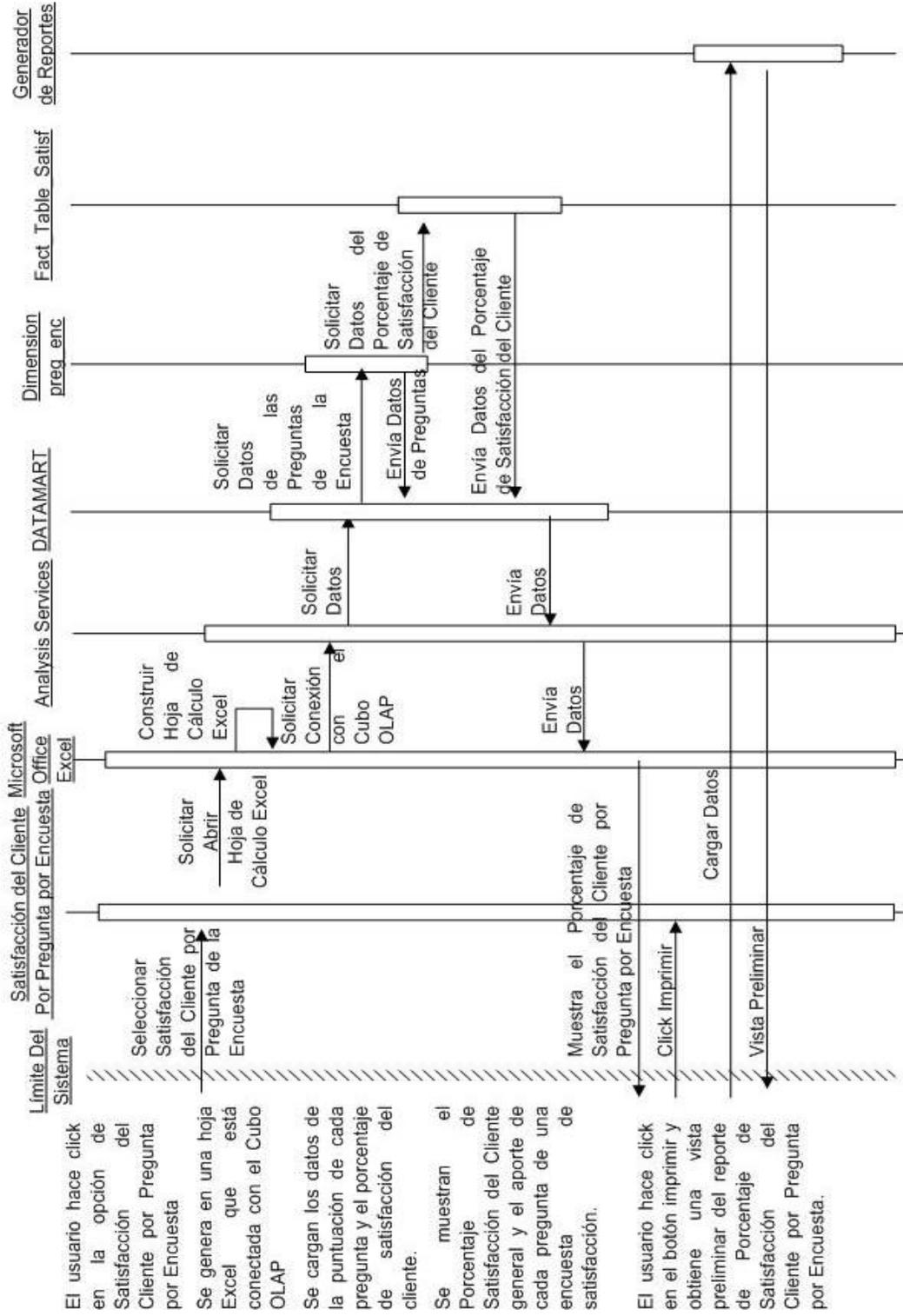


Figura 26. Diagrama de Secuencia: Reporte del Indicador de Satisfacción del Cliente por Proyecto.



**Figura 27. Diagrama de Secuencia: Reporte del Indicador de Satisfacción del Cliente por Pregunta por Encuesta.**

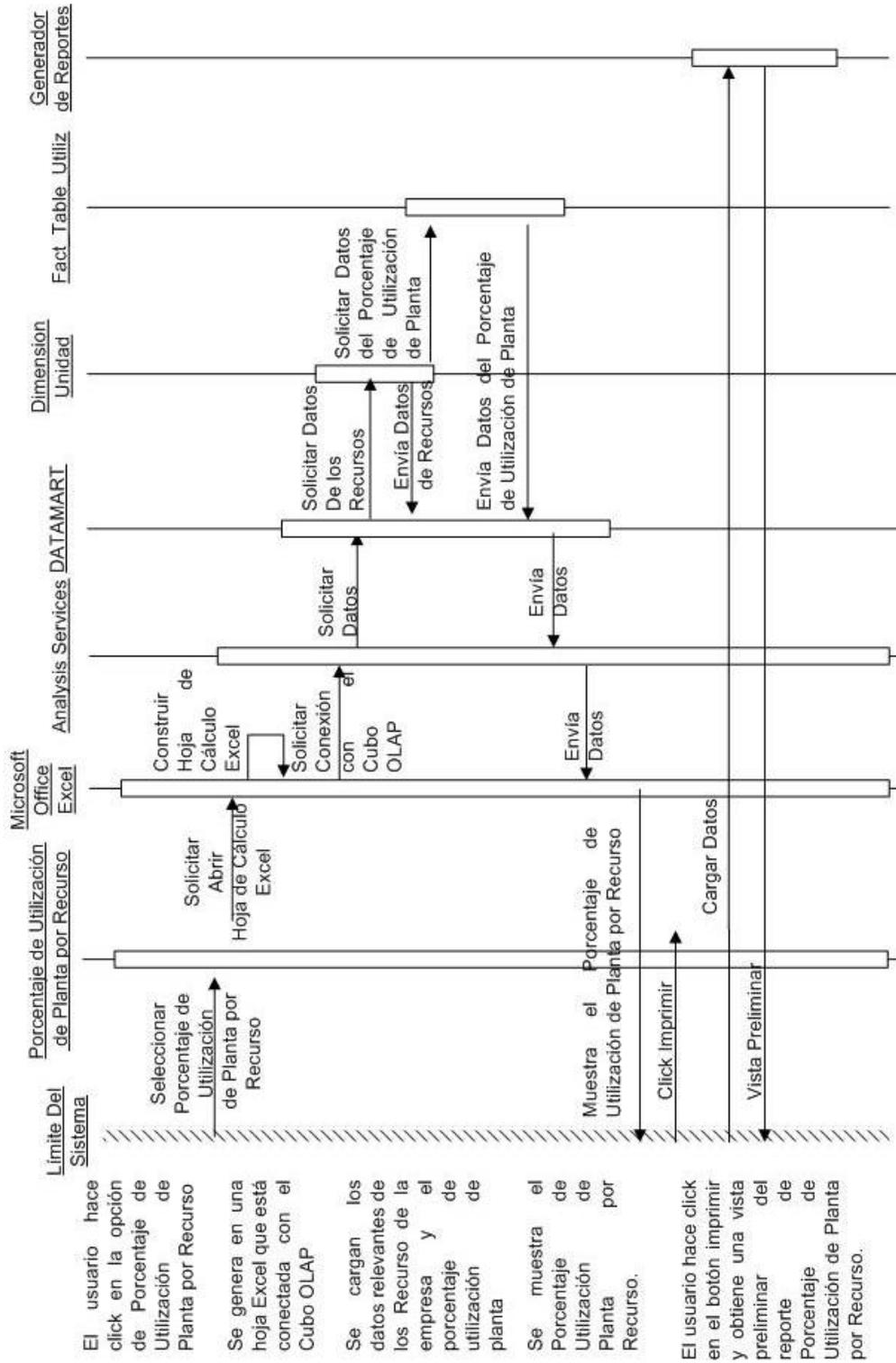


Figura 28. Diagrama de Secuencia: Reporte del Porcentaje de Utilización de Planta por Recurso.

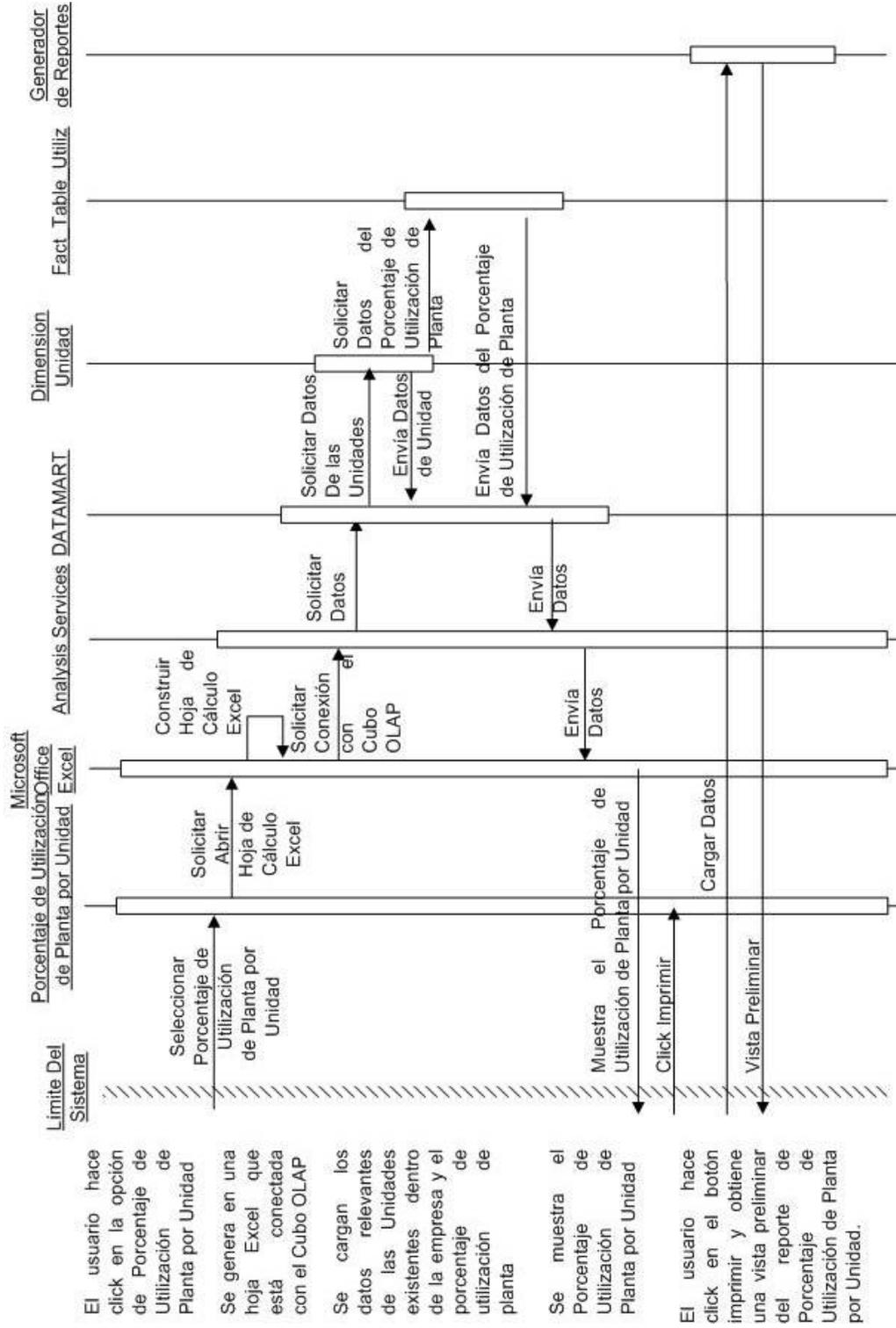


Figura 29. Diagrama de Secuencia: Reporte del Porcentaje de Utilización de Planta por Unidad.

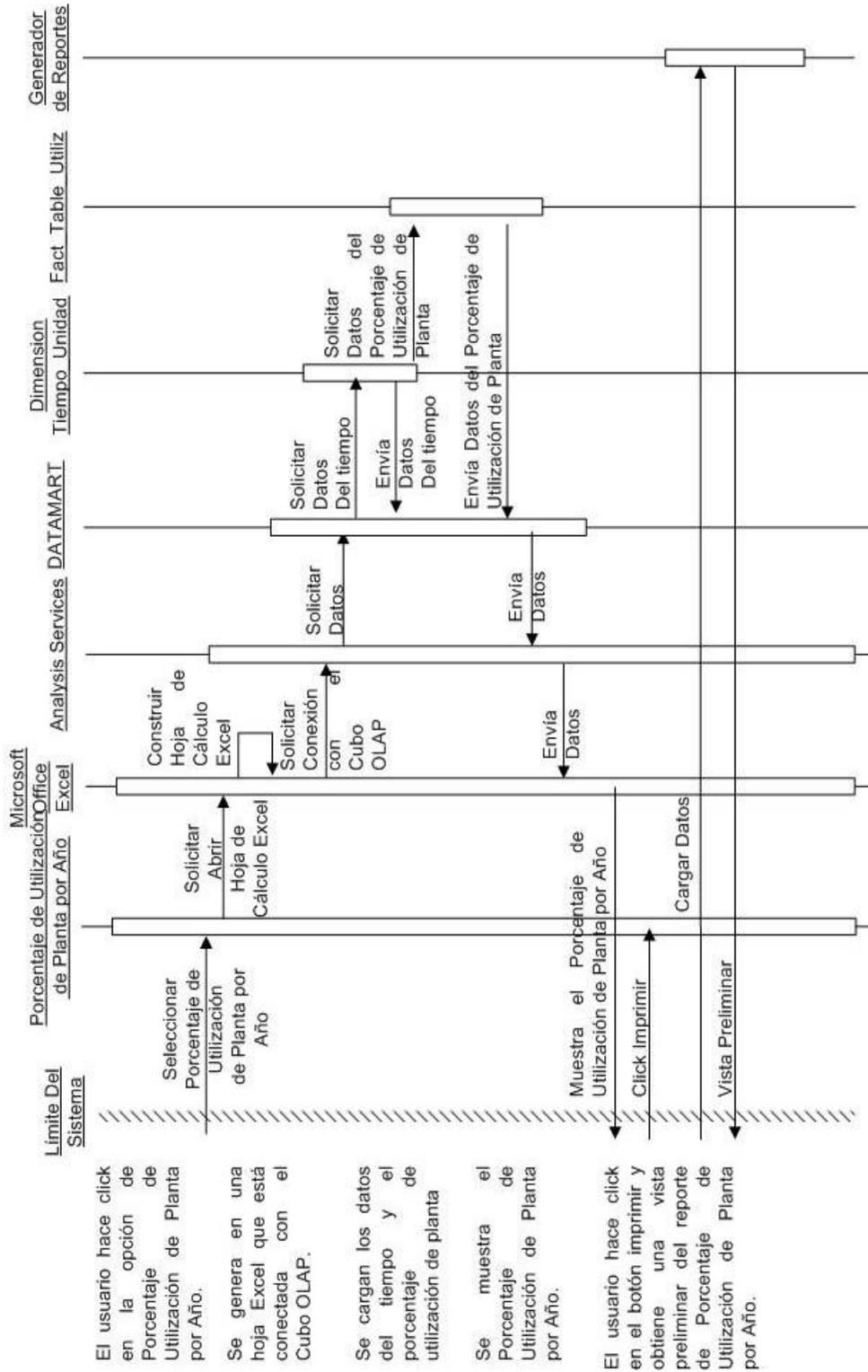


Figura 30. Diagrama de Secuencia: Reporte del Porcentaje de Utilización de Planta por Año.

## Decisiones generales de arquitectura

Para la creación del Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad para la toma de decisiones gerenciales de la empresa DBAccess se creó un *data mart* que concentra la información de los indicadores de gestión corporativos para la toma de decisiones estratégicas con miras al mejoramiento de la productividad y el cumplimiento de los objetivos estratégicos. Además, debe tener una interfaz Web que permita visualizar las dimensiones pertenecientes a cada indicador para ser manejado desde la intranet corporativa así como la interacción a través de Excel.

Para esta fase, de manera muy general, se identificaron los procesos de extracción, transformación y carga que realiza mensualmente un paquete de DTS, a continuación se enumeran los procesos:

1. Proceso de extracción de los campos de las fuentes.
2. Proceso de transformación y carga de los datos de las base de datos fuentes a su respectiva tabla de la base de datos Intermedia.
3. Proceso de carga de los datos de la base de datos Intermedia al *Data mart*.
  - 3.1 Proceso de Validación de registros duplicados en las dimensiones.
  - 3.2 Proceso de carga de las dimensiones.
  - 3.3 Proceso de carga de las tablas de hecho o Fact-Tables.

#### 4. Proceso de la actualización de los cubos OLAP.

4.1 Para cada cubo OLAP que se va a generar se realizarán los siguientes procesos:

4.1.1 Proceso de construcción de las dimensiones del cubo.

4.1.2 Proceso de construcción de la tabla de hechos o Fact-Table.

4.1.3 Proceso de construcción del miembro calculado.

Por lo tanto, la solución planteada involucra la realización de procesos ETL (Extracción, Transformación y Carga) que permitan concentrar la información de la base de datos corporativa en una base de datos intermedia para luego ser cargados en el *Data mart* y a partir de éste generar un cubo OLAP que pueda ser visualizado a través de un explorador Web o de la hoja de cálculo Excel.

La Figura 31, muestra de forma gráfica el diseño de la arquitectura para este desarrollo:

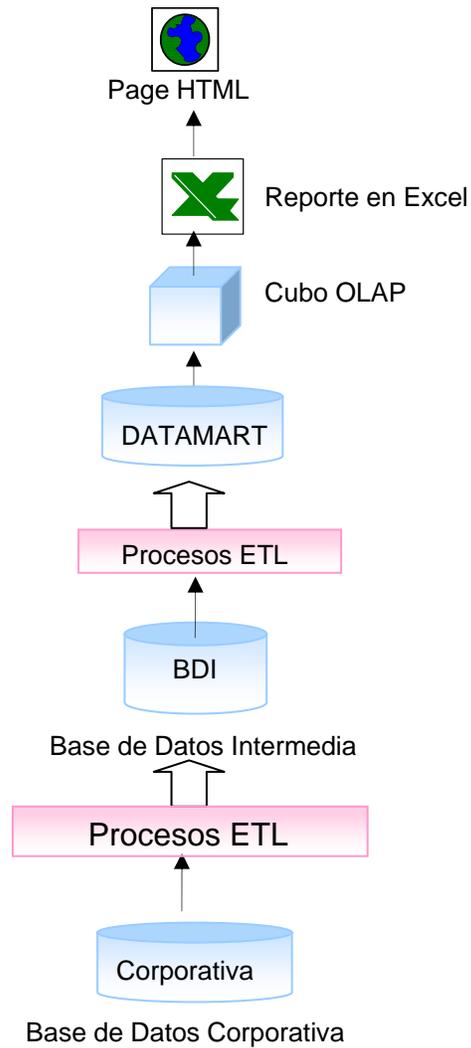


Figura 31. Arquitectura del Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad de la empresa DBAccess, STP, C.A.

### Documento de Casos de Uso (actualización)

Para esta fase de análisis y diseño se realizó una actualización en el documento de casos de uso, así como una actualización en el documento de arquitectura con respecto a la vista de casos de uso, haciendo la referencia al documento de casos de uso.

Vista de Casos de Uso: Esta sección describe la vista de casos de uso del Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad de la empresa DBAccess (HyperQBix). Para su descripción se muestran todos los diagramas de caso de uso diseñados con un cuadro descriptivo de los mismos, tomando en cuenta ciertos aspectos que son: a) nombre del caso de uso, b) actor (es) principal(es), c) experto(s) e involucrado(s), d) precondiciones, e) indicadores de éxito, f) principal escenario de éxito, g) flujos alternativos, y h) frecuencia de ocurrencia.

En el caso de uso denominado “Ingresar al Sistema” (ver Figura 38) se presenta la situación en que el usuario como su nombre lo indica desea entrar al sistema HyperQBix y para ello es necesario que introduzca los campos claves, como el nombre de usuario y la contraseña, una vez que introduzca esos datos, debe esperar a que sean validados por el servidor LDAP y le otorgue el acceso correspondiente de acuerdo a su nivel de permiso.

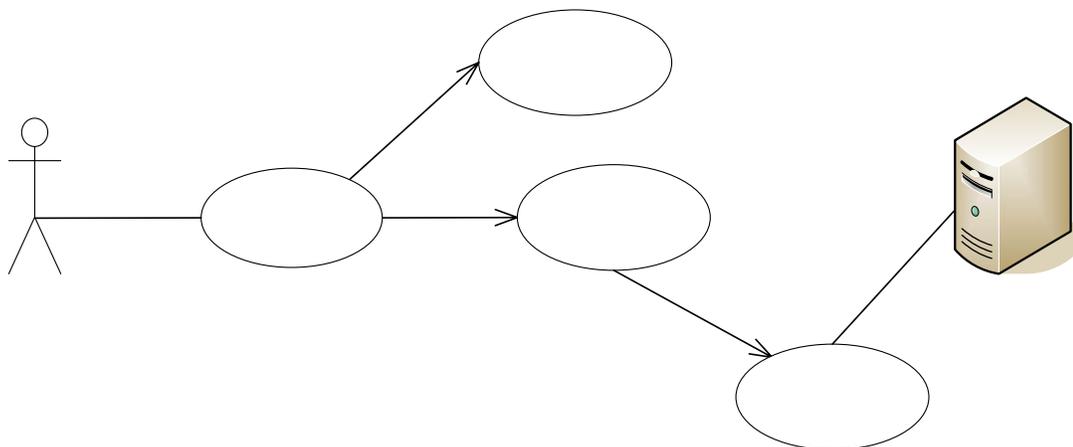


Figura 32. Diagrama de Caso de Uso: Ingresar al Sistema.

A continuación, en el Cuadro 3, se presenta la descripción del caso de uso Ingresar al Sistema, tomando en cuenta los aspectos anteriormente citados.

**Cuadro 3.**

**Descripción del Diagrama de Caso de Uso: Ingresar al Sistema.**

<b>Ingresar al Sistema</b>	
<b>Actor Principal</b>	Usuario
<b>Expertos e Involucrados</b>	N/A
<b>Precondiciones</b>	Ninguna
<b>Indicadores de Éxito</b>	Se ha asociado a la sesión del usuario su información permitiéndole acceso a las funcionalidades del sistema para las cuales se encuentra autorizado.
<b>Principal Escenario de Éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema indica al usuario que especifique su nombre de usuario y contraseña.</li> <li>2. El usuario introduce su nombre de usuario contraseña y selecciona iniciar sesión.</li> <li>3. El usuario debe esperar la autenticación de su cuenta.</li> <li>4. El sistema muestra al usuario una pantalla de bienvenida indicando las funcionalidades a las cuales tiene acceso.</li> </ol>

<b>Flujos Alternativos</b>	<p>Flujo alternativo 1: Campos obligatorios.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ha omitido alguno de los campos. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El sistema indica al usuario que debe especificar un nombre de usuario y contraseña.</li> </ul> </li> </ol> <p>Flujo alternativo 3: Retraso en la respuesta de autenticación.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. No hay comunicación con el Servidor de Base de datos <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El sistema indica al usuario que su operación no puede ser realizada en ese momento.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Frecuencia de Ocurrencia</b>	Muy alta

En el caso de uso denominado “Salir del Sistema” (ver Figura 33) se presenta la situación en que el usuario una vez que ha iniciado sesión y ha realizado algunas consultas al sistema, desea finalizar su sesión.

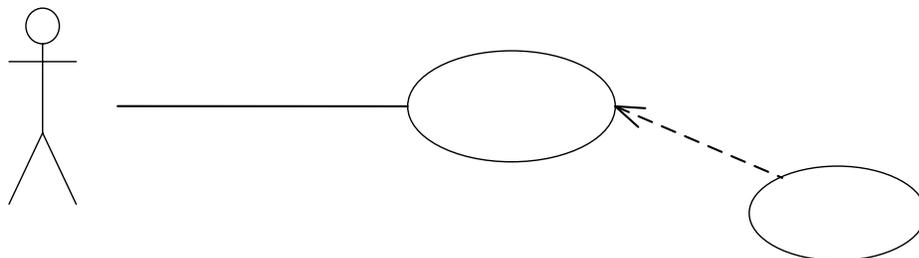


Figura 33. Diagrama de Caso de Uso: Salir del Sistema.

A continuación, en el Cuadro 4, se presenta la descripción del caso de uso Salir del Sistema, tomando en cuenta algunos criterios de evaluación.

**Cuadro 4.**  
**Descripción del Diagrama de Caso de Uso: Salir del Sistema.**

<b>Salir del Sistema</b>	
<b>Actor Principal</b>	Usuario
<b>Expertos e Involucrados</b>	N/A
<b>Precondiciones</b>	El usuario ha iniciado sesión en el sistema
<b>Indicadores de Éxito</b>	Se ha finalizado la sesión del usuario en el sistema y se le ha mostrado al usuario la pantalla inicial.
<b>Principal Escenario de Éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona salir del sistema.</li> <li>2. El sistema finaliza la sesión del usuario y le muestra la página inicial.</li> </ol>
<b>Flujos Alternativos</b>	
<b>Frecuencia de Ocurrencia</b>	Muy alta

En el caso de uso denominado “Visualizar Indicadores” (ver Figura 34), se presenta la situación en que el usuario como Líder de Unidad, solicita visualizar los indicadores de gestión disponibles en ese momento en el sistema, pudiendo obtener una lista de los indicadores y los formatos de consulta hacia los mismos, ya sea a través del formato Excel o HTML.

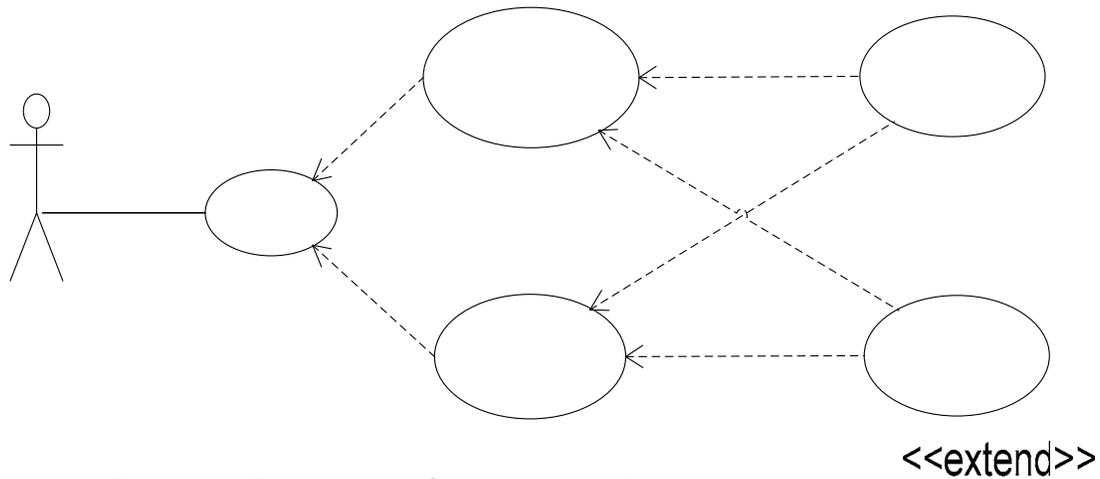


Figura 34. Diagrama de Caso de Uso: Visualizar Indicadores.

A continuación, en el Cuadro 5, se presenta la descripción del caso de uso “Visualizar Indicadores” tomando en cuenta algunos criterios de evaluación.

### Visualizar Indicadores

**Cuadro 5.**

**Descripción del Diagrama de Caso de Uso: Visualizar Indicadores.**

Visualizar Indicadores	
<b>Actor Principal</b>	Líder de Unidad <<extend>>
<b>Expertos e Involucrados</b>	N/A
<b>Precondiciones</b>	El usuario a iniciado sesión en el sistema como Líder de Unidad.
<b>Indicadores de Éxito</b>	El usuario ha podido visualizar los indicadores de gestión disponibles y los formatos de reportes para cada uno.

<b>Principal Escenario de Éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona visualizar indicadores.</li> <li>2. El sistema le muestra todos los indicadores de gestión disponibles.</li> <li>3. El usuario selecciona un indicador de gestión.</li> <li>4. El sistema le muestra los formatos (Excel o HTML) de los indicadores de gestión en que puede realizar la consulta.</li> </ol>
<b>Flujos Alternativos</b>	N/A
<b>Frecuencia de Ocurrencia</b>	Muy alta

En el caso de uso denominado “Ver Indicador en formato Excel” (ver Figura 35) se presenta la situación en que el usuario como Líder de Unidad, solicita visualizar un determinado indicador de gestión de calidad en formato Excel, dónde puede modificar ciertos parámetros del reporte, dimensiones, medidas, gráficas, entre otros.

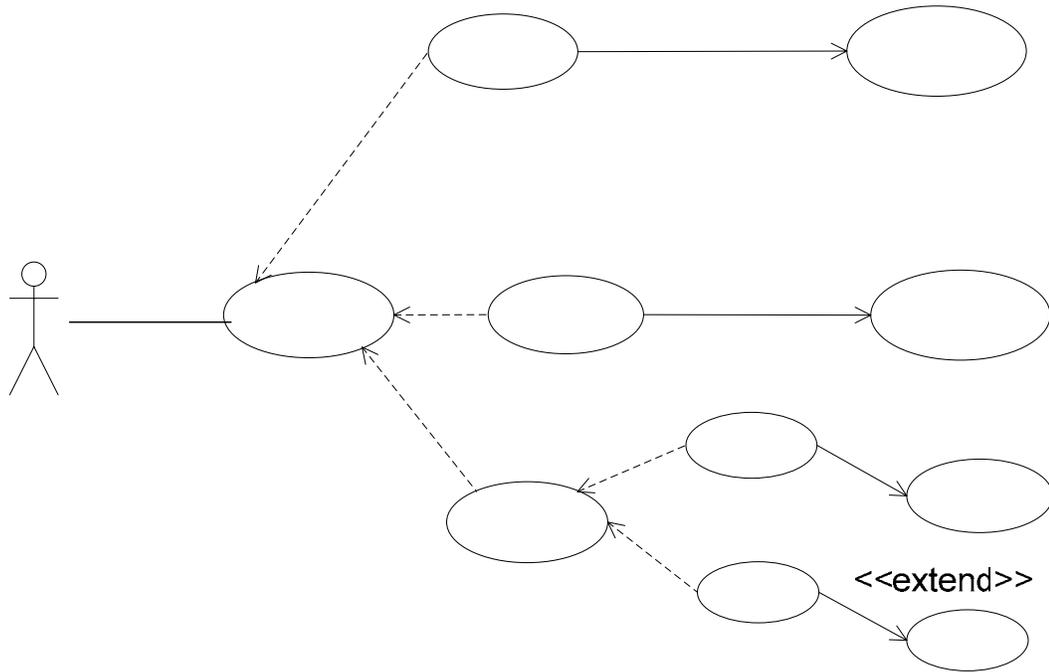


Figura 35. Diagrama de Caso de Uso: Ver Indicador en formato Excel.

Seguidamente, en el Cuadro 6, se presenta la descripción del caso de uso “Ver Indicador en formato Excel” tomando en cuenta algunos criterios de evaluación.

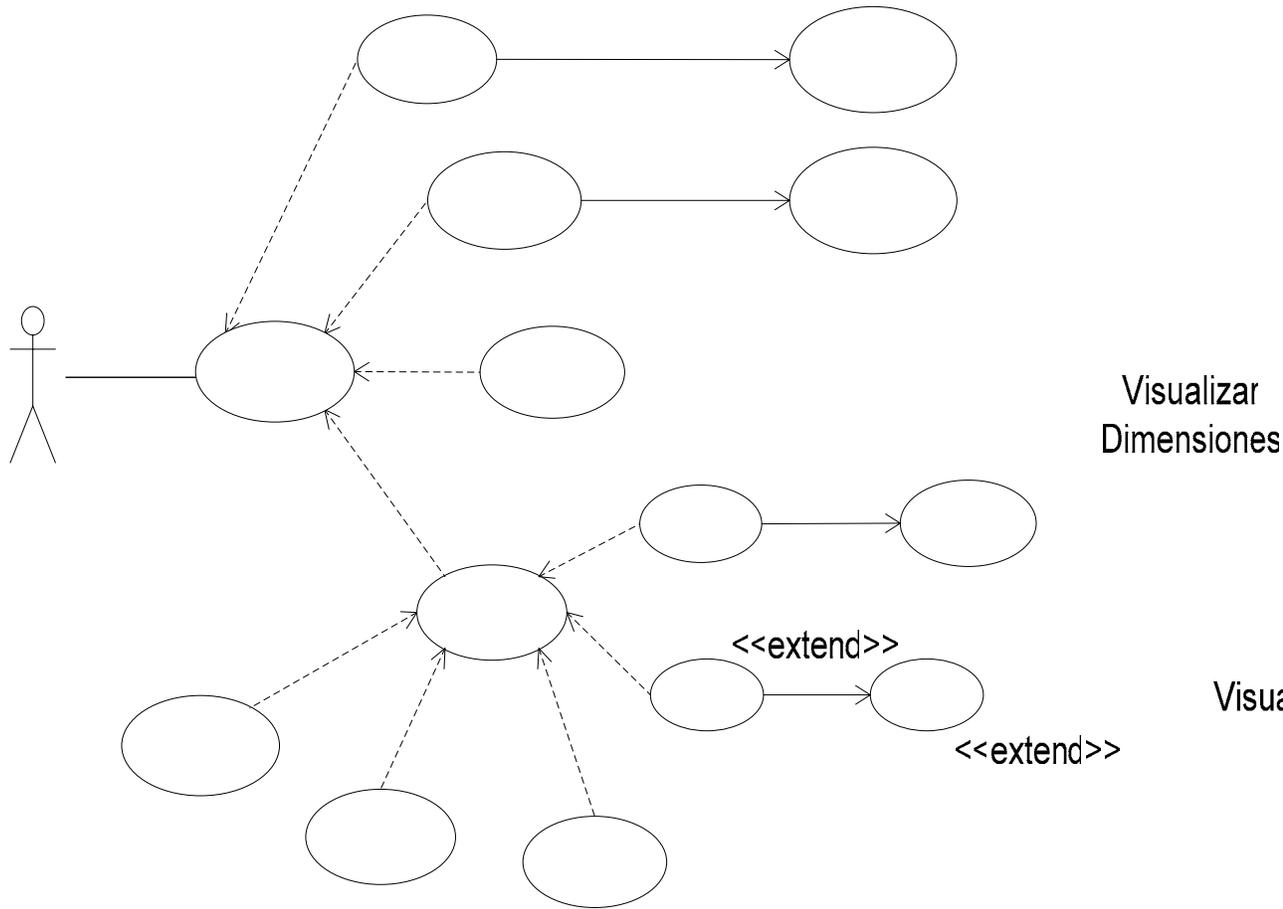
**Cuadro 6.**

**Descripción del Diagrama de Caso de Uso: Ver Indicador en formato Excel.**

Ver Indicador en formato Excel	
<b>Actor Principal</b>	Líder de Unidad
<b>Expertos e Involucrados</b>	N/A
<b>Precondiciones</b>	El usuario ha iniciado sesión en el sistema como Líder de unidad y ha seleccionado visualizar los indicadores en su formato Excel.
<b>Indicadores de Éxito</b>	El usuario ha podido visualizar el indicador de gestión disponible en su formato Excel.

<b>Principal Escenario de Éxito</b>	<p>1. El usuario selecciona ver el indicador en formato Excel.</p> <p>2. El usuario visualiza las dimensiones disponibles para ese indicador de gestión.</p> <p>2.1 El usuario selecciona una o varias dimensiones disponibles para ese indicador.</p> <p>3. El usuario visualiza las medidas disponibles para ese indicador de gestión.</p> <p>3.1 El usuario selecciona una o varias medidas disponibles para ese indicador de gestión.</p> <p>4. El usuario visualiza la gráfica que se genera para ese indicador de gestión.</p> <p>4.1 El usuario puede seleccionar los diferentes estilos de gráfica que el Office Web Components ofrece.</p> <p>5. El usuario visualiza la tabla disponible para ese indicador de gestión.</p> <p>5.1 El usuario puede visualizar la información de acuerdo a los años y trimestres.</p> <p>5.2 El usuario puede agregar un autofiltro a los datos</p> <p>5.3 El usuario puede ordenar los registros ascendentemente y descendentemente.</p>
<b>Flujos Alternativos</b>	N/A
<b>Frecuencia de Ocurrencia</b>	Muy alta

En el caso de uso denominado “Ver Indicador en formato HTML” (ver Figura 36) se presenta la situación en que el usuario como Líder de Unidad, solicita visualizar un determinado indicador de gestión de calidad en formato HTML, dónde puede modificar ciertos parámetros del reporte, dimensiones, medidas, tabla, entre otros.



**Figura 36. Diagrama de Caso de Uso: Ver Indicador en formato HTML.**

A continuación, en el Cuadro 7, se presenta la descripción del caso de uso “*Ver Indicador en formato HTML*” tomando en cuenta algunos criterios de evaluación.

Líder de Unidad

Visualizar Indicador  
en Formato HTML

<<extend>>

<<extend>>

<<extend>>

Ordenar Registros

<<extend>>

Visua

Cuadro 7.

## Descripción del Diagrama de Caso de Uso: Ver Indicador en formato HTML

Ver Indicador en formato HTML	
<b>Actor Principal</b>	Líder de Unidad
<b>Expertos e Involucrados</b>	N/A
<b>Precondiciones</b>	El usuario ha iniciado sesión en el sistema como Líder de unidad y ha seleccionado visualizar los indicadores en su formato HTML.
<b>Indicadores de Éxito</b>	El usuario ha podido visualizar el indicador de gestión disponible en su formato HTML.
<b>Principal Escenario de Éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona ver el indicador en formato HTML.</li> <li>2. El usuario visualiza las dimensiones disponibles para ese indicador de gestión. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 El usuario selecciona una o varias dimensiones disponibles para ese indicador.</li> </ol> </li> <li>3. El usuario visualiza las medidas disponibles para ese indicador de gestión. <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 El usuario selecciona una o varias medidas disponibles para ese indicador de gestión.</li> </ol> </li> <li>4. El usuario visualiza la gráfica que se genera para ese indicador de gestión.</li> <li>5. El usuario visualiza la tabla disponible para ese indicador de gestión. <ol style="list-style-type: none"> <li>5.4 El usuario puede visualizar la información de acuerdo a los años y trimestres.</li> <li>5.5 El usuario puede agregar un autofiltro a los datos.</li> <li>5.6 El usuario puede ordenar los registros ascendentemente y descendentemente.</li> </ol> </li> </ol>
<b>Flujos Alternativos</b>	N/A
<b>Frecuencia de Ocurrencia</b>	Muy alta

En el caso de uso denominado “Consultar Reportes” (ver Figura 37) se presenta la situación en que el usuario, solicita consultar los reportes predefinidos para cada indicador de gestión de calidad.

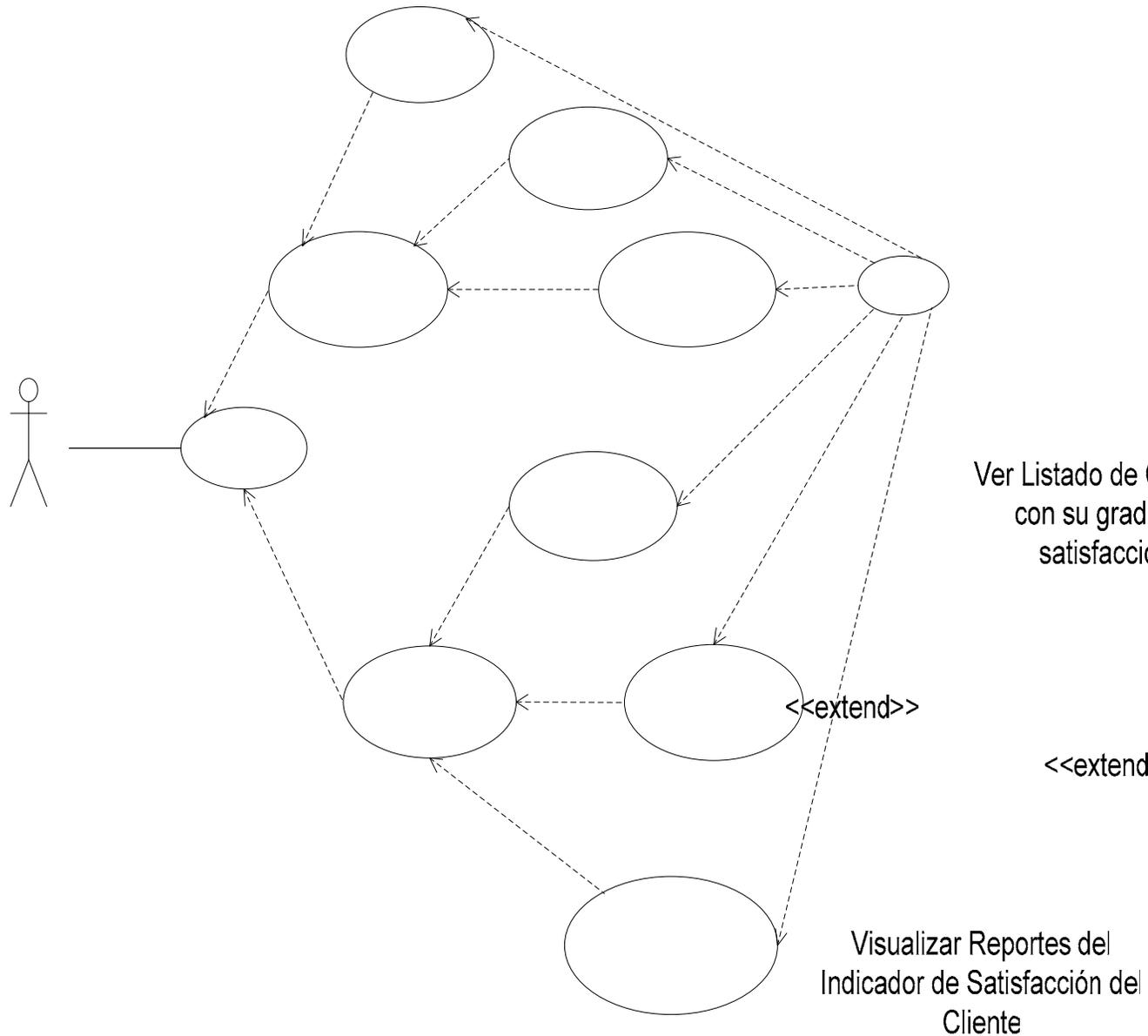


Figura 37. Diagrama de Caso de Uso: Consultar Reportes.

A continuación, en el Cuadro 8, se presenta la descripción del caso de uso “Consultar Reportes” tomando en cuenta algunos criterios de evaluación.

**Cuadro 8.****Descripción del Diagrama de Caso de Uso: Consultar Reportes.**

<b>Consultar Reportes</b>	
<b>Actor Principal</b>	Usuario
<b>Expertos e Involucrados</b>	N/A
<b>Precondiciones</b>	El usuario ha iniciado sesión en el sistema y ha solicitado la opción de Consultar Reportes.
<b>Indicadores de Éxito</b>	El usuario ha podido visualizar los reportes definidos para cada indicador de gestión de calidad.
<b>Principal Escenario de Éxito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona consultar reportes.</li> <li>2. El usuario visualiza la opción para consultar los reportes de los dos indicadores de gestión.</li> <li>3. El usuario puede visualizar todos los reportes predefinidos para cada indicador de gestión.</li> <li>4. El usuario puede imprimir cada reporte que visualice.</li> </ol>
<b>Flujos Alternativos</b>	N/A
<b>Frecuencia de Ocurrencia</b>	Muy alta

**Documento de Base de Datos**

Para esta fase se crea el documento de base de datos donde se definen las bases de datos a utilizar, su sistema manejador, las tablas, su descripción, etc.

En este proyecto de HyperQBix se utilizaron tres (3) bases de datos, entre las cuales se encuentran: base de datos corporativa, base de datos intermedia y la base de datos DATAMART.

Base de Datos Corporativa: es la base de datos de donde se extrae la información referente a los indicadores de gestión de calidad de DBAccess, a través de los procesos de extracción, transformación y carga. Esta base de datos fue diseñada y creada por Bárbara Espinoza (durante el desarrollo de su proyecto interno denominado SCT) y María González (se crearon nuevas entidades para modelar la realidad perteneciente al indicador de satisfacción del cliente y porcentaje de utilización de planta); estas entidades fueron creadas con autorización y previo consentimiento del Ing. Pedro García.

Base de Datos Intermedia: esta base de datos se creó por iniciativa del Lcdo. Iván Velásquez, según su experiencia en el área, esta base de datos serviría como estructura de datos temporal para almacenar los datos provenientes de la base de datos corporativa; está formada por dos tablas que no están relacionadas entre sí, cada tabla almacena los datos provenientes de cada indicador de gestión de calidad. Esta base de datos no tendrá registros almacenados una vez que los datos se hayan cargado en sus respectivas tablas de la base de datos destino multidimensional, ya que su único fin es almacenar los datos temporalmente mientras que se cargan en su destino final y además permite que no se interrumpa constantemente la base de datos corporativa. Además, cada fila de la tabla representa un registro de información con los datos de la granularidad mínima para cada indicador de gestión, evitando procesos futuros de transformación.

Base de Datos Multidimensional: esta base de datos se llama DATAMART, debido al término data mart dentro de la inteligencia de negocios, ya que en esta base de datos se guardan los datos históricos correspondientes a los indicadores de gestión de calidad de DBAccess.

A continuación, se muestran los diseños multidimensionales o modelos estrellas que se realizaron en la fase de análisis y diseño sobre cada indicador de gestión de calidad de DBAccess.

El repositorio dónde se almacenará toda la información referente a los indicadores de gestión de calidad de la organización es el DATAMART y seguidamente desde la Figura 38 a la Figura 42, se presenta el diseño del modelo estrella para cada uno de los indicadores.

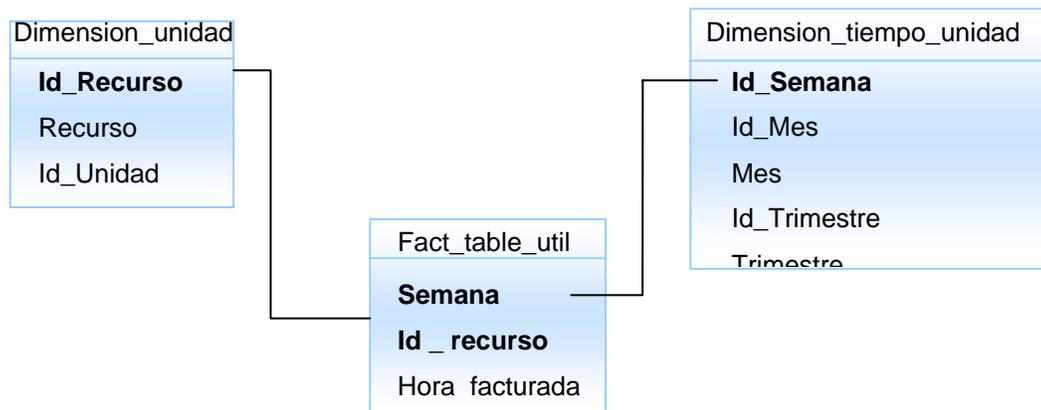


Figura 38. Modelo estrella para el Indicador de Porcentaje de Utilización de Planta.

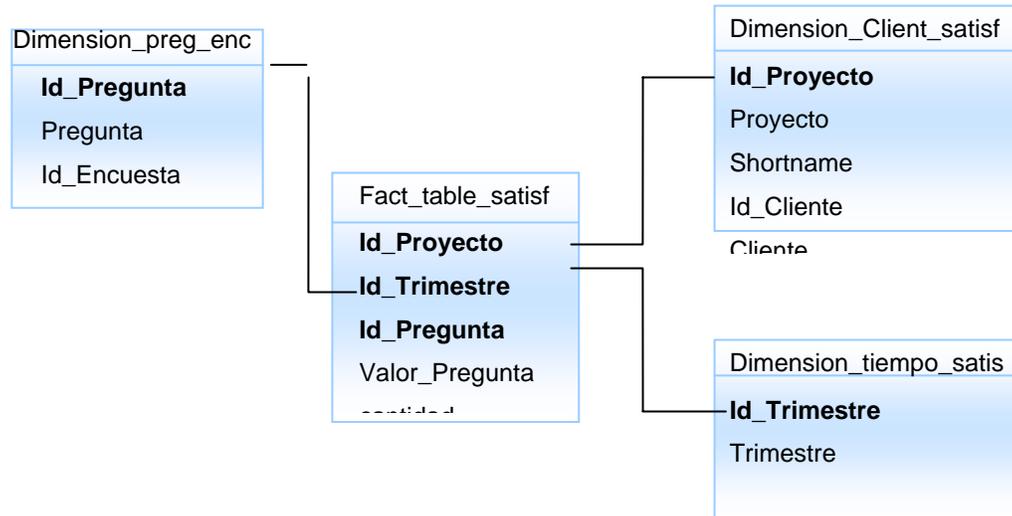


Figura 39. Modelo estrella para el Indicador de Satisfacción del Cliente.

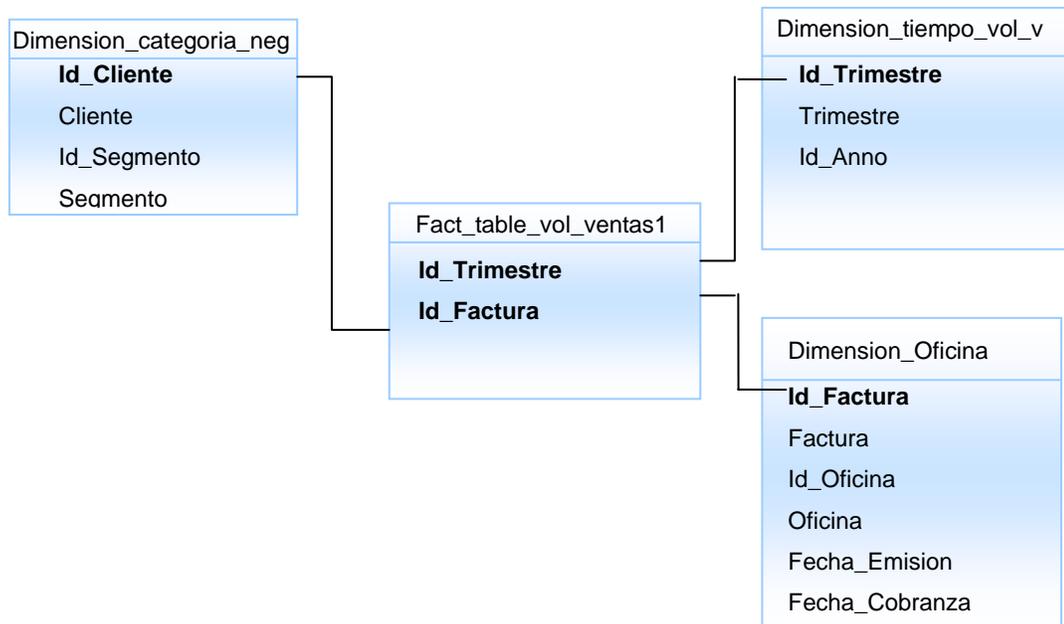


Figura 40. Modelo estrella para el Indicador de Volumen de Ventas visualizando de acuerdo a la oficina.

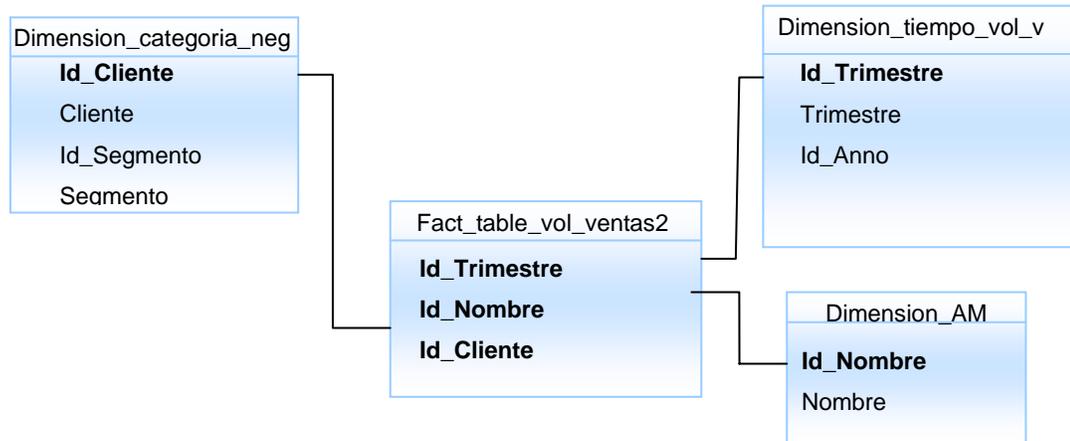


Figura 41. Modelo estrella para el Indicador de Volumen de Ventas visualizando de acuerdo a lo producido por el Account Manager.

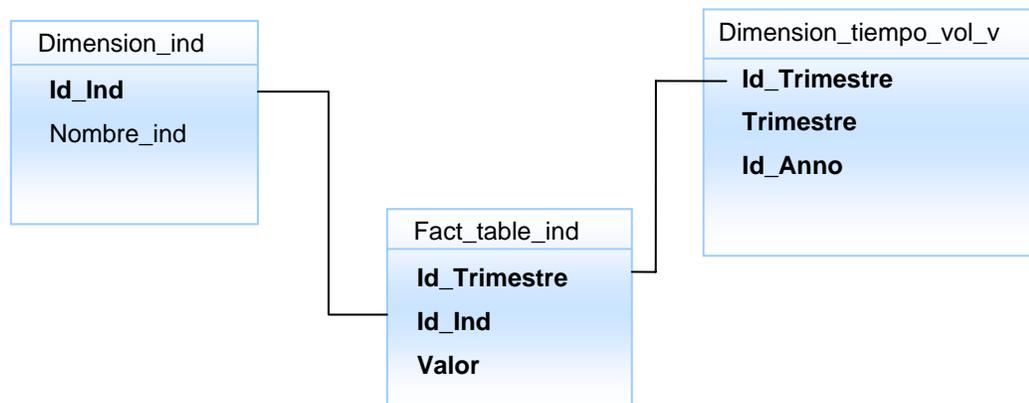


Figura 42. Modelo estrella para la administración de un Indicador con sus metas.

Nótese que para la dimensión del tiempo se utiliza la misma tabla que la dimensión del tiempo empleada para el modelo estrella del indicador de Volumen de Ventas, esto es porque es una dimensión compartida.

El diseño del modelo estrella para el indicador de Clima Organizacional no se coloca ya que la fórmula cambió durante la pasantía y el modelo estrella para el indicador de eficiencia operacional tampoco se coloca porque no se encontró la información clara y concisa para su construcción.

### ***Administración del Proyecto***

Una de las actividades más importantes de administración del proyecto fue detallar el plan del proyecto para definir los casos de uso que serían desarrollados en cada iteración de la fase de construcción. Se decidió desarrollar los casos de uso considerados más complejos en las primeras iteraciones de manera de verificar la factibilidad técnica del diseño planteado y minimizar el riesgo del proyecto.

Cabe destacar que, las iteraciones se enfocaron en los casos de uso, pero identificados por los indicadores de gestión, hasta que los datos referentes a un indicador de gestión no se cargaran de manera eficiente desde el repositorio de datos fuente al repositorio de datos destino, no se pasaba a realizar los procesos de carga del siguiente indicador.

En el Cuadro 9, se muestran los casos de uso a desarrollar en cada una de las iteraciones.

**Cuadro 9.**  
**Correspondencia de los Casos de Usos a desarrollar por cada iteración de la fase de construcción.**

Iteración	Casos de Uso
1	Ver Indicador en Formato Excel, Ver Indicador en formato HTML, Ingresar al Sistema, Salir del Sistema
2	Visualizar Indicadores, Consultar Reportes y Visualizar Manual de Usuario.

### **Glosario del Sistema**

El Glosario del Sistema es un documento donde se encuentra toda la terminología técnica empleada para la comunicación entre los distintos involucrados en el desarrollo del sistema; este documento se fue actualizando mientras se iban conociendo las herramientas tecnológicas con las que se iba a trabajar. También se definieron los conceptos utilizados en el desarrollo del proyecto. (Ver Anexo B)

### **Fase III: Construcción**

En esta fase se describen las actividades que se realizaron para cada indicador durante las dos (2) iteraciones, describiendo desde la configuración del ambiente de desarrollo, las tablas de cada una de las base de datos involucradas en el proyecto, los procesos de extracción, transformación y carga, la construcción de las tablas de hecho y dimensiones para cada cubo

OLAP correspondiente a cada indicador hasta una vista física representada a través de un diagrama de despliegue.

### **Configuración del ambiente de desarrollo**

El ambiente de desarrollo estuvo conformado por un servidor y una estación de trabajo. Debido al paralelismo entre el sistema de control de tiempo y el sistema de indicadores de gestión, teniendo como punto de convergencia la base de datos corporativa, la configuración del ambiente de desarrollo del servidor fue la misma.

Gracias al apoyo del personal de infraestructura de DBAccess, se instaló en el servidor de desarrollo con el sistema operativo Windows® Server 2003, el manejador de Base de Datos Microsoft® SQL Server 2000, el servidor Web IIS, Microsoft® Analysis Services de SQL Server 2000, Microsoft® Office Excel 2003, Service pack 3a para Analysis Services 2000 y la herramienta de Office Web Components.

En la estación de trabajo, por su parte, se instaló, el manejador de Base de Datos Microsoft® SQL Server 2000, el servidor Web IIS, Microsoft® Analysis Services de SQL Server 2000, Microsoft® Office Excel 2003 y la herramienta de Office Web Components. Como se puede observar se instalaron las mismas herramientas que posee el servidor.

La instalación de dos ambientes similares de desarrollo en los diferentes sistemas operativos, se realizó debido a que el servidor se encuentra físicamente en Caracas, por lo tanto, para acceder a él se debía establecer una conexión privada virtual por la VPN (Virtual Private Network) desde la ciudad de Mérida a Caracas, que muchas veces no respondía

satisfactoriamente, debido a los cambios climáticos en la ciudad de Mérida, pérdida de la conexión, problemas eléctricos, entre otros.

Es por ello, que la construcción de los paquetes DTS se realizó en la estación de trabajo y luego fueron migrados al servidor, una vez que se tenía certeza que realmente funcionaban localmente. Debido a estas continuas migraciones, se identificó que el funcionamiento del Analysis Services no era el más óptimo en el servidor de pruebas, entonces, según investigaciones en la Web, este problema ocurría cuando no se le instalaba el Service Pack 3a para Analysis Services; una vez instalado, todo funcionó correctamente.

### **Construcción de las Base de datos**

En esta etapa de la fase de construcción se crean las diferentes instancias y las tablas necesarias para el Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad de DBAccess.

### **Base de Datos Corporativa**

Es una colección de datos que almacena información referente a los procesos operativos y administrativos de la empresa, fue diseñada y creada por Bárbara Espinoza con la colaboración de María González en el año 2005. Actualmente, se registra información sobre el reporte y facturación de las horas trabajadas por los recursos en un proyecto y/o en una unidad, así como también se almacena todo el proceso operativo de las encuestas de satisfacción del cliente.

Además, es la única fuente de datos para el Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad de la empresa DBAccess, por ser una base de datos que

se está actualizando continuamente por el Sistema de Control de Tiempo (SCT), y además por el número significativo de tablas y de información que en ella se encuentra se decidió crear vistas de datos para seleccionar la información que realmente se necesita para el cálculo de los indicadores.

A continuación, desde el Cuadro 10 al Cuadro 32, se presentan las tablas pertenecientes a la base de datos corporativa, incluyendo las realizadas durante esta pasantía.

**Cuadro 10.**  
**Descripción de la Tabla Accounts.**

ACCOUNTS			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	client	bigint	8
	name	nvarchar	100
	type	nvarchar	100
	unit	bigint	8
	Account_manager	bigint	8

**Cuadro 11.**  
**Descripción de la Tabla Activities.**

ACTIVITIES			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	unit	bigint	8
	name	nvarchar	100
	active	bit	100

**Cuadro 12.**  
**Descripción de la Tabla Activity\_Reports.**

ACTIVITY_REPORTS			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	unit_time_sheet	bigint	8
	activity	bigint	8
	monday	numeric	5(3,1)
	tuesday	numeric	5(3,1)
	wednesday	numeric	5(3,1)
	thursday	numeric	5(3,1)
	friday	numeric	5(3,1)
	saturday	numeric	5(3,1)
	sunday	numeric	5(3,1)

**Cuadro 13.**  
**Descripción de la Tabla CLIENTS.**

CLIENTS			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	name	nvarchar	100

**Cuadro 14.**  
**Descripción de la Tabla OPTIONS\_ANSWERS.**

OPTIONS_ANSWERS			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	name	nvarchar	100

**Cuadro 15.**  
**Descripción de la Tabla PROJECT\_RESOURCES.**

PROJECT_RESOURCES			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	resource	bigint	8
	project	bigint	8

**Cuadro 16.**  
**Descripción de la Tabla PROJECT\_ROLES.**

PROJECT_ROLES			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	Project_resource	bigint	8
	role	bigint	8
	Estimated_effort	decimal	9(10,1)

**Cuadro 17.**  
**Descripción de la Tabla PROJECT\_STATUS.**

PROJECT_STATUS			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	name	char	10

**Cuadro 18.**  
**Descripción de la Tabla PROJECT\_TIME\_SHEET\_STATUS.**

PROJECT_TIME_SHEET_STATUS			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	int	4
	name	nvarchar	50

**Cuadro 19.**  
**Descripción de la Tabla PROJECT\_TIME\_SHEETS**

PROJECT_TIME_SHEETS			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	Project_role	bigint	8
	week	smalldatetime	4
	status	nt	4
	rejected	bit	1

**Cuadro 20.**  
**Descripción de la Tabla QUESTIONS**

QUESTIONS			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	text	nvarchar	300

**Cuadro 21.**  
**Descripción de la Tabla PROJECTS**

PROJECTS			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	name	nvarchar	100
	short_name	nvarchar	50
	start	datetime	8
	deadline	datetime	8
	manager	bigint	8
	status	bigint	8
	internal	bit	1
	pms_name	nvarchar	100
	type	nvarchar	500
	unit	bigint	8
	account	bigint	8

**Cuadro 22.**  
**Descripción de la Tabla REPLY**

REPLY			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	question	bigint	8
*	client	bigint	8
*	project	bigint	8
	Opt_answer	bigint	8
	Date_reply	smalldatetime	4

**Cuadro 23.**  
**Descripción de la Tabla RESOURCES**

RESOURCES			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	email	nvarchar	50
	name	nvarchar	100

**Cuadro 24.**  
**Descripción de la Tabla ROLES**

ROLES			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	name	nvarchar	50
	Short_name	nvarchar	5

**Cuadro 25.**  
**Descripción de la Tabla SURVEYS**

SURVEYS			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	init	datetime	8

**Cuadro 26.**  
**Descripción de la Tabla SURVEYS\_QUESTIONS**

SURVEYS_QUESTIONS			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	survey	bigint	8
*	question	bigint	8
*	project	bigint	8

**Cuadro 27.**  
**Descripción de la Tabla TASK\_REPORTS**

TASK_REPORTS			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	project_time_sheet	bigint	8
	task	bigint	8
	monday_on_site	numeric	5(3,1)
	monday_off_site	numeric	5(3,1)
	monday_on_site_approved	numeric	5(3,1)
	monday_off_site_approved	numeric	5(3,1)
	tuesday_on_site	numeric	5(3,1)
	tuesday_off_site	numeric	5(3,1)
	tuesday_on_site_approved	numeric	5(3,1)
	tuesday_off_site_approved	numeric	5(3,1)
	wednesday_on_site	numeric	5(3,1)
	wednesday_off_site	numeric	5(3,1)
	wednesday_on_site_approved	numeric	5(3,1)

	wednesday_off_site_approved	numeric	5(3,1)
	thursday_on_site	numeric	5(3,1)
	thursday_off_site	numeric	5(3,1)
	thursday_on_site_approved	numeric	5(3,1)
	thursday_off_site_approved	numeric	5(3,1)
	friday_on_site	numeric	5(3,1)
	friday_off_site	numeric	5(3,1)
	friday_on_site_approved	numeric	5(3,1)
	friday_off_site_approved	numeric	5(3,1)
	saturday_on_site	numeric	5(3,1)
	saturday_off_site	numeric	5(3,1)
	saturday_on_site_approved	numeric	5(3,1)
	saturday_off_site_approved	numeric	5(3,1)
	sunday_on_site	numeric	5(3,1)
	sunday_off_site	numeric	5(3,1)
	saturday_on_site_approved	numeric	5(3,1)
	saturday_off_site_approved	numeric	5(3,1)

**Cuadro 28.**  
**Descripción de la Tabla TASKS**

TASKS			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	project	bigint	8
	number	iint	8
	wbs	nvarchar	4
	name	nvarchar	50
	checked	bit	300
	type	bigint	8
	Pms_id	int	4
	deleted	bit	1

**Cuadro 29.**  
**Descripción de la Tabla TASK\_TYPES**

TASK_TYPES			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	name	nvarchar	200
	parent	bigint	8

**Cuadro 30.**  
**Descripción de la Tabla UNIT\_RESOURCES**

UNIT_RESOURCES			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	unit	bigint	8
	resource	bigint	8
	start	datetime	8
	finish	datetime	8

**Cuadro 31.**  
**Descripción de la Tabla UNIT\_TIME\_SHEETS**

UNIT_TIME_SHEETS			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	resource	bigint	8
	unit	bigint	8
	week	smalldatetime	4
	status	int	4

**Cuadro 32.**  
**Descripción de la Tabla UNITS**

UNITS			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	id	bigint	8
	name	nvarchar	100
	cds	bit	8
	active	bit	8

### **Vistas de la Base de Datos Corporativa**

Estas vistas se crearon con la finalidad de trabajar solo con los datos que interesan y con algunas tablas, de esta manera realizar más rápida la extracción, transformación y carga de los datos desde las vistas de la base de datos corporativa a la base de datos intermedia. Estas vistas se construyeron en Microsoft SQL Server 2000.

A continuación, se presenta el nombre de las vistas y su descripción, creadas por la autora del Proyecto HyperQBix.

#### **VIEW\_SATISFACTION**

Es la vista que se encarga de seleccionar las preguntas contestadas por un cliente acerca de un proyecto en una determinada fecha; además, tiene la información de la fecha en que se creó el modelo de encuesta.

**VIEW\_PRIMERA**

Es la vista que muestra las horas reportadas totales por día de la semana de un recurso que pertenece a una unidad con un rol en una semana específica en una hoja de proyecto sin importar el status de la hoja.

**VIEW\_SEGUNDA**

Es la vista que muestra las horas reportadas totales por día de la semana de un recurso que pertenece a una unidad con un rol en una semana específica en una hoja de proyecto agrupando por los registros que coincidan en el status y la semana.

**VIEW\_TERCERA**

Es la vista que muestra un recurso que pertenece a una unidad en una semana específica en una hoja de proyecto agrupando por el máximo status de una hoja y por semana.

**VIEW\_CUARTA**

Es la vista que muestra los recursos que han reportado horas a su unidad en una semana determinada.

**VIEW\_SEXTA**

Es la vista que une VIEW\_SEGUNDA con VIEW\_TERCERA lo que da como resultado que se muestren las horas reportadas por día de un recurso que pertenece a una unidad en una semana determinada agrupando por el máximo status de una hoja y por la semana.

**VIEW\_SEPTIMA**

Es la vista que une VIEW\_PRUEBA1 con VIEW\_PRUEBA2 lo que da como resultado que se muestre los recursos que han reportado horas tanto en una hoja de proyecto como en una hoja de unidad en una semana determinada.

**VIEW\_OCTAVA**

Es la vista que muestra los recursos que han reportado horas tanto para una hoja de proyecto como para una hoja de unidad y también el total de horas de actividades comunes para esa semana. Estas horas de actividades deben ser descontadas de las cuarenta (40) horas de capacidad de un recurso. Si en el valor de las horas reportadas de actividades arroja un número, ese será el que se restará, si arroja Null se tomará como cero.

**VIEW\_DECIMA**

Es la vista que une VIEW\_RESOURCES\_UNIT con VIEW\_OCTAVA lo que da como resultado es que se muestre todas las horas de actividades

comunes de un recurso que pertenece a una unidad que ha reportado horas para un proyecto y/o su unidad en una semana determinada.

### **VIEW\_DECIMA\_PRIMERA**

Es la vista que une VIEW\_DECIMA con VIEW\_SEXTA lo que da como resultado que se muestre todos los recursos con su respectiva unidad que han reportado horas para un proyecto y/o unidad en una determinada semana.

### **VIEW\_PRUEBA1**

Es la vista que muestra los recursos que han reportado en una hoja de proyecto en una determinada semana. Se selecciona el id del recurso, el nombre del recurso y la semana.

### **VIEW\_PRUEBA2**

Es la vista que muestra los recursos que han reportado horas en una unidad en una determinada semana. Se selecciona el id del recurso, el nombre del recurso y la semana.

### **VIEW\_RESOURCES\_UNIT**

Es la vista que muestra todos los recursos que pertenecen a una unidad.

### **VIEW\_Hr\_Actividades**

Es la vista que muestra las horas reportadas en las actividades de: feriados, permisos, permisos médicos, vacaciones y reuniones generales por un recurso que pertenece a una unidad en una semana; y aquellas donde la hoja de la unidad tiene status igual a 1.

### **VIEW\_UTILIZATION**

Es la vista que muestra los recursos con su unidad que han reportado horas para un proyecto o para una unidad, las horas facturadas por día de la semana y las horas de actividades comunes que han reportado para esa semana.

### **Base de Datos Intermedia**

Es una colección de datos que contiene información referente a los procesos de facturación y capacidad de un recurso, así como también las encuestas de satisfacción, datos necesarios para el cálculo de los indicadores de gestión, fue diseñada y creada por la autora de HyperQBix a finales del año 2005. Está compuesta por dos (2) tablas aisladas donde cada fila representa un registro con la granularidad mínima definida para cada indicador.

A continuación, se muestra en los cuadros 33 y cuadro 34; la descripción de estas tablas.

**Cuadro 33.**  
**Descripción de la Tabla\_Satisfaccion.**

Tabla_Satisfaccion			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
	Id_Cliente	int	4
	Cliente	varchar	50
	Id_Proyecto	int	4
	Proyecto	varchar	50
	short_name	varchar	50
	Id_Encuesta	int	4
	Id_Pregunta	int	4
	Pregunta	varchar	300
	Id_opc_resp	int	4
	Opc_resp	varchar	50
	valor	int	4
	Id_Trimestre	varchar	50

**Cuadro 34.**  
**Descripción de la Tabla\_Utilizacion.**

Tabla_Utilizacion			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
	Id_Recurso	int	4
	Recurso	varchar	50
	Id_Unidad	int	4
	Unidad	varchar	50
	Id_Semana	int	4
	Semana	datetime	8
	Id_Mes	int	4
	Mes	varchar	50
	Id_Trimestre	int	4
	Trimestre	varchar	50
	Id_Anno	int	4
	Lunes	numeric	5(3,0)
	Martes	numeric	5(3,0)
	Miércoles	numeric	5(3,0)
	Jueves	numeric	5(3,0)

**Cuadro 35.**  
**Continuación de la Descripción de la Tabla\_Utilizacion.**

Tabla_Utilizacion			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
	Viernes	numeric	5(3,0)
	Sábado	numeric	5(3,0)
	Domingo	numeric	5(3,0)
	Horas_facturadas	numeric	5(3,0)
	Horas_capacidad	numeric	5(3,0)
	Horas_Actividades	numeric	5(3,0)

### **Base de Datos DATAMART**

Es una colección de datos en la cual se encuentra integrada la información de una parte de la empresa y se usa como soporte para el proceso de toma de decisiones gerenciales ya que se puede reunir los elementos de datos apropiados desde diversas fuentes de aplicación en un ambiente integral centralizado que ayuda a simplificar el problema de acceso a la información y en consecuencia, acelera el proceso de análisis, consultas y el menor tiempo de uso de la información.

Esta base de datos está diseñada bajo el modelo estrella que consiste en colocar una tabla como elemento central llamada tabla de hechos y conectarla a varias tablas de dimensiones.

La importancia del diseño bajo el esquema de estrella es la multidimensionalidad de sus reportes; según Misner, Luckevich y Vitt (2003, p. 25) señalan que “es el modelo más usado porque maneja bien la performance de consultas y reportes que incluyen años de datos históricos, y por su simplicidad en comparación con una base de datos normalizada”.

Las tablas de hechos contienen los valores precalculados que surgen de totalizar valores operacionales atómicos denominados medidas según las distintas dimensiones y en esta tabla al momento de crear el cubo OLAP se puede colocar un conjunto de atributos que permitan realizar el cálculo entre las medidas definidas denominadas medidas calculadas. En general, las tablas de hechos tienen muchas filas y relativamente pocas columnas, porque son muy pocos los atributos que almacenan, pero sí es mayor la cantidad de registros que guarda.

Las dimensiones son objetos del negocio con los cuales se puede analizar la tendencia y el comportamiento del mismo. Las definiciones de las dimensiones se basan en políticas de la compañía o del mercado, e indican la manera en que la organización interpreta o clasifica su información para segmentar el análisis en sectores, facilitando la observación de los datos.

En las dimensiones se pueden establecer niveles de jerarquías que permiten visualizar la información hasta la granularidad deseada por el usuario.

Este Data Mart se va a desarrollar en SQL Server 2000 y va a contener la información referente a los cinco (5) indicadores de gestión corporativos ya definidos, así se tendrá información sobre el volumen de ventas, eficiencia operacional de una oficina, satisfacción de cliente, clima organizacional y el porcentaje de utilización de planta, es conveniente aclarar que aunque contiene la estructura para almacenar los cinco (5) indicadores de gestión, el alcance para esta investigación es de procesar sólo dos (2) de ellos: índice de satisfacción del cliente y porcentaje de utilización de planta.

A continuación, desde el Cuadro 36 al Cuadro 49 se presentan las tablas que conforman a esta base de datos.

**Cuadro 36.**  
**Descripción de la Tabla Dimension\_AM.**

Dimension_AM			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	Id_Nombre	int	4
	Nombre	varchar	50

**Cuadro 37.**  
**Descripción de la Tabla Dimension\_categoria\_neg.**

Dimension_categoria_neg			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	Id_Cliente	int	4
	Cliente	varchar	50
*	Id_Segmento	int	4
*	Id_Mercado	int	4
	Mercado	varchar	50

**Cuadro 38.**  
**Descripción de la Tabla Dimension\_cliente\_satisf.**

Dimension_cliente_satisf			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	Id_Proyecto	int	4
	Proyecto	varchar	50
	shortname	varchar	50
*	Id_Cliente	int	4
	Cliente	varchar	50

**Cuadro 39.**  
**Descripción de la Tabla Dimension\_Ind.**

Dimension_Id			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	Id_Id	int	4
	Nombre_Id	varchar	50

**Cuadro 40.**  
**Descripción de la Tabla Dimension\_Oficina.**

Dimension_Oficina			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	Id_Oficina	int	4
	Oficina	varchar	50
*	Id_Factura	int	4
	Factura	varchar	50
	Fecha_Emision	smalldatetime	4
	Fecha_Cobranza	smalldatetime	4
	Fecha_Servicio	smalldatetime	4
	Fecha_Estimada_Cobro	smalldatetime	4

**Cuadro 41.**  
**Descripción de la Tabla Dimension\_preg\_enc.**

Dimension_preg_enc			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	Id_Pregunta	int	4
	Pregunta	varchar	300
*	Id_Encuesta	int	4
	Encuesta	varchar	50

**Cuadro 42.**  
**Descripción de la Tabla Dimension\_tiempo\_satisf.**

Dimension_tiempo_satisf			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	Id_Trimestre	int	4
	Trimestre	varchar	50
*	Id_anno	int	4

**Cuadro 43.**  
**Descripción de la Tabla Dimension\_tiempo\_vol\_v.**

Dimension_tiempo_vol_v			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	Id_Trimestre	int	4
	Trimestre	varchar	50
*	Id_anno	int	4

**Cuadro 44.**  
**Descripción de la Tabla Dimension\_unidad.**

Dimension_unidad			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	Id_Recurso	int	4
	Recurso	varchar	50
*	Id_Unidad	int	4
	Unidad	varchar	50

**Cuadro 45.**  
**Descripción de la Tabla Fact\_table\_ind**

Fact_table_ind			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	Id_Ind	int	4
*	Id_Trimestre	int	4
	Valor	int	4
	Peso	float	8

**Cuadro 46.**  
**Descripción de la Tabla Fact\_table\_satisf**

Fact_table_satisf			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	Id_Proyecto	int	4
*	Id_Trimestre	int	4
*	Id_Pregunta_enc	int	4
*	Id_Pregunta	int	4
	Valor_Pregunta	int	4
	cantidad	int	4

**Cuadro 47.**  
**Descripción de la Tabla Fact\_table\_util**

Fact_table_util			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	Semana	smalldatetime	4
*	Id_Recurso	int	4
	Hora_Facturada	numeric	4
	Hora_Capacidad	numeric	4

**Cuadro 48.**  
**Descripción de la Tabla Fact\_table\_vol\_ventas1**

Fact_table_vol_ventas1			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	Id_Cliente	int	4
*	Id_Trimestre	int	4
*	Id_Factura	int	4
	Monto_Factura	float	4

**Cuadro 49.**  
**Descripción de la Tabla Fact\_table\_vol\_ventas2**

Fact_table_vol_ventas2			
ID	CAMPO	TIPO	LONGITUD
*	Id_Cliente	int	4
*	Id_Trimestre	int	4
*	Id_Nombre	int	4
	Meta_AM	Float	8
	Venta_AM	float	8

### **Construcción de los paquetes DTS**

Una vez que se tiene definida la base de datos fuente y destino, entonces es cuando se crean los procesos de extracción, transformación y carga. Estos procesos se utilizaron entre cada base de datos, para extraer los datos necesarios, aplicarles los procesos de transformación pertinentes y finalmente cargar los datos hacia su repositorio destino.

### Proceso ETL de la Base de datos Corporativa a la Base de Datos Intermedia

Este proceso consiste en extraer, transformar y cargar los datos de la Vista de la Base de datos Corporativa a la Base de Datos Intermedia (BDI).

Para la extracción de los datos desde las vistas se crearon unos paquetes en la herramienta de Microsoft Data Transformation Services de SQL Server 2000.

#### **Paquete Fuente\_BDI\_Satisfaccion**

En este paquete se define un proceso de Borrado de la Tabla de Satisfacción, para garantizar que no existan datos en la BDI; si falla se manda un email al administrador del sistema y si ocurre satisfactoriamente continúa con el paquete BDC\_Transformation\_BDI que es el conecta la fuente (VIEW\_SATISFACTION) con el destino (Tabla\_Satisfaccion); en éste paquete se define el proceso de transformación llamado DTSTransformation\_BDI\_Satisfaccion. Si este proceso falla, envía un email al administrador del sistema. Esto se puede observar en la Figura 43.

DTSTransformation\_BDI\_Satisfaccion: es el proceso ETL que consiste en extraer los campos referente a la identificación del cliente, el nombre del cliente, la identificación de la encuesta, la identificación de la pregunta, la pregunta, la identificación de la opción de respuesta, la opción de respuesta, el valor de esa respuesta, la identificación del proyecto, el nombre del proyecto, el nombre corto del proyecto, la cantidad de preguntas por registro cuyo valor siempre será igual a uno (1), (este campo sirve para la totalización de las preguntas en el cubo), la fecha de la encuesta, el mes, el trimestre y el año se extraen con un proceso de transformación en la fecha de la encuesta.

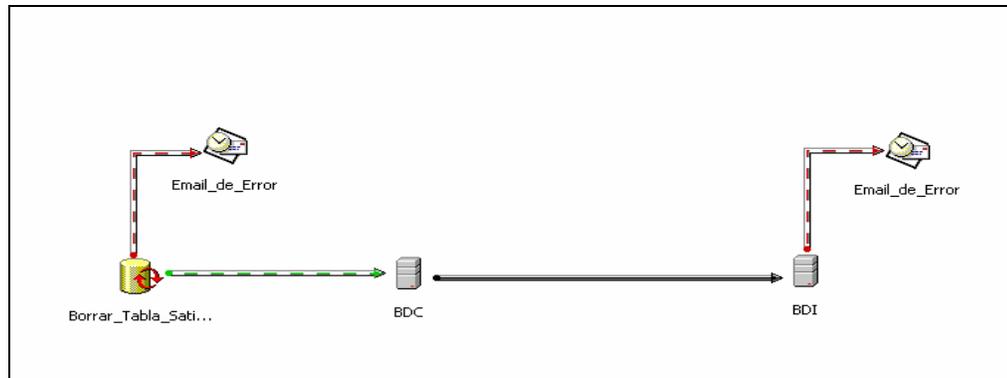


Figura 43. Paquete Fuente\_BDI\_Satisfaccion.

### Paquete Fuente\_BDI\_Utilizacion

En este paquete se define un proceso de borrado de la Tabla de Satisfacción, para garantizar que no existan datos en la BDI, si falla se manda un email al administrador del sistema y si ocurre satisfactoriamente continúa con el paquete BDC\_BDI\_Utilizacion que es el conecta la fuente (VIEW\_UTILIZATION) con el destino (Tabla\_Utilizacion); en este paquete, se define el proceso de transformación llamado DTSTransformation\_BDI\_Utilizacion. Si este proceso falla, envía un email al administrador del sistema.

DTSTransformation\_BDI\_Utilizacion: es el proceso ETL que consiste en extraer los campos referente a la identificación del recurso, el nombre del recurso, la identificación de la unidad, el nombre de la unidad, el status de la hoja de proyecto, las horas facturadas, las horas de capacidad, las horas de actividades, las horas facturadas por día de la semana, la semana, el mes, el trimestre y el año se extraen con un proceso de transformación en la semana. Aquí se establece que cuando un registro que tenga el status igual a nulo se debe colocar en los datos relacionados con ese registro iguales a

cero, como por ejemplo en: las horas facturadas, horas de capacidad y horas de actividades. (Ver Figura 44)

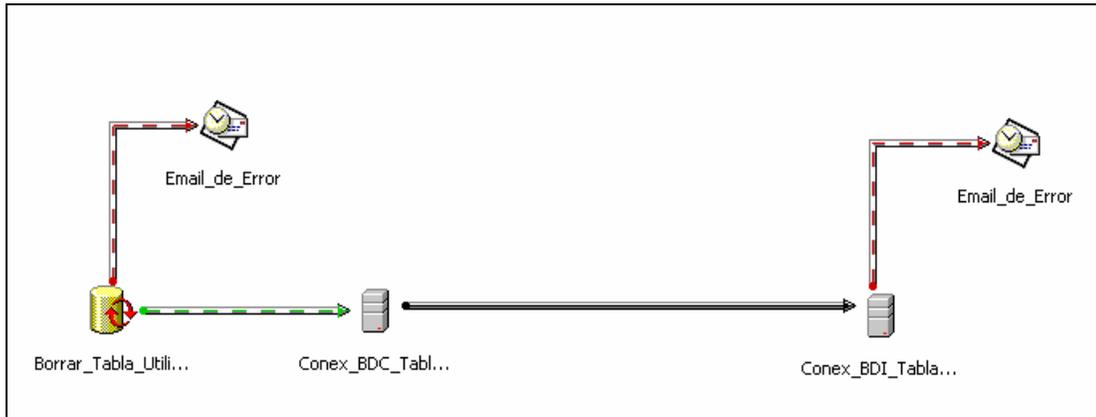


Figura 44. Paquete Fuente\_BDI\_Utilizacion

### Proceso ETL de la Base de datos Intermedia al DATAMART

Este proceso consiste en extraer, transformar y cargar los datos desde una tabla plana de la Base de Datos Intermedia a las dimensiones y tablas de hechos del DATAMART.

#### **Paquete Cargar\_Dimensiones\_Satisfaccion**

En este paquete se definen tres (3) procesos para cargar las dimensiones del indicador de satisfacción; una vez finalizado cada proceso de transformación pasa al siguiente hasta completarse la secuencia de procesos del paquete. Se puede observar este proceso en la Figura 45.

*DTSTransformation\_Cliente\_Satisfaccion:* En este proceso de transformación primero se busca en la Tabla de la Dimensión Cliente; si existe el cliente y el proyecto, con el fin de no duplicar la información, si no se

encuentran en la búsqueda se insertan los datos, si ya se encuentra dentro de la tabla, entonces se obvia y se pasa a procesar el siguiente registro. En este proceso se asocia a un proyecto con su cliente.

*DTSTransformation\_\_Dimension\_Preg\_Enc:* En este proceso de transformación primero se busca en la Tabla denominada Dimensión\_Pregunta si existe la encuesta con la pregunta que se está procesando en ese momento con el fin de no duplicar la información, se inserta si no existe y se obvia si ya está. En este proceso se asocia a una pregunta con su encuesta.

*DTSTransformation\_Dimension\_Tiempo:* En este proceso de transformación primero se busca en la Tabla de la Dimensión Tiempo si existe el trimestre con el año que se está procesando en ese momento con el fin de no duplicar la información, se inserta sino existe y se obvia si ya está. En este proceso se asocia un trimestre con su Año.

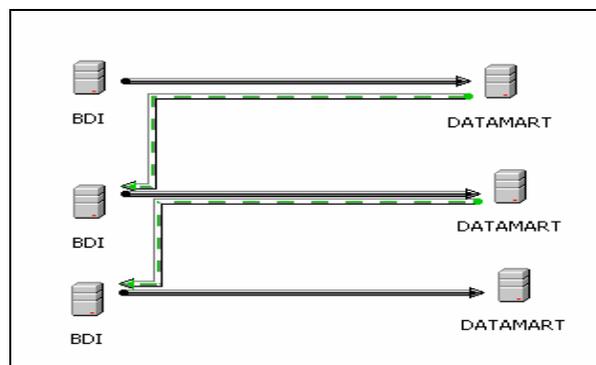


Figura 45. Paquete Cargar\_Dimensiones\_Satisfaccion

### Paquete Cargar\_Dimensiones\_Utilizacion

En este paquete se definen dos (2) procesos para cargar las dimensiones del indicador de Utilización, una vez finalizado cada proceso de transformación pasa al siguiente hasta completarse la secuencia de procesos del paquete. Se puede observar este proceso en la Figura 46.

**DTSTransformation\_Unidad\_Utilizacion:** Primero se busca en la Tabla de la Dimensión Unidad si existe el recurso que se está procesando en ese momento con el fin de no duplicar la información, se inserta si el mismo no existe y se obvia si ya está. En este proceso se asocia a un recurso con su unidad. Cabe destacar que, un recurso en un tiempo  $t$  sólo puede pertenecer a una unidad.

**DTSTransformation\_Tiempo\_Utilizacion:** En este proceso de transformación primero se busca en la Tabla de la Dimensión Tiempo si existe la semana que se está procesando en ese momento con el fin de no duplicar la información, se inserta si la misma no existe y se obvia si ya está. En este proceso se asocia a una semana con su mes, trimestre y año.

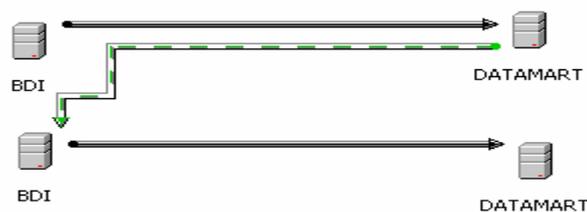


Figura 46. Paquete Cargar\_Dimensiones\_Utilizacion

### *Paquete Llenar\_fact\_table\_satisf*

En el paquete se define un proceso para cargar el Fact table del indicador de Satisfacción; una vez finalizado el proceso de transformación, si ocurre satisfactoriamente, se procede a borrar la tabla Satisfacción de la base de datos intermedia, de lo contrario, se envía un email de error al administrador del sistema. Se puede observar este proceso en la Figura 47.

DTSTransformation\_Fact\_table\_satisf: Primero se busca en la Tabla de Fact\_table\_Satisf si existe el proyecto, el trimestre y la pregunta que se está procesando en ese momento con el fin de no duplicar la información, se inserta si el mismo no existe y se obvia si ya está.

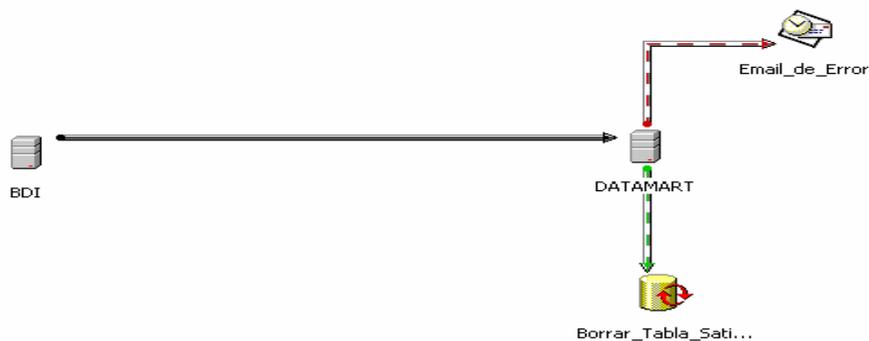


Figura 47. Paquete Llenar\_fact\_table\_satisf

### *Paquete Llenar\_Fact\_Table\_Utilizacion*

En el paquete se define un proceso para cargar la tabla de hechos del indicador de Utilización, una vez finalizado el proceso de transformación si ocurre satisfactoriamente se procede a borrar la tabla Utilización de la BDI,

de no ser así, se envía un email de error al administrador del sistema. Se puede observar este proceso en la Figura 48.

DTSTransformation\_Fact\_Table\_Utilizacion: En este proceso de transformación primero se busca en la Tabla de Fact\_table\_Utilizacion si existe el recurso y la semana que se está procesando en ese momento con el fin de no duplicar la información, se inserta si no existe y se obvia si ya está.

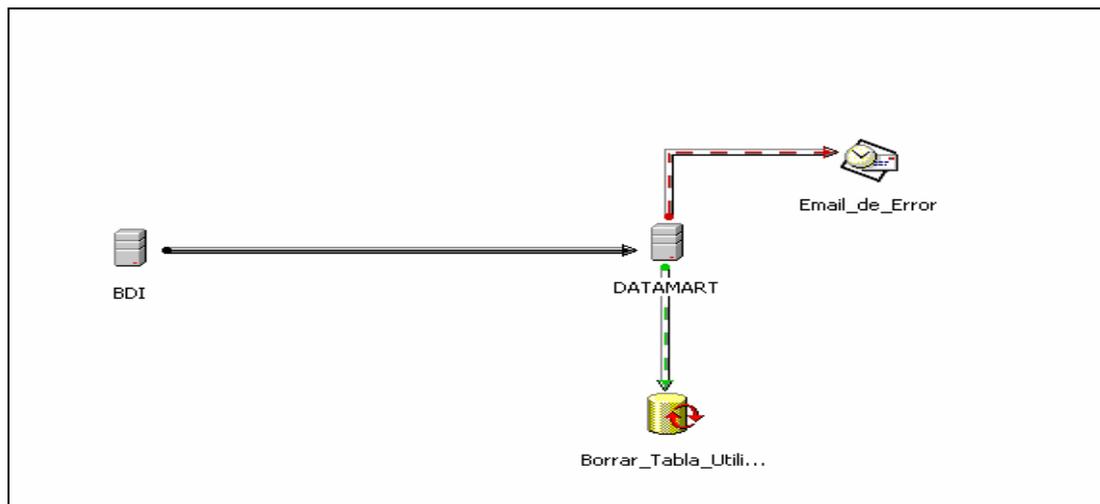


Figura 48. Paquete Llenar\_Fact\_Table\_Utilizacion

### Paquetes ETL para cada indicador de gestión de Calidad.

#### **Paquete Paquete\_Ind\_Satisfaccion**

Es el paquete que se encarga de extraer, transformar los datos hasta llevarlos al destino. Con la creación de este paquete se puede garantizar la sincronización en la secuencia de los procesos de transformación y además sirve para una llamada fácil en el paquete global. Se crean tres (3) paquetes

que llamen a los procesos de transformación para este indicador. Este proceso se puede observar en la Figura 49.

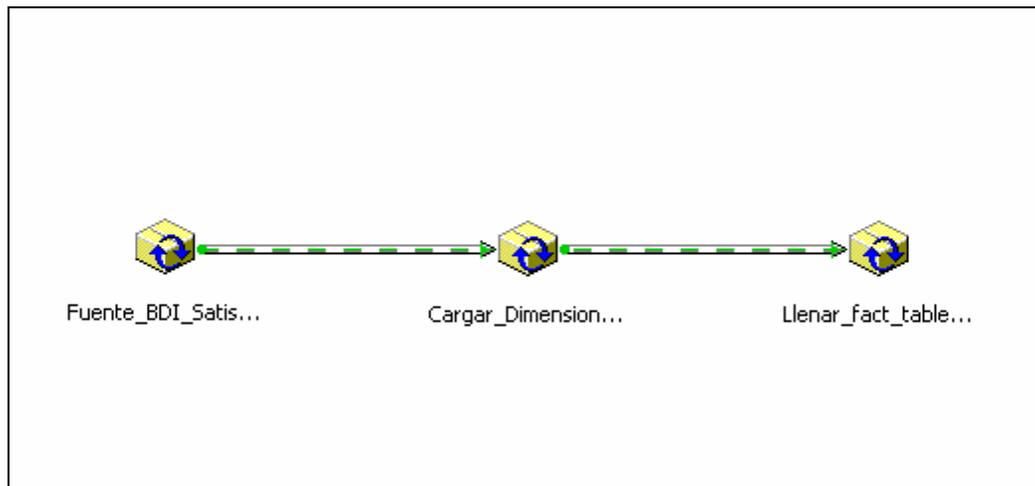


Figura 49. Paquete\_Ind\_Satisfaccion

### **Paquete Paquete\_Ind\_Utilizacion**

Es el paquete que se encarga de extraer, transformar los datos hasta llevarlos al destino. Con la creación de este paquete se puede garantizar la sincronización en la secuencia de los procesos de transformación y además sirve para ser llamado fácilmente en el paquete global. Se crean tres (3) paquetes que llamen a los procesos de transformación para este indicador. Este proceso se puede observar en la Figura 50.

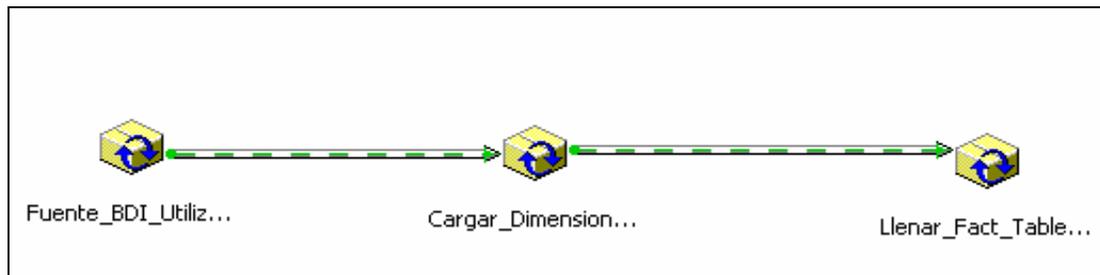


Figura 50. Paquete Paquete\_Ind\_Utilizacion

### Paquete ETL Global

En este paquete se llaman a los paquetes Ind\_Satisfaccion y el paquete Ind\_Utilizacion, ambos corren simultáneamente, si los dos se efectúan satisfactoriamente se empieza a procesar los paquetes correspondientes a las dimensiones Cliente, Encuesta y Tiempo pertenecientes al Cubo Satisfacción, así mismo, se procesan los paquetes correspondientes a las dimensiones de unidad y tiempo del Cubo Utilización, una vez que haya finalizado satisfactoriamente su proceso, a continuación se procesan los paquetes correspondientes con las estructuras de los cubos satisfacción y utilización. A continuación, en la Figura 51, se puede visualizar gráficamente el proceso antes expuesto

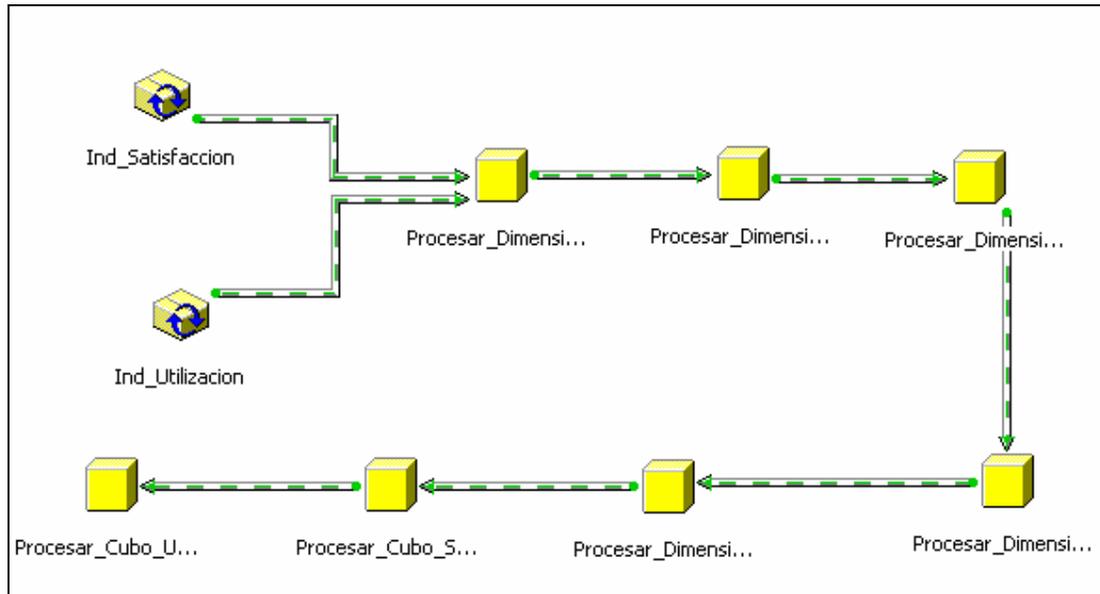


Figura 51. Paquete Paquete\_Global.

## Construcción del Cubo OLAP

Según Misner y otros. (2003, p. 174) los Cubos OLAP “Son estructuras de datos multidimensionales que representan la intersección de una combinación única de dimensiones. Para cada intersección hay una celda que contiene un valor”.

Para la construcción del Cubo OLAP para cada indicador se utilizó la herramienta de SQL Server 2000 Analysis Services (mencionada anteriormente), gracias a la interfaz amigable que presenta esta herramienta fue de fácil construcción los cubos OLAP para los dos (2) indicadores de gestión. A continuación, se brinda una pequeña descripción de cada cubo OLAP creado, su fórmula y una figura donde se visualiza la estructura definida para cada cubo.

### **Cubo de Satisfacción**

Es un cubo OLAP que almacena información acerca del índice de satisfacción de un cliente de acuerdo al servicio prestado por DBAccess.

Las siguientes fórmulas están escritas en MDX, o Multidimensional Expressions. El lenguaje MDX según Ramos (s/f) “es un lenguaje de secuencias de comandos basado en instrucciones que se utiliza para definir, manipular y recuperar datos de objetos multidimensionales, es el equivalente a SQL para base de datos multidimensionales”.

Para este cubo se crea el miembro calculado Índice de Satisfacción bajo la fórmula en lenguaje MDX:

`[Measures].[Valor Pregunta]/[Measures].[Cantidad].`

A continuación, en la Figura 52, se puede visualizar la captura de un momento del cubo OLAP para el Indicador de Satisfacción del Cliente.

	MeasuresLevel		
+ Cliente	Valor Pregunta		Indice de Satisfacción
Todos los Clientes		244	4.14
+ Avon		93	4.65
+ Banesco		151	3.87

Figura 52. Vista del Cubo Satisfacción con datos de prueba.

### Cubo de Utilización

Es un cubo OLAP que almacena información acerca del porcentaje de utilización de planta en DBase.

Para este cubo se crea el miembro calculado %Utilización bajo la fórmula en lenguaje MDX:

$$[\text{Measures}].[ \text{Hora Facturada} ] / [ \text{Measures}].[ \text{Hora Capacidad} ] * 100.$$

A continuación en la Figura 53, se puede visualizar la captura de un momento del cubo OLAP para el Indicador de Satisfacción del Cliente.

Unidad\_Utilizacion: All Unidad\_Utilizacion

	MeasuresLevel		
+ Id Anno	Hora Facturada	Hora Capacidad	%Utilizacion
All Tiempo_Utilizacion	1,578.00	5,845.00	27.00
+ 2006	1,578.00	5,845.00	27.00

Double-click a member to drill up or down.

Close Help

Figura 53. Vista del Cubo Utilización con datos de prueba.

## Documento de Casos de Uso

En esta fase se concluyó el diseño detallado de los casos de uso. Es importante mencionar que los casos de uso relacionados con la generación de reportes fueron implementados mediante el desarrollo de hojas de cálculo en Excel que se conectan directamente a los Cubos OLAP. Se optó por utilizar esta herramienta ya que según Espinoza (2006, p. 54) “los usuarios se encontraban familiarizados con la misma y requerían gran flexibilidad en la manipulación de los datos, por ejemplo, para filtrarla según distintos parámetros o elaborar gráficos que ofrecieran distintas perspectivas”. Además, el tiempo que involucraba incluirlos dentro de la aplicación, iba a

incrementarse, con lo que no se contaba, y como esta aplicación contiene reportes en línea que pueden ser personalizados por el usuario que la accede, se decidió mostrar los reportes en el formato Excel.

## Diseño de la Interfaz

Para realizar el diseño de la interfaz de HyperQBix, se presentó el reto de pensar siempre en los usuarios finales, tratando que sus acciones impliquen el menor esfuerzo posible, tanto físico como mental, ya que, al ser éste un sistema de decisiones gerenciales, las respuestas esperadas deben ejecutarse en el menor tiempo posible.

Para la realización del diseño, se utilizó la imagen corporativa de DBAccess y siguiendo el estilo de colores utilizados en la elaboración de la página principal. A continuación, en la Figura 54, se presenta la pantalla principal del Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad.

The screenshot displays the main interface of the HyperQBix system. At the top, there is a header with the DBACCESS logo, the website URL www.dbaccess.com, and the tagline 'Soluciones Tecnológicas para el mercado Global'. The HyperQBix logo is also present. Below the header, the user's name 'Yadixa Martinez' is displayed. A vertical navigation menu on the left includes links for 'Inicio', 'Indicadores de Gestión', 'Reportes', 'Manual de Usuario', and 'Salir'. In the center, there is a 3D bar chart with several bars of different colors (green, blue, purple, yellow). The main content area on the right features the heading 'La medición es requisito de la gestión' and the title 'HyperQBix Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad de DBAccess'. Below this, there is a paragraph explaining the system's purpose and a list of two currently available quality management indicators: 'Indicador de Porcentaje de Utilización de Planta' and 'Indicador de Satisfacción del Cliente'. The footer contains a globe logo, the DBACCESS tagline, and a copyright notice: 'Copyright © 1998-2006 DBAccess - Algunos derechos reservados - E-mail'.

Figura 54. Interfaz del Sistema HyperQBix.

Para la elaboración de la interfaz gráfica de HyperQBix, se utilizó como herramienta de diseño Macromedia Dreamweaver MX 2004, por ser una herramienta que según Aulaclick (sf) “permite crear páginas Web profesionales y agregar rápidamente diseño y funcionalidad a las páginas, sin la necesidad de programar manualmente el código HTML”.

### **Mapa de navegación**

Aparte del diseño de la interfaz, fue necesario definir el mapa de navegación de la aplicación para lo cual se optó por un sistema de navegación jerárquico basado en los casos de uso del sistema. (ver Figura



## **Fase IV: Implantación**

En esta se describen las actividades realizadas durante la fase de Implantación del proyecto de desarrollo del Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad de DBAccess.

De acuerdo a la planificación que se realizó durante la fase de análisis de requisitos, en ésta se realizó la configuración del ambiente de producción, se instaló el sistema en el ambiente de pruebas y se efectuaron pruebas al sistema.

### **Documento de Arquitectura**

Para esta fase, finalmente se concluyó el documento de arquitectura con las vistas de arquitecturas restantes del modelo de 4+1 vistas de Philippe Kruchten (1995), la vista física y la vista de desarrollo.

Vista física: se refleja la distribución del procesamiento entre los distintos equipos que conforman la solución, incluyendo los servicios y procesos de base. En esta vista se visualizan los nodos que conforman el sistema, donde cada nodo en su interior está conformado por el conjunto de aplicaciones, componentes, archivos, entre otros.

A continuación, en la Figura 56, se puede visualizar el despliegue de los nodos que conforman el sistema, y después de la referida figura, se presenta una breve descripción de las aplicaciones que se encuentran en cada nodo.

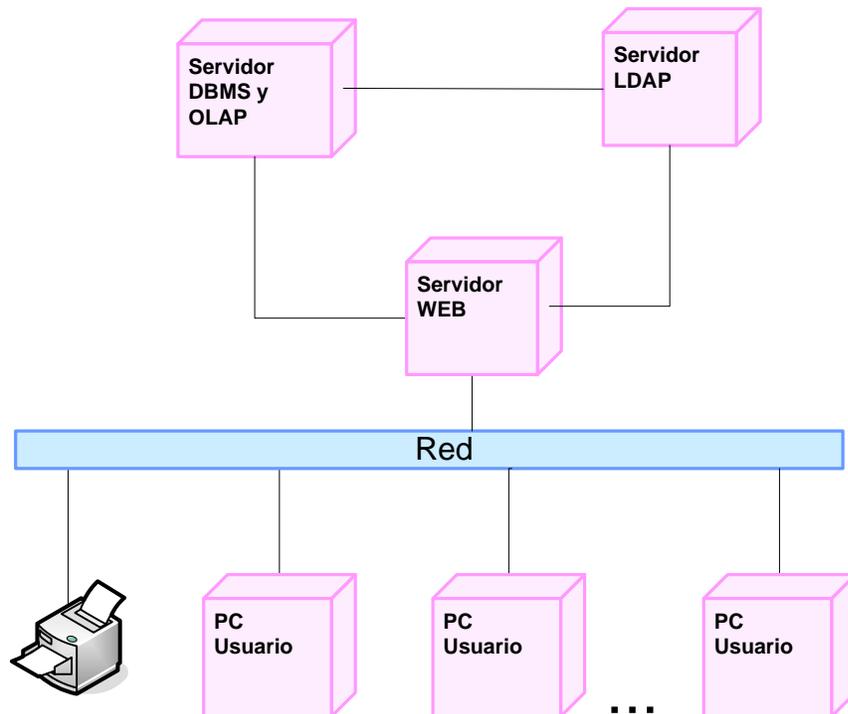


Figura 56. Diagrama de Despliegue del HyperQBix.

En la Figura 56, se muestra una solución Web con tres nodos procesadores, Clientes, Servidor Web y Servidor de Base de Datos. Dentro de los nodos se ejecutan procesos, servicios y/o componentes y sus relaciones de dependencia.

Por otra parte, se requirieron tres (3) servidores para el despliegue de la aplicación. Un servidor para las bases de datos, los procesos de ETL y para el Cubo OLAP, un servidor para los Servicios Web y otro servidor para el servicio LDAP de la compañía.

El servidor Web fue configurado con el sistema operativo Windows 2003 Server y el servidor Web Internet Information Services (su siglas son IIS); el servidor de base de datos se instaló bajo el mismo ambiente que el

anterior, que además incluye el servidor Web IIS, un manejador de base de datos Microsoft SQL Server 2000, el manejador de base de datos multidimensionales Microsoft Analysis Services 2000, el Microsoft Office Excel 2003 y los componentes del Office Web Components. Y por último, el servidor LDAP de la compañía que ya existía para el momento de la implementación.

Los usuarios del sistema (líderes de unidad y gerentes de cuenta), requieren un navegador Web (por defecto fue Internet Explorer) para acceder a las funcionalidades del sistema y Microsoft Office Excel para la generación de reportes.

Vista de desarrollo: En esta vista se muestran como interactúan los componentes que intervienen en el despliegue de la aplicación, se modela a través de un diagrama de componentes que sirve para mostrar la vista de implementación estática de un sistema, ya que, muestra las dependencias entre las partes de código del sistema.

A continuación, en la Figura 57, se presenta el diagrama de componentes del HyperQBix.

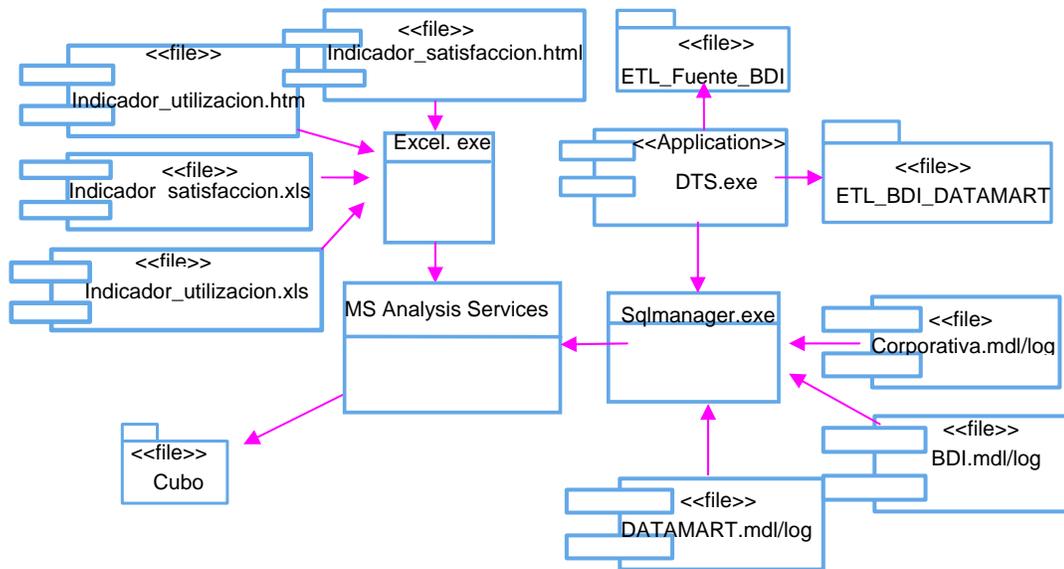


Figura 57. Diagrama de Componentes del HyperQBix.

Cabe destacar que, para la realización del diagrama de componentes se usó la filosofía del diagrama de componentes de Nader (2003).

Los componentes de la figura anterior están organizados de la siguiente manera:

El Sistema manejador de base de datos SQL Server 2000 (Sqlmanager.exe) es el encargado de administrar las base de datos corporativa (corporativa.mdl/log), la base de datos intermedia (BDI.mdl/log) y la base de datos que contiene la información para los dos indicadores (DATAMART. Mdl/log).

La Aplicación del Data Transformation Services (DTS.exe) se encarga de realizar los procesos de extracción, transformación y carga desde la

fuente a la base de datos intermedia para cada indicador y desde la base de datos intermedia al Data mart, gracias a los paquetes ETL definidos en la herramienta. El paquete ETL\_Fuente\_BDI engloba todos los paquetes definidos en la herramienta DTS para la carga de los datos desde la base de datos corporativa a la base de datos intermedia para cada indicador y el paquete ETL\_BDI\_DATAMART engloba todos los paquetes definidos en la herramienta DTS para la extracción, transformación y carga de los paquetes desde la base de datos intermedia al Data mart.

Una vez que están cargados los datos en las tablas de hechos y dimensiones de cada indicador definidas en el Data mart, la herramienta para la creación de cubos (MS Analysis Services) accede al Data mart a través del SMBD (Sql Manager.exe) para la creación de los cubos OLAP.

Para este sistema se plantea como interfaz de usuario una página Web en HTML donde se puede visualizar un menú de opciones para acceder a cada indicador de gestión que esté disponible, y a través de Excel, los usuarios podrán interactuar con el Cubo OLAP, cuando establezcan acceso con los reportes.

### **Pruebas al Sistema**

Las pruebas que se realizaron se hicieron con el módulo de inicio del sistema que permite o deniega el acceso a partir del nombre de usuario y clave ingresados por el usuario y dependiendo del usuario y el perfil que se encuentre dentro del servidor LDAP. En el Cuadro 50, se muestra los casos de prueba realizados para este módulo, y en el Cuadro 51, se presentan los resultados obtenidos para cada uno de estos casos de prueba a través de un diccionario de errores.

**Cuadro 50.**  
**Casos de prueba para el módulo Iniciar sesión.**

Nº Caso	Nombre de usuario	Contraseña
1	""	"16337220"
2	"mgonzalez"	""
3	""	""
4	"mgonzalez"	"16337845"
5	"mgonzalez"	"16337220"

**Cuadro 51.**  
**Diccionario de Errores para el módulo de Inicio de Sesión.**

Nº Caso	Error	Mensaje
1	1	Debe introducir el Nombre de Usuario
2	2	Debe introducir la clave
3	3	Debe introducir el Nombre de usuario y la clave
4	4	Nombre de usuario o clave incorrectos
5	0	Bienvenido (a) María González

## **Fase Externa: Áreas Claves del Proceso**

### **Gestión de Requerimientos**

Para el seguimiento de los requerimientos se utilizó la matriz de seguimiento de requisitos, en ésta se describen: a) los requisitos técnicos, b) no técnicos y c) metodológicos definidos para el proyecto. En la terminología manejada por DBAccess, los requisitos técnicos son los casos de uso del sistema; los requisitos no técnicos se refieren a la documentación del sistema y las distintas versiones desarrolladas durante la fase de construcción; y los requisitos metodológicos son los relacionados con las labores de administración del proyecto.

Debido a la extensión de la matriz de seguimiento de requisitos, se decidió realizar cuadros descriptivos para cada requerimiento, de acuerdo a su clasificación.

Es conveniente, aclarar las notaciones que allí se encuentran: para los requisitos de tipo técnico-funcional se utiliza: Tf, seguido de un número entero (comenzando desde el número uno (1)); para los requisitos de tipo funcional-no técnico se utiliza: FnT, acompañado de un número entero siguiendo el esquema anterior; los de tipo no funcionales-no técnicos utilizan la notación: Nnf, de igual manera que los anteriores va seguido de un número entero; y los metodológicos se denotan con la letra M.

Dentro de la empresa DBAccess se identificaron los casos de usos de la siguiente manera:

CU01: Caso de uso de alto nivel.

CU02: Ingresar al Sistema.

CU03: Visualizar Indicadores.

CU04: Consultar Reportes.

CU05: Ver Manual de Usuario.

CU06: Salir del Sistema.

CU07: Ver Indicador en Formato Excel.

CU08: Ver Indicador en Formato HTML.

En cuánto a los valores que puede tomar el ítem de estatus se encuentran: verde, amarillo y rojo. Para su representación se utilizan las iniciales de los nombres en inglés de los colores, con el fin de simbolizar los siguientes estatus:

G:"Aprobado por el cliente" ó "Construido/Elaborado" ó "Implantado"

Y:"Asignado al proyecto por el cliente" ó "En construcción/elaboración"  
ó "En prueba"

R:"No aprobado por el Cliente" ó "No iniciada su construcción" ó "No iniciada su implantación"

A continuación, en los cuadros del 52 al 64, respectivamente, se presentan los requerimientos abarcados en la matriz de seguimiento de requisitos.

**Cuadro 52.**  
**Descripción del Requerimiento: Ingresar al Sistema.**

Clasificación	Funcional
ID	Tf1
Nombre	Ingresar al Sistema
Descripción	El sistema debe conectarse al Servidor LDAP para la autenticación de usuarios de DBAccess y permitirles a los usuarios entrar en las funcionalidades de acuerdo a su nivel de acceso.
Criterio de Aceptación	El cliente realizará la verificación que el componente programado cumpla con las especificaciones definidas en el caso de uso correspondiente.
Responsable de Aceptar el Requerimiento	Ing. Yadixa Martínez
Casos de uso (cuando lo requiera)	CU02
Estatus	<b>G</b>

**Cuadro 53.**  
**Descripción del Requerimiento: Visualizar Indicadores.**

Clasificación	Funcional
ID	Tf2
Nombre	Visualizar Indicadores
Descripción	El sistema debe permitir visualizar la información de los indicadores de gestión de calidad disponibles de manera multidimensional.
Criterio de Aceptación	El cliente realizará la verificación que el componente programado cumpla con las especificaciones definidas en el caso de uso correspondiente.
Responsable de Aceptar el Requerimiento	Ing. Yadixa Martínez
Casos de uso (cuando lo requiera)	CU03
Estatus	<b>G</b>

**Cuadro 54.**  
**Descripción del Requerimiento: Consultar Reportes.**

Clasificación	Funcional
ID	Tf3
Nombre	Consultar Reportes
Descripción	El sistema debe permitir visualizar la información de los indicadores de gestión de calidad en formato HTML y en el formato de la hoja de cálculo Excel.
Criterio de Aceptación	El cliente realizará la verificación que el componente programado cumpla con las especificaciones definidas en el caso de uso correspondiente.
Responsable de Aceptar el Requerimiento	Ing. Yadixa Martínez

Casos de uso (cuando lo requiera)	CU04, CU07 y CU08
Estatus	<b>G</b>

**Cuadro 55.****Descripción del Requerimiento: Ver Manual de Usuario.**

Clasificación	Funcional
ID	Tf4
Nombre	Ver Manual de Usuario
Descripción	El sistema debe permitir visualizar el manual de usuario una vez que haya accedido al sistema.
Criterio de Aceptación	El cliente realizará la verificación que el componente programado cumpla con las especificaciones definidas en el caso de uso correspondiente.
Responsable de Aceptar el Requerimiento	Ing. Yadixa Martínez
Casos de uso (cuando lo requiera)	CU05
Estatus	<b>G</b>

**Cuadro 56.****Descripción del Requerimiento: Salir del Sistema.**

Clasificación	Funcional
ID	Tf5
Nombre	Salir del Sistema
Descripción	El sistema debe permitir a los usuarios abandonar la sesión.
Criterio de Aceptación	El cliente realizará la verificación que el componente programado cumpla con las especificaciones definidas en el caso de uso correspondiente.

Responsable de Aceptar el Requerimiento	Ing. Yadixa Martínez
Casos de uso (cuando lo requiera)	CU06
Estatus	<b>G</b>

**Cuadro 57.**  
**Descripción del Requerimiento: Productos a ser entregados.**

Clasificación	Funcional No Técnico
ID	FnT1
Nombre	Productos a ser entregados
Descripción	Descripción de cada entregable, con sus especificaciones y su fecha prevista de entrega
Criterio de Aceptación	El cliente realizará la verificación que el componente programado cumpla con las especificaciones definidas en el caso de uso correspondiente.
Responsable de Aceptar el Requerimiento	Ing. Yadixa Martínez, Ing. Pedro García
Casos de uso (cuando lo requiera)	No aplica
Estatus	<b>G</b>

**Cuadro 58.**  
**Descripción del Requerimiento: Términos de Aprobación.**

Clasificación	No Funcional
ID	Nnf1
Nombre	Términos de aprobación
Descripción	Se establece como criterio de aceptación que el producto cumple con las especificaciones definidas en el documento de casos de uso, para cada Caso de Uso

	en particular.
Criterio de Aceptación	Aprobación del cliente de las especificaciones definidas en los términos de aprobación
Responsable de Aceptar el Requerimiento	Ing. Yadixa Martínez, Ing. Pedro García
Casos de uso (cuando lo requiera)	No aplica
Estatus	<b>G</b>

**Cuadro 59.**  
**Descripción del Requerimiento: WSR (Week Status Report)**

Clasificación	No Funcional
ID	Nnf2
Nombre	WSR (Week Status Report)
Descripción	Estatus del proyecto, Actividades Terminadas, Actividades del próximo período, casos y riesgos pendientes, Avance del proyecto y curva de avance del proyecto.
Criterio de Aceptación	El cliente emite su conformidad vía correo electrónico o por escrito.
Responsable de Aceptar el Requerimiento	Ing. Yadixa Martínez, Ing. Pedro García
Casos de uso (cuando lo requiera)	No aplica
Estatus	<b>G</b>

**Cuadro 60.**  
**Descripción del Requerimiento: Estimación de variables y Planificación general.**

Clasificación	Metodológico
ID	M1
Nombre	Estimación de variables y Planificación general.
Descripción	Documentación del plan general del proyecto o de la Propuesta Técnica, a partir de los requerimientos identificados con el cliente.
Criterio de Aceptación	Revisión por parte del Gerente del Proyecto del Plan General y/o Propuesta Técnica en base a: - la completitud definida en los formatos para esos documentos, y - los requerimientos específicos solicitados por Servicios (basados en los requerimientos del cliente)
Responsable de Aceptar el Requerimiento	Ing. Pedro García
Casos de uso (cuando lo requiera)	No aplica
Estatus	<b>G</b>

**Cuadro 61.**  
**Descripción del Requerimiento: Estimación de Riesgos y actividades de mitigación/ contingencia.**

Clasificación	Metodológico
ID	M2
Nombre	Estimación de Riesgos y actividades de mitigación/ contingencia.
Descripción	Identificación de los Riesgos del proyecto, fuentes, su exposición, acciones de mitigación y contingencia y

	responsabilidad, y documentación en la Matriz de Riesgos
Criterio de Aceptación	Revisión por parte del Gerente del Proyecto y/o del Cliente de la Matriz de Riesgos en base a - la completitud definida en el formato correspondiente, y - la prevención de todos riesgos que se pueden presentar en el proyecto.
Responsable de Aceptar el Requerimiento	Ing. Yadixa Martínez, Ing. Pedro García
Casos de uso (cuando lo requiera)	No aplica
Estatus	<b>G</b>

**Cuadro 62.**

**Descripción del Requerimiento: Documento de Análisis.**

Clasificación	Metodológico
ID	M3
Nombre	Documento de Análisis.
Descripción	Se identifica el modelo conceptual de la solución del proyecto y se hace referencia a los documentos que complementan la información.
Criterio de Aceptación	El cliente emite su conformidad vía correo electrónico o por escrito.
Responsable de Aceptar el Requerimiento	Ing. Yadixa Martínez, Ing. Pedro García
Casos de uso (cuando lo requiera)	No aplica
Estatus	<b>G</b>

**Cuadro 63.**  
**Descripción del Requerimiento: Documento de Arquitectura.**

Clasificación	Metodológico
ID	M4
Nombre	Documento de Arquitectura.
Descripción	Se identifica la arquitectura del software con su conjunto de vistas definidas para la solución del proyecto y se hace referencia a los documentos que complementan la información.
Criterio de Aceptación	El cliente emite su conformidad vía correo electrónico o por escrito.
Responsable de Aceptar el Requerimiento	Ing. Yadixa Martínez, Ing. Pedro García
Casos de uso (cuando lo requiera)	No aplica
Estatus	<b>G</b>

**Cuadro 64.**  
**Descripción del Requerimiento: Documento de Base de Datos.**

Clasificación	Metodológico
ID	M5
Nombre	Documento de Base de Datos.
Descripción	Se identifica el modelo físico de datos para cada una de las bases de datos que se utilizaron en el proyecto HyperQBix.
Criterio de Aceptación	El cliente emite su conformidad vía correo electrónico o por escrito.
Responsable de Aceptar el Requerimiento	Ing. Yadixa Martínez, Ing. Pedro García

Casos de uso (cuando lo requiera)	No aplica
Estatus	G

## Planificación de Proyectos

Para esta actividad se construyó una lista con todas las actividades planificadas por las fases del proyecto, a continuación se muestra un resumen de las actividades más importantes realizado en Microsoft Project (Ver Figura 58) y el diagrama de Gantt generado en dicha herramienta (Ver Figura 59).

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Prede
1	<b>Fase I. Análisis de Requisitos</b>	<b>121 días?</b>	<b>lun 19/09/05</b>	<b>lun 06/03/06</b>	
2	Ingeniería de Requisitos	26 días?	lun 19/09/05	lun 24/10/05	
3	Documento de Análisis	11 días?	lun 10/10/05	lun 24/10/05	
4	Cuestionarios	6 días?	lun 19/09/05	lun 26/09/05	
5	Documento de Casos de Uso	11 días?	lun 17/10/05	lun 31/10/05	
6	Plan de Proyecto	121 días?	lun 19/09/05	lun 06/03/06	
7	<b>Fase II. Análisis y Diseño</b>	<b>21 días?</b>	<b>lun 31/10/05</b>	<b>lun 28/11/05</b>	
8	Documento de Arquitectura	11 días?	lun 31/10/05	lun 14/11/05	
9	Documento de Casos de Uso	6 días?	lun 14/11/05	lun 21/11/05	
10	Documento de Base de Datos	6 días?	lun 07/11/05	lun 14/11/05	
11	Glosario del Sistema	1 día?	lun 28/11/05	lun 28/11/05	
12	<b>Fase III. Construcción</b>	<b>61 días?</b>	<b>lun 05/12/05</b>	<b>lun 27/02/06</b>	
13	Configuración del ambiente de desarrollo	5 días?	lun 05/12/05	vie 09/12/05	
14	Documento de Base de Datos	1 día?	lun 27/02/06	lun 27/02/06	13
15	Documento de Casos de Uso	21 días?	lun 19/12/05	lun 16/01/06	
16	Diseño de la Interfaz	21 días?	lun 23/01/06	lun 20/02/06	
17	Mapa de Navegación	1 día?	lun 20/02/06	lun 20/02/06	
18	<b>Fase IV. Implantación</b>	<b>10 días?</b>	<b>lun 27/02/06</b>	<b>vie 10/03/06</b>	
19	Documento de Arquitectura	10 días?	lun 27/02/06	vie 10/03/06	
20	Pruebas al Sistema	5 días?	lun 06/03/06	vie 10/03/06	

Figura 58. Listado de las Actividades del Proyecto HyperQBix.

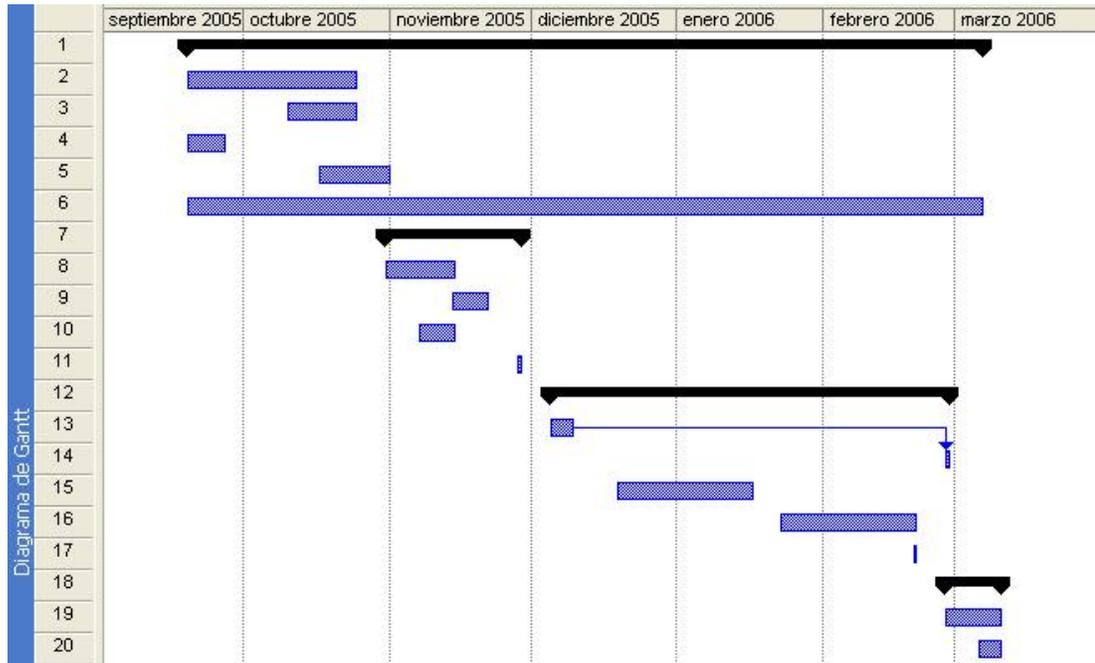


Figura 59. Diagrama de Gantt del Proyecto HyperQBix.

## Seguimiento y Control de Proyectos

Para el cumplimiento de esta actividad se realizaron los reportes de estatus semanales dirigidos al Gerente del Proyecto, con el fin de especificar los avances del proyecto.

A continuación, se muestra un ejemplo de los WSR que se enviaban semanalmente al Gerente del Proyecto.

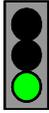
<a href="http://www.dbaccess.com">www.dbaccess.com</a> <b>DBACCESS</b>	<b>Reporte Semanal del Proyecto</b>	<a href="http://www.dbaccess.com">www.dbaccess.com</a> <b>DBACCESS</b>
---	-------------------------------------	---

<b>Proyecto</b>	HyperQBix 1.0	<b>Fecha del Reporte</b>	05/12/05 al 09/12/05		
<b>Responsable del Proyecto por DBAccess</b>	Pedro García	<b>Pasante</b>	María Alejandra González	<b>Asesora Académica</b>	Gladys Benigni

## Resumen:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Se trabajó sobre la Inserción de los registros nulos.</li> <li>✦ Construcción del paquete para las dimensiones del Indicador de Satisfacción.</li> <li>✦ Construcción del proceso para el Fact-table.</li> <li>✦ Construcción del paquete de procesamiento de las dimensiones.</li> <li>✦ Construcción del paquete de procesamiento del Cubo.</li> <li>✦ Ajustes en el proceso de transformación de los datos de la Base de datos Intermedia a las tablas correspondientes.</li> <li>✦ Construcción de las Tablas del Cubo.</li> <li>✦ Verificación de la corrida de los procesos.</li> </ul>
--	--

## Leyenda:

	Verde = Proyecto dentro de lo planeado +/- 10%		Amarillo = Proyecto con desviación de lo planeado entre +/- 11% y 20%		Rojo = Proyecto con desviación de lo planeado superior al 21%.		Sin color = Proyecto que no ha comenzado o
---	--	---	---	---	--	---	--

**Áreas de Atención:**

Descripción	Estatus	Responsable
Identificar los requerimientos funcionales del sistema mediante entrevistas realizadas a los directores de la empresa	Cerrado	María González y Pedro García
Identificar y diseñar los escenarios de casos de usos que están involucrados en el alcance del sistema.	Cerrado	María González
Validar los requerimientos funcionales y los escenarios de casos de usos identificados.	Cerrado	Pedro García
Identificar las fechas de las auditorías	Abierto	María González y Mariana Araujo
Elaborar la programación de la Configuración	Cerrado	María González
Identificar las fechas para las pruebas funcionales	Abierto	María González y Jackeline Hernández

**Actividades completadas en el período:**

- ✦ Se trabajó sobre la Inserción de los registros nulos.
- ✦ Construcción del paquete para las dimensiones del Indicador de Satisfacción.
- ✦ Construcción del proceso para el Fact-table.
- ✦ Construcción del paquete de procesamiento de las dimensiones.
- ✦ Construcción del paquete de procesamiento del Cubo.
- ✦ Ajustes en el proceso de transformación de los datos de la Base de datos Intermedia a las tablas correspondientes.
- ✦ Construcción de las Tablas del Cubo.
- ✦ Verificación de la corrida de los procesos.

**Actividades planificadas para el próximo período (05-12-2005 hasta 09-12-2005):**

- Seguimiento del Project Manager.
- Avance del Plan de Proyecto.
- Elaboración y envío de WSR .
- Corrección del error de los paquetes.
- Empezar el Indicador de satisfacción del Cliente.

**Aseguramiento de la Calidad**

Para el aseguramiento de la calidad se planificaron dentro del plan de proyecto del HyperQbix, las auditorias de calidad, pero no se logró su ejecución, debido a la poca disponibilidad de tiempo de las auditoras de calidad, por el número significativo de proyectos externos que debían auditar. Como medida de mitigación el Gerente del Proyecto Ing. Pedro

García, se encargó de revisar constantemente los documentos elaborados y los avances en el plan de proyecto. Así mismo, la Ing. Mariana Araujo, se encargó de resolver dudas puntuales en cuánto a la elaboración de los documentos y su etiquetado, siguiendo las normas de la empresa.

### **Gestión de Configuración del Software**

El objetivo de la gestión de la configuración es mantener la integridad de los productos que se obtienen a lo largo del desarrollo de los sistemas de información, garantizando que no se realicen cambios incontrolados y que todos los participantes en el desarrollo del sistema disponen de la versión adecuada de los productos que manejan. Así, entre los elementos de configuración software, se encuentran no únicamente ejecutables y código fuente, sino también los modelos de datos, modelos de procesos, especificaciones de requisitos, pruebas, documentos diversos, etc.

Si bien en este caso el desarrollo del sistema será realizado por una persona, no escapa a la gestión de configuración, ya que no se producirán inconvenientes de múltiples accesos a un producto software, pero si ayudará a la visibilidad y orden de estos productos.

Mediante esta actividad se busca mantener actualizado y controlado el estatus y contenido de la Línea de Base (conjunto de elementos de configuración que impactan críticamente al proyecto y a los que se le hace un seguimiento y control formal de su estado) durante la ejecución del proyecto, así como gestionar todas las posibles acciones de cambio desde su inicio hasta su culminación, permitiendo mantener la integridad de los productos del proyecto de software a través de su ciclo de vida.

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

La gestión de configuración se realiza durante todas las actividades asociadas al desarrollo del sistema, y continúa registrando los cambios hasta que éste deja de utilizarse.

Las actividades de control de configuración que se llevan a cabo para mantener la integridad de los productos que se obtienen a lo largo del desarrollo del sistema son: control de versiones y control de los cambios.

Para la etiqueta de los archivos se coloca primero el nombre del documento administrativo, seguido del nombre del proyecto, la versión y finalmente la fecha comenzando por el año, el mes y el día.

A continuación, se presentan las carpetas contenidas en el repositorio con sus respectivos archivos

:

## **Análisis**

Cuestionarios

- Cuestionario HYPERQBIX v.1.0 20050926
- Cuestionario HYPERQBIX v.1.0 20051003

#### Documento de Análisis

- Documento de Análisis HYPERQBIX v.1.0 20051024
- Documento de Análisis HYPERQBIX v.1.0 20051027

#### Formato de Indicadores

- Histórico de Planta DBACCESS 2005- Formato de Análisis
- Consolidado Q3
- Indicador de rotación año 2005 Q1-Q2 Formato
- Remuneración Variable Q2 2005 Formato
- Porcentaje-Objetivo

### **Diseño**

#### Documento de Bases de Datos

- Documento de Base de Datos HYPERQBIX v.1.0 20051114
- Documento de Base de Datos HYPERQBIX v.1.0 20051125

- Documento de Base de Datos HYPERQBIX v.1.0 20051210
- Documento de Base de Datos HYPERQBIX v.1.0 20050227

#### Documento de Arquitectura

- Documento de Arquitectura HYPERQBIX v.1.0 20051031
- Documento de Arquitectura HYPERQBIX v.1.0 20051102
- Documento de Arquitectura HYPERQBIX v.1.0 20051105
- Documento de Arquitectura HYPERQBIX v.1.0 20051110
- Documento de Arquitectura HYPERQBIX v.1.0 20051114

#### Documento de Casos de Uso

- Documento de Casos de Uso HYPERQBIX v.1.0 20051017
- Documento de Casos de Uso HYPERQBIX v.1.0 20051020
- Documento de Casos de Uso HYPERQBIX v.1.0 20051025
- Documento de Casos de Uso HYPERQBIX v.1.0 20051031

#### Diagramas

- Casos de Uso HYPERQBIX v.1.0 20051017

- Casos de Uso HYPERQBIX v.1.0 20051020
- Interacción HYPERQBIX v.1.0 20051113
- Interacción HYPERQBIX v.1.0 20051117
- Arquitectura HYPERQBIX v.1.0 20051031
- Arquitectura HYPERQBIX v.1.0 20051103
- Arquitectura HYPERQBIX v.1.0 20051105
- Arquitectura HYPERQBIX v.1.0 20051107
- Arquitectura HYPERQBIX v.1.0 20051113

## Glosario

- Glosario HYPERQBIX v.1.0 20051128

## Planificación

### Plan de Proyecto

- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20050919
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20050926
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20051003

- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20051010
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20051017
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20051024
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20051031
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20051107
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20051114
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20051121
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20051128
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20051205
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20051212
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20051219
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20051226
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20060102
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20060109
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20060116

- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20060123
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20060130
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20060206
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20060213
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20060220
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20060227
- Plan de Proyecto HYPERQBIX v.1.0 20060306

## **Seguimiento y Control**

### Matriz de Requisitos

- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20050919
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20050926
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20051003
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20051010
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20051017
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20051024

- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20051031
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20051107
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20051114
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20051121
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20051128
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20051205
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20051212
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20051219
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20051226
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20060102
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20060109
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20060116
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20060123
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20060130
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20060206

- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20060213
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20060220
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20060227
- Matriz de Requisitos HYPERQBIX v.1.0 20060306

#### WSR

- WSR HYPERQBIX v.1.0 20050919
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20050926
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20051003
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20051010
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20051017
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20051024
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20051031
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20051107
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20051114
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20051121

- WSR HYPERQBIX v.1.0 20051128
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20051205
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20051212
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20051219
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20051226
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20060102
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20060109
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20060116
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20060123
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20060130
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20060206
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20060213
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20060220
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20060227
- WSR HYPERQBIX v.1.0 20060306

**Investigación**

Analysis Services

Cubos OLAP

Indicadores de Gestión

Balanced Score Card

Data warehouse

Visual Basic Script

Business Intelligence

DTS

**Presentaciones**

Salida a Producción HYPERQBIX 20060303

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Antes de exponer las conclusiones y recomendaciones es conveniente citar lo expresado por Kalakota y Robinson (2001, pág. 265) donde señalan que “La sabiduría convencional dice que el conocimiento es poder, pero cosechar conocimiento sin un propósito claro puede volver impotente a quien lo intente”.

Sin duda alguna, se puede referir que hoy en día para competir en la economía actual de tiempo real, las empresas deben identificar, reunir, organizar, analizar y acceder a grandes cantidades de datos, procesarlas en información y ser capaces de responder rápidamente a los cambios en las condiciones del mercado y a las necesidades individuales de cada cliente.

Una de las maneras para organizar de manera significativa el diluvio de datos es, organizando la información en un repositorio de datos que sea capaz de almacenar las diversas funciones dentro de la organización (producción, logística, marketing, etc.) para así ayudar a los usuarios a identificar tendencias, encontrar respuestas a las preguntas de negocios y derivar algún significado a partir de los datos históricos y operativos, todo lo cual, favorece el apoyo a la toma de decisiones en la empresa.

### **Conclusiones**

De acuerdo, a la observación directa de la variable de estudio (indicadores de gestión de calidad de DBAccess) se logró entender cada uno de sus procesos familiarizándose con las fórmulas y términos, así mismo, la identificación oportuna de la dirección que funcionaría como cliente, sirvió

mucho para delimitar el alcance del proyecto y además para delimitar el grupo de personas a las cuales se entrevistaría.

Se analizó la información recolectada en la etapa de análisis de requerimientos sobre los indicadores de gestión, y se conoció el impacto que éstos tienen en la empresa, desde los empleados, ya que gracias a los valores obtenidos trimestralmente por los indicadores se realiza el cálculo de la remuneración variable, que le afecta proporcionalmente en el ingreso mensual fijo que funge como un bono salarial, hasta los líderes de cada unidad, ya que con estos valores se pueden tomar decisiones operativas, gerenciales y estratégicas a beneficio de la empresa.

Con respecto a la metodología utilizada en el proceso de desarrollo del software, el uso de la misma, basada en casos de uso, resultó ser una buena estrategia para reducir los riesgos en las etapas tempranas del proyecto, gracias a que se lograron resultados tangibles y, además observables de manera continua, que permitió la retroalimentación oportuna por parte de usuarios e involucrados.

Además, se considera una ventaja de esta metodología el incluir un documento específico para la presentación de todas las vistas de arquitectura, que conjuntamente con el uso del modelo de vistas “4+1” de Philippe Krutchen (1995) y la representación de estas a través de UML, resultó altamente provechoso porque permitió una comunicación eficaz referente a las funcionalidades y a las decisiones de diseño entre los distintos involucrados.

Así mismo, realizar las tareas de administración del proyecto en correspondencia con las áreas claves del proceso de CMM nivel 2 fue

fundamental para llevar el proyecto a su culminación de manera exitosa, en el tiempo establecido y en común acuerdo entre los distintos involucrados.

La selección de Microsoft SQL Server 2000 como herramienta para la construcción de la base de datos corporativa, colaboró en el ahorro del tiempo para el aprendizaje de los instrumentos de desarrollo por parte de la autora, gracias a una experiencia previa en ella, y facilitó la construcción de las tablas relacionadas con los Indicadores de Gestión que hacían falta dentro de dicha base de datos. Asimismo, para mantener la homogeneidad de las bases de datos, se creó la base de datos intermedia y la base de datos del data mart en Microsoft SQL Server 2000.

En cuanto a la construcción de la base de datos corporativa paralelamente con la construcción del Sistema de Indicadores de Gestión, este hecho permitió el refinamiento del modelo conceptual de dicha base de datos con la realidad planteada y a la utilización de ésta como único banco de datos fuente para el sistema, limitando la aplicación de los procesos de extracción, transformación y carga para un solo tipo de repositorio de datos.

La definición de vistas en la base de datos corporativa permitió limitar la selección de los elementos a los que realmente intervenían en el proceso de cada indicador y además, dicha base de datos por ser de tipo transaccional, era conveniente trabajar los datos desde las vistas para evitar posibles fallas de concurrencia o de acceso.

La creación de la base de datos intermedia, ideada como tablas aisladas de relaciones, resultó provechosa, debido a que en ella se guardaban los datos de una manera más organizada, dónde cada fila es un

registro de información con los datos de la granularidad mínima para cada indicador de gestión.

La utilización de Microsoft Data Transformation Services como herramienta para la construcción de procesos ETL entre cada base de datos, resultó acertada, debido a que tiene la capacidad de leer datos desde cualquier sistema fuente, tales como: bases de datos relacionales, hojas de cálculo y archivos de datos; procesa grandes volúmenes de datos de una manera rápida y eficiente; y presenta una moderna interfaz gráfica para facilitar el desarrollo de procesos ETL. Además gracias a estos procesos, se pudo lograr la completa depuración de los datos, cargando los datos realmente necesarios a la base de datos del data mart.

La utilización del lenguaje Visual Basic Script en la construcción de los procesos ETL, colaboró a realizar de una manera más fácil y rápida la depuración de los datos, debido a las funciones internas para el procesamiento de registros dentro de las base de datos y al parecido en la sintaxis al lenguaje Visual Basic conocido por la autora.

La utilización de Microsoft Analysis Services como herramienta para la construcción de los Cubos OLAP, resultó acertada y de gran ayuda, gracias a la interfaz usable; fue muy fácil realizar la construcción de las tablas de hechos y las dimensiones.

La creación de una base de datos multidimensional, resultó beneficiosa debido a la oportunidad que le brinda a los usuarios finales de explorar la información allí contenida a través de las diferentes dimensiones de negocios definidas para cada indicador; este tipo de base de datos es conocida como

MOLAP u OLAP multidimensional, porque se puede visualizar como un cubo de múltiples dimensiones.

La creación de una interfaz Web como un hipervínculo dentro de la Intranet Corporativa de DBAccess, permite el uso del sistema desde cualquier punto, facilitando la disposición de la información de los indicadores de gestión de calidad de DBAccess por parte de los usuarios finales en cualquier lugar y momento, además la construcción del sitio con HTML permite que la carga sea más rápida y gracias al apoyo de los componentes del Office Web Components (OWC) se permite interactuar con el cubo OLAP definido para cada indicador y al mismo tiempo visualizar su gráfica.

El diseño de los reportes con Microsoft Office Excel permitió a los usuarios finales una interacción fácil debido a la experiencia que tienen estos con la herramienta, esto quedó demostrado por la observación natural en el área de trabajo.

La implantación del Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad de la empresa DBAccess en el servidor de prueba, permite a los usuarios finales consultar los valores de los indicadores de gestión de calidad definidos hasta ahora.

La realización de pruebas durante la construcción del sistema y a su finalización permitió consolidar los requerimientos funcionales y garantizar que todos los procesos internos marcharan correctamente.

La utilización de herramientas que colaboran con la tecnología de Business Intelligence, es importante porque es un mundo relativamente nuevo en el mercado y además es un aporte de la investigadora para la

Universidad de Oriente como posible área de estudio para las investigaciones futuras.

### **Recomendaciones**

Al finalizar esta investigación se encontraron ciertas recomendaciones que deben ser tomadas en cuenta tanto por la empresa DBAccess donde se desarrolla el software como por parte de otros investigadores o desarrolladores que deseen continuar trabajando en esta área.

Se propone el uso de una herramienta más sofisticada para los reportes que sea de fácil conexión al Cubo OLAP como por ejemplo la herramienta PALO bajo software libre o Cristal Report de software licenciado.

Para la implantación del sistema en el servidor de producción se debe crear primeramente el sistema que alimente de manera automática las tablas de la base de datos corporativa correspondientes al Indicador de Satisfacción del Cliente, que actualmente no existe, y la carga se hace de manera manual.

Crear una tabla para las actividades externas de los recursos dentro de la base de datos corporativa.

Se propone la pronta creación de los procesos de extracción, transformación y carga de los indicadores de gestión restantes para incluirlos dentro del sistema.

Una vez que se tengan los indicadores de gestión cargados en la base de datos multidimensional, es conveniente la creación de un Balanced Score

Card para analizar con más detalles el comportamiento de todos los indicadores de gestión al mismo tiempo.

Con respecto a la metodología de desarrollo para proyectos pequeños de tipo interno, se recomienda la construcción de un manual dónde se adapte la metodología de la empresa a las necesidades básicas para un proyecto de este tipo, caracterizado por ser pequeño en tiempo y alcance, con el fin de reducir el tiempo invertido en las actividades de administración del proyecto, porque se invierte mucho tiempo en eso y no se cuenta con recursos adicionales para realizar ese tipo de actividades.

Por recomendaciones del Lcdo. Ugas, se invita a DBAccess a realizar la reestructuración del Organigrama Funcional de la empresa, respetando los niveles jerárquicos.

## REFERENCIAS

- Aulaclick. (s/f). Curso de Macromedia Dreamweaver MX 2004. [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.aulaclip.es/dream2004/index.htm>. Consulta: 2006, Noviembre, 02].
- Barlow, V., Bentley, L. y Whitten J. (2000). Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Colombia: Mc Graw Hill. Tercera Edición.
- Bernard, M. y Gaviria, M. (2005). SISTRADENT: Sistema Automatizado y Extranet para el Control del Servicio de Atención Odontológica (Caso de Estudio Clínica “Dr. Hugo Sánchez Medina” del Instituto de Previsión Social del Personal Docente y de Investigación de la Universidad de Oriente Núcleo Nueva Esparta “IPSPUDONE”). Trabajo de Grado no publicado, Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta.
- Burgazzi, A. (2004). Resultados 2004 - Plan 2005.ppt. [Datos en disco duro]. Dirección de Calidad, DBAccess, Estado Mérida.
- Caicedo, C., Castañeda, W. y Pacheco, J. (2002). Indicadores Integrales de gestión. Bogotá: Mc Graw Hill.
- Cardalda, J. y Rodríguez, L. (2004). Manual de Gestión de la Dirección de Operaciones, Versión 1.0. Dirección de Operaciones, DBAccess, Caracas.

- Casanovas, J. (2004). Arquitectura del Software. [Página Web en línea]. Disponible: [http://www.alzado.org/articulo.php?id\\_art=355](http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=355). [Consulta: 2006, Julio, 16].
- Cettico, C. (2001). Enciclopedia de Informática y Computación. [Multimedia en CD]. Disponible: Cultural, S.A.
- Chirinos, L. (2005). Sistema de Indicadores de Gestión para la gerencia de proyectos y obras del instituto de desarrollo social (IDES) del Municipio Maracaibo-Estado Zulia. Trabajo de Grado no publicado, Universidad Centro occidental "Lisandro Alvarado", Venezuela, Maracaibo.
- Cohen, D. y Asín, E. (2000). Sistemas de Información para los negocios: un enfoque de toma de decisiones. México: McGraw-Hill.
- DeLuca, S., García, M., Reding, J. y Whalen, E. (2001). Running Microsoft SQL Server 2000. Madrid: Mc Graw Hill.
- DBAccess (2006a). Calidad. [Página Web en línea]. Disponible: [http://www.dbaccess.com/spanish/calidad\\_certificada.htm](http://www.dbaccess.com/spanish/calidad_certificada.htm). [Consulta: 2006, Marzo, 03].
- DBAccess (2006b). Modelo de negocio. [Página Web en línea]. Disponible: [http://www.dbaccess.com/modelo\\_negocio.htm](http://www.dbaccess.com/modelo_negocio.htm). [Consulta: 2006, Marzo, 03].
- DBAccess (2006c). Servicios. [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.dbaccess.com/spanish/servicios.htm>. [Consulta: 2006, Marzo, 03].

DBAccess (2006d). Valores. [Página Web en línea]. Disponible:  
<http://www.dbaccess.com/valores.htm>. [Consulta: 2006, Marzo, 03].

DBAccess (2006e). Responsabilidad Social. [Página Web en línea].  
Disponible: <http://www.dbaccess.com/responsabilidad-social.htm>. [Consulta: 2006, Marzo, 03].

DBAccess (2006f). Visión y Misión. [Página Web en línea]. Disponible:  
<http://www.dbaccess.com/mision-vision.htm>. [Consulta: 2006, Marzo, 03].

Dyché, J. (2001). E-data: Transformando datos en información con Data Warehousing. Buenos Aires: Prentice Hall. Primera Edición.

Espinoza, B. (2006). Conceptualización, Diseño y Desarrollo de Sistema de Control de Tiempo para DBAccess. Trabajo de Grado no publicado, Universidad Simón Bolívar, Sartanejas.

Figuera, V. y Rodríguez J. (2005). Intranet Corporativa para el Control de los Indicadores de Gestión de las direcciones Base de la contraloría del Estado Nueva Esparta. Trabajo de Grado no publicado, Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta.

García, F., Chamarro, F. y Molina J. (2000). Informática de gestión y Sistemas de Información. España: McGraw-Hill.

García, H. (s/f). Balanced Score Card.. [Página Web en línea]. Disponible:  
<http://www.geocities.com/fhgarcia/org/doc12.html> [Consulta: 2006, Noviembre, 02].

Gracia, J. (2005). CMM - CMMI Nivel 2. [Página Web en línea]. Disponible:  
<http://www.ingenierosoftware.com/calidad/cmm-cmmi-nivel-2.php>  
[Consulta: 2006, Abril, 24].

Hurtado, J. (2000). El proyecto de Investigación. Metodología de la Investigación Holística. Caracas: Fundación Sypal.

INSIDE DBAccess (2004, Febrero). ISO 9000: DBAccess avanza en su estrategia de aseguramiento de la Calidad. [Página Web en línea]. Disponible:  
<http://www.dbaccess.com/InsideDBAccess/insidedbaccess/insidev3/spanish/index.html>. [Consulta: 2006, Marzo, 03].

INSIDE DBAccess (2004, Diciembre). La ruta de la Calidad. [Página Web en línea]. Disponible:  
<http://www.dbaccess.com/InsideDBAccess/insidedbaccess/insidev1/spanish/innovations.html>. [Consulta: 2006, Marzo, 03].

Kalakota, R. y Robinson, M. (2001). Del e-Commerce al e-Business. México: Addison Wesley.

Korth, H., Silberschatz, A. y Sudarshan S. (1998). Fundamentos de Base de Datos. España: McGraw-Hill.

Kruchten, P. (1995). The 4+1 view model of architecture. IEEE Software, 12, pp. 42-50.

Microsoft Corporation (2006). Herramienta de Office XP: Web Components. [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=982b0359-0a86-4fb2-a7ee-5f3a499515dd&displaylang=es>. [Consulta, 2006, Julio, 16].

Misner, S., Luckevich, M. y Vitt, E. (2003). BUSINESS INTELLIGENCE: Técnicas de análisis para la toma de decisiones estratégicas. Madrid: Mc Graw Hill.

Montilva, J. (1999). Desarrollo de Sistemas de Información. Venezuela: Universidad de Los Andes, Consejo de Publicaciones.

Nader, J. (2003). Sistema de Apoyo Gerencial Universitario. Trabajo de Grado no publicado, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Argentina, Buenos Aires.

Ortihuela (s/f). Microsoft Excel hoja de cálculo. [Página Web en línea]. Disponible: <http://ortihuela.galeon.com/excel2000.htm>. [Consulta, 2006, Julio, 10].

Presser, C. (2004). Data mining. [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos/datamining/datamining.shtml>. [Consulta, 2006, Julio, 10].

Ramos, S. (s/f). Data Transformation Services y Analysis Services. [Documento en línea]. Disponible: <http://download.microsoft.com/download/a/f/f/aff8d5bd-b8a7-434d-89b3->

31ffbfdd50a9/DTSyAnalysisServices-Salvador\_Ramos.ppt. [Consulta, 2006, Noviembre, 02].

Real Academia Española (2000). Diccionario de la Lengua Española. Madrid: Espasa Calpe, Vigésima Primera Edición.

Salcedo, H. (1998). Indicadores de gestión para las universidades venezolanas: un proyecto de alcance nacional. Agenda Académica, vol. 6 (1), 63-91.

Serrano (s.f.). Data Warehouses: Almacenamiento y Recuperación de la Información. [Documento en línea]. Disponible: <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/ARI/trans/TemaDW.pdf> [Consulta, 2006, Noviembre, 02]

Tamayo y Tamayo, M. (1996). El proceso de la investigación científica. México: Limusa. Tercera Edición.

Vásquez, Z. (2004). Intranet para el Control del Indicadores de Gestión del Área Operativa del Sistema Eléctrico de Monagas y Delta Amacuro (SEMDA.). Trabajo de Grado no publicado, Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta.

Wikipedia (2006a). Modelo de Capacidad y Madurez. [Página Web en línea]. Disponible: [http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_de\\_Capacidad\\_y\\_Madurez](http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_Capacidad_y_Madurez) [Consulta: 2006, Abril, 24].

Wikipedia (2006b). Indicador. [Página Web en línea]. Disponible: <http://es.wikipedia.org/wiki/Indicador> [Consulta: 2006, Julio, 16].

Wikipedia (2006c).Base de datos. [Página Web en línea]. Disponible:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Base\\_de\\_datos](http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos) [Consulta: 2006, Julio,16].

Wikipedia (2006d). Dato. [Página Web en línea]. Disponible:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Dato>. [Consulta: 2006, Julio,11].

Wikipedia (2006e).Información. [Página Web en línea]. Disponible:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Informaci%C3%B3n> [Consulta: 2006, Julio,11].

Wikipedia (2006f).Sistemas OLTP. [Página Web en línea]. Disponible:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/OLTP> [Consulta: 2006, Julio,16].

Wikipedia (2006g). Sistemas OLAP. [Página Web en línea]. Disponible:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/OLAP> [Consulta: 2006, Abril, 24].

Wikipedia (2006h). Microsoft Excel. [Página Web en línea]. Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Excel](http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel). [Consulta: 2006, Abril, 24].

Wikipedia (2006i). RUP. [Página Web en línea]. Disponible:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/RUP> [Consulta: 2006, Abril, 24].

Wolf, C. (2002, Agosto). Modelamiento Multidimensional. [Documento en línea].Disponible:<http://www.inf.udec.cl/revista/ediciones/edicion4/modmulti.PDF>. vol. 4.[Consulta: 2006, Julio,16].

Zvenger, P. (2005). Introducción al soporte de decisiones. Trabajo de Grado no publicado, Universidad del Sur, Bahía Blanca.



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE NUEVA ESPARTA  
ESCUELA DE HOTELERÍA Y TURISMO  
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA**

**APÉNDICE**

**MANUAL DE USUARIO**

**HYPERQBIX: Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad para  
DBAccess, STP (Software Tecnology Park), C.A.**

**Realizado por:**

Br. María Alejandra González Pereira

**GUATAMARE, ENERO 2007**

## **INTRODUCCIÓN**

La información oportuna y veraz en el momento adecuado, diferencia una toma de decisión acertada de una desacertada. A diario, los Gerentes de las grandes compañías deben tomar decisiones, y es por ello que, deben contar con una herramienta de fácil uso que le permita responder visualmente y rápidamente a su pregunta.

Los Sistemas de Información Gerencial se caracterizan por poseer interfaces de fácil uso, y con una rápida respuesta dada a través de pocos clicks, le permiten a los usuarios encontrar la información que les interesa.

El objetivo de este manual es el de apoyar a los usuarios del sistema HyperQBix en la realización de los reportes sobre los indicadores de gestión de calidad disponibles (Satisfacción del Cliente y Porcentaje de Utilización de Planta), de una manera fácil y rápida, indicándose gráficamente y de manera independiente cada una de las partes que lo conforman.

## Generalidades

Las generalidades que brinda HyperQBix están compuestas por el Inicio, Principal, Indicadores de Gestión, Reportes y Manual de Usuario.

HyperQBix, al ser una aplicación por la cual se accede desde la Intranet de DBAccess, no contiene información referente a la empresa, y al ser una aplicación para usuarios de alto nivel, entonces debe ser lo más simple, rápida y brindar la respuesta oportuna.

## Descripción de la Interfaz del Sistema

A continuación, en la Figura 1, se presenta la interfaz de inicio de sesión del sistema, para garantizar que los que entran son los usuarios autorizados de acuerdo al sistema LDAP.

www.dbaccess.com  
**DBACCESS**

Soluciones Tecnológicas  
para el mercado Global

HyperQBix

Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad

**Acceso al Sistema**

Usuario:

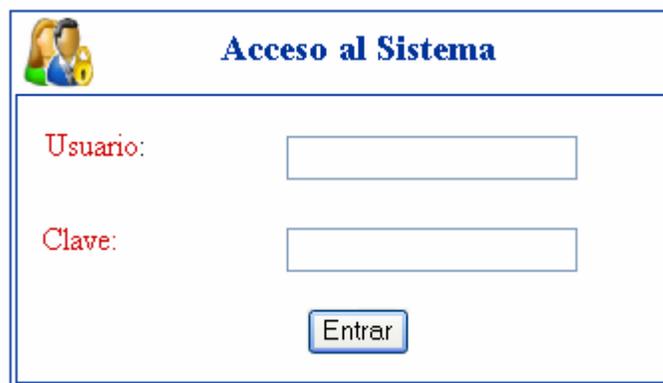
Clave:

Entrar

Copyright © 1998-2006 DBAccess - Algunos derechos reservados - E-mail

Figura 1. Página de Inicio

En esta pantalla de inicio se encuentra un cuadro de acceso al sistema (ver Figura 2) en el que se le pide al usuario su nombre de usuario y su clave, una vez completado se presiona el botón Entrar.



The image shows a login form titled "Acceso al Sistema" in blue text. At the top left is an icon of a person with a key. Below the title, there are two input fields: the first is labeled "Usuario:" in red text, and the second is labeled "Clave:" in red text. Below these fields is a blue button with the text "Entrar".

Figura 2. Acceso al Sistema.

Una vez que el usuario introduce sus datos y es autenticado por el Servidor LDAP de DBAccess, entonces automáticamente se carga la página siguiente denominada Principal, ya que en ella se encuentran: el menú con las funciones principales del sistema, una breve descripción de éste y los indicadores de gestión que están disponibles para ese momento. A continuación, en la Figura 3, se visualiza la página principal del sistema HyperQBix.

www.dbaccess.com  
**DBACCESS** Soluciones Tecnológicas para el mercado Global

HyperQBix

Yadixa Martínez

Inicio

Indicadores de Gestión

Reportes

Manual de Usuario

Salir

## La medición es requisito de la gestión

### HyperQBix

#### Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad de DBAccess

El Sistema de Indicadores de Gestión de Calidad de DBAccess, fue diseñado para llevar las métricas obtenidas en los objetivos de calidad de la empresa con el fin de mejorar y obtener un nivel CMMI nivel 3.

Los indicadores de gestión de calidad que se encuentran actualmente disponibles son:

- Indicador de Porcentaje de Utilización de Planta.
- Indicador de Satisfacción del Cliente.

Copyright © 1998-2006 DBAccess - Algunos derechos reservados - E-mail

Figura 3. Página Principal de HyperQBix.

Dentro de la página principal de HyperQBix, se encuentra el banner, representado por la imagen de DBAccess y con la imagen del sistema HyperQBix. (ver Figura 4).



Figura 4. Banner.

Dentro de la página principal el usuario podrá tener acceso a las diferentes opciones a través del menú de opciones que aparece en el lado izquierdo de la pantalla (ver Figura 5).



Figura 5. Menú de Opciones.



Indica la opción de regresar a la pantalla principal, más no a la página de inicio de sesión. Para ir al inicio de sesión, se debe presionar salir, automáticamente se cierra la sesión y se visualiza la página de inicio de sesión.



Muestra la opción de visualizar la página de los indicadores de gestión que se encuentren disponibles para ese momento. Esta opción está disponible sólo para los usuarios tipo Líder de Unidad de acuerdo a las reglas de negocio definidas en el levantamiento de información.



## Reportes

Indica la opción de visualizar la página de los reportes para cada uno de los indicadores de gestión que se encuentren disponibles para ese momento. Esta opción está disponible para los dos tipos de usuario.



## Manual de Usuario

Este enlace está representado por un signo de interrogación, indicando la opción de visualizar el manual de usuario, el cual será presentado en formato de Microsoft Word, por ser el formato de preferencia por la empresa para la presentación de los manuales de usuario corporativos, además de ser el formato original en el que se realizó. Esta opción está disponible para los dos tipos de usuario.



## Salir del Sistema

Este enlace señala la opción salir del sistema, al hacer clic se cierra la sesión del usuario y una vez cerrada se carga la página de inicio de sesión. Esta opción está disponible para los dos tipos de usuario.

Una vez que el usuario bajo el rol de Líder de Unidad hace clic sobre Indicadores de Gestión, puede visualizar la siguiente página (ver Figura 6). En ella se encuentran los indicadores de gestión disponibles y los formatos en los cuales se puede visualizar, bajo el formato HTML y bajo el formato de Microsoft Excel.

Si el Líder de Unidad hace clic sobre el formato HTML puede visualizar una página web que se conecta a través de los componentes de Microsoft ya mencionados anteriormente (OWC) al cubo OLAP construido para cada indicador de gestión, este mismo proceso ocurre si hace clic sobre el formato Excel.

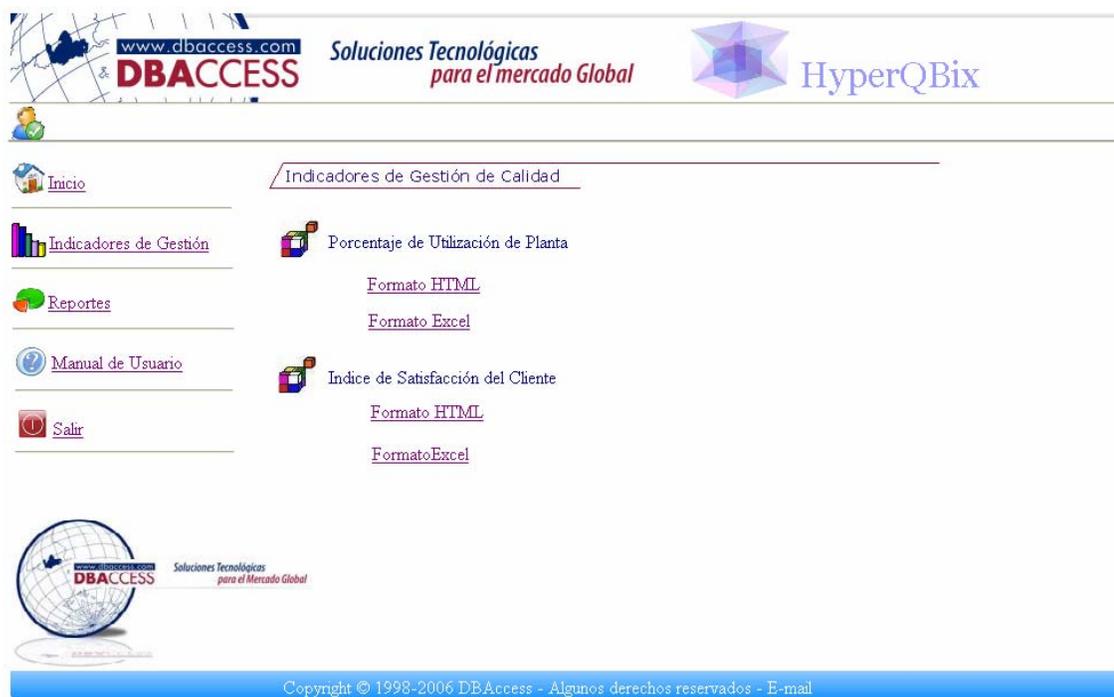


Figura 6. Página de Indicadores de Gestión de Calidad.

Para las páginas de los indicadores de gestión conectados al cubo OLAP, se muestran dos barras de herramientas, la primera (ver Figura 7) corresponde a las opciones disponibles para la gráfica generada y la segunda (ver Figura 8) corresponde a las opciones disponibles para la tabla dinámica.



Figura 7. Barra de Herramientas para la gráfica de cada indicador de gestión.



Se visualiza la versión del Office Web Components, la licencia y el equipo en el cual ha sido instalado.



Mostrar u ocultar la leyenda del Gráfico.



Mostrar la información por filas o columnas.



Mostrar los registros ordenados de manera ascendente.



Mostrar los registros ordenados de manera descendente.



Crear un Auto filtro.



Mostrar elementos superiores o inferiores de los datos.



Contraer los datos.



Expandir los datos.



Reducir detalle.



Aumentar detalle.



Actualizar.



Lista de Campos.



Ayuda del Office Web Components.



Figura 8. Barra de Herramientas para la tabla dinámica de cada indicador de gestión.



Se visualiza la versión del Office Web Components, la licencia y el equipo en el cual ha sido instalado.



Copiar.



Mostrar los registros ordenados de manera ascendente.



Mostrar los registros ordenados de manera descendente.



Crear un Autofiltro.



Mostrar elementos inferiores o superiores.



Totales y campos calculados.



Mostrar porcentaje como: normal, porcentaje de total de filas, porcentaje de total de columnas, porcentaje de elementos de filas principales, porcentaje de columnas principales, porcentaje del total general.



Actualizar.



Exportar a Microsoft Excel.



Desplegar ventana de comandos y opciones



Lista de campos. Al hacer clic sobre este icono se despliega la siguiente ventana (ver Figura 9).

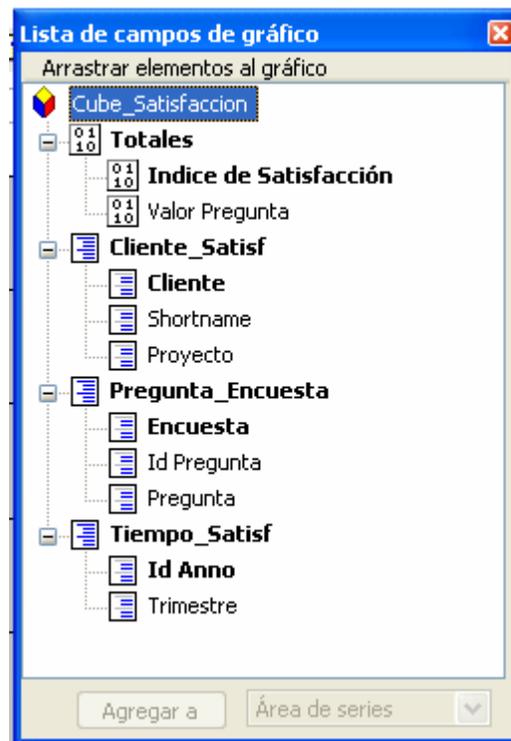


Figura 9. Lista de campos de gráfico para la tabla dinámica de cada Indicador.

La presentación de estos indicadores se hace a través de dos formatos, manteniéndose los mismos datos para ambos, siendo el único cambio el formato de presentación (HTML y Excel).

A continuación, en la Figura 10, se presenta la página Web del indicador de gestión índice de Satisfacción del Cliente, en ella se logra tener la gráfica y la tabla dinámica en la misma hoja, permitiendo realizar las consultas desde la tabla dinámica y visualizar gráficamente su comportamiento.

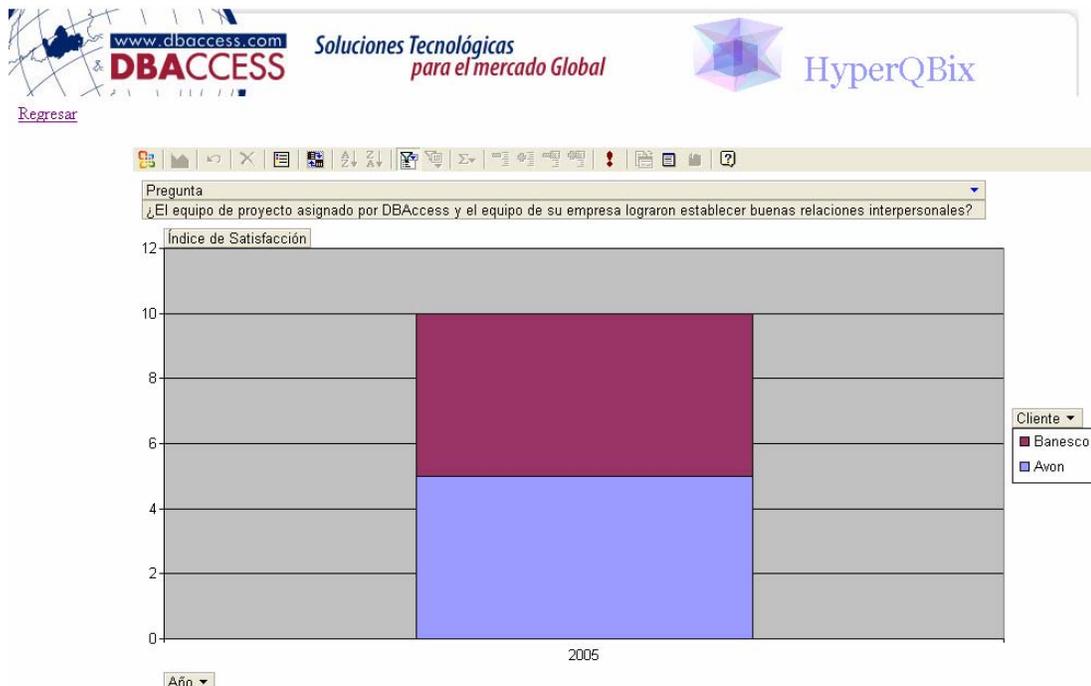


Figura 10. Página del Indicador de Gestión índice de Satisfacción del Cliente en formato HTML.

Para visualizar los datos del indicador de gestión índice de Satisfacción del Cliente en formato de Microsoft Excel, se presenta en una hoja el gráfico (ver Figura 11) y en la hoja siguiente la tabla dinámica (ver Figura 12), esta última identificada con el logo de la empresa.

Índice de Satisfacción			
Pregunta			
¿El equipo de DBAccess logró comunicar s			
Cliente			
	Avon	Banesco	Total general
Año	Índice de Satisfacción	Índice de Satisfacción	Índice de Satisfacción
2005	5	4,5	4,666666667
Total general	5	4,5	4,666666667

Figura 11. Tabla dinámica del Indicador de Gestión índice de Satisfacción del Cliente en formato HTML.

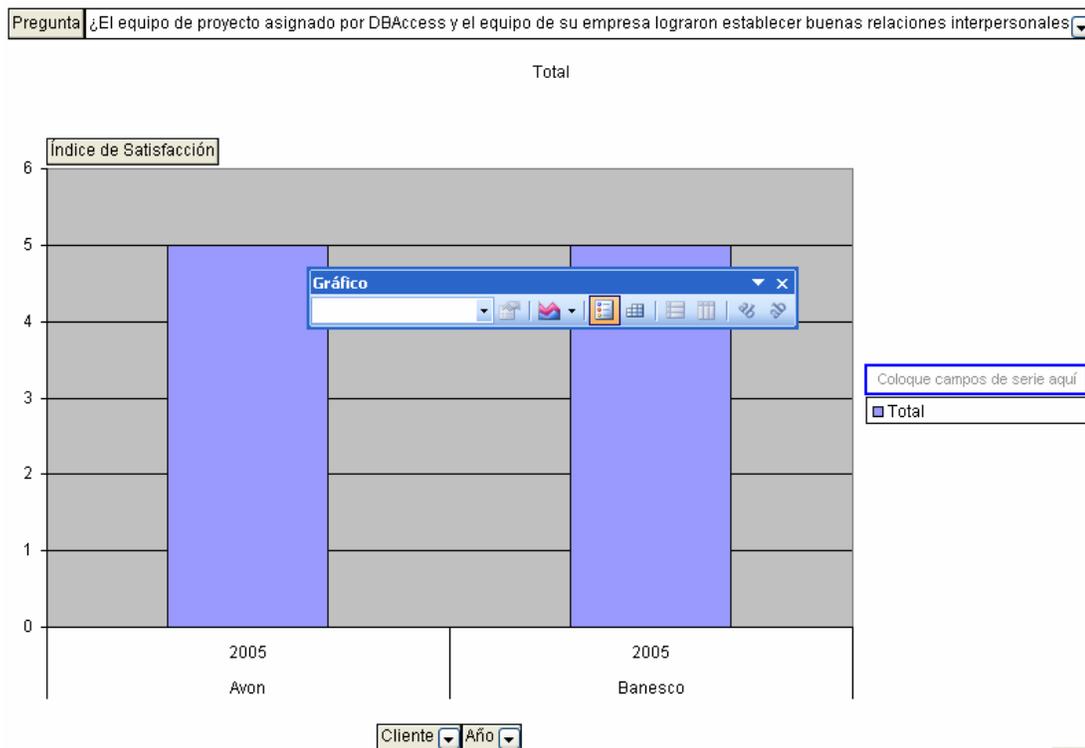


Figura 12. Vista de la Gráfica del Indicador de Gestión índice de Satisfacción del Cliente en formato Excel.



Figura 13. Vista de la Tabla Dinámica del Indicador de Gestión índice de Satisfacción del Cliente en formato Excel.

A continuación, en la Figura 13, se presenta la página Web del indicador de gestión Porcentaje de Utilización de Planta, en ella se logra tener la gráfica y la tabla dinámica ( ver Figura 14) en la misma hoja, permitiendo realizar las consultas desde la tabla dinámica y visualizar gráficamente su comportamiento.

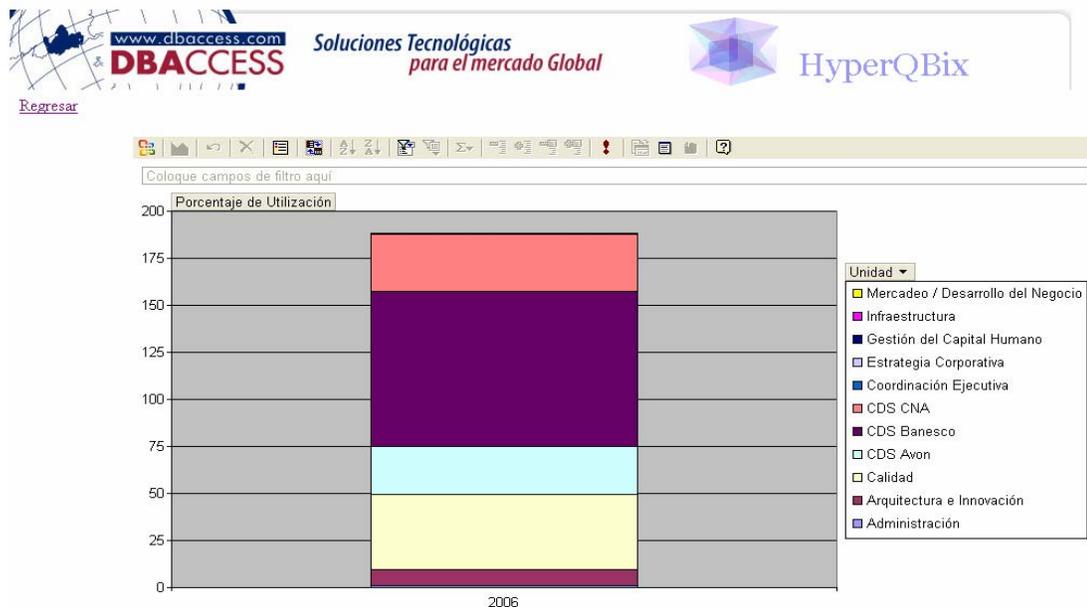


Figura 14. Página del Indicador de Gestión Porcentaje de Utilización de Planta en formato HTML.

Porcentaje de Utilización de Planta				
Coloque campos de filtro aquí				
	Unidad ▼			
	Administración	Arquitectura e Innovación	Calidad	CDS Avon
Año ▼	Porcentaje de Utilización	Porcentaje de Utilización	Porcentaje de Utilización	Porcentaje de Utilización
2006	1,041666667	8,408796895	40	25,28846154
Total general	1,041666667	8,408796895	40	25,28846154

Figura 15. Vista de la tabla dinámica del Indicador de Gestión Porcentaje de Utilización de Planta en formato HTML.

Para visualizar los datos del indicador de gestión Porcentaje de Utilización de Planta en formato de Microsoft Excel, se presenta en una hoja el gráfico (ver Figura 16) y en la hoja siguiente la tabla dinámica (ver Figura 19), esta última identificada con el logo de la empresa.

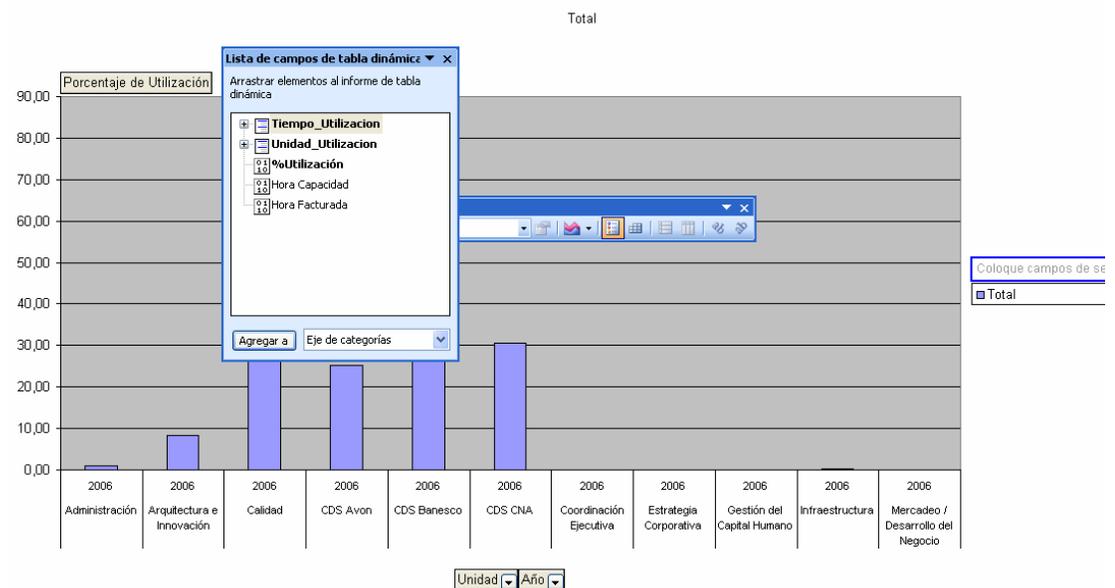


Figura 16. Vista del Gráfico del Indicador de Gestión Porcentaje de Utilización de Planta en Formato Excel.

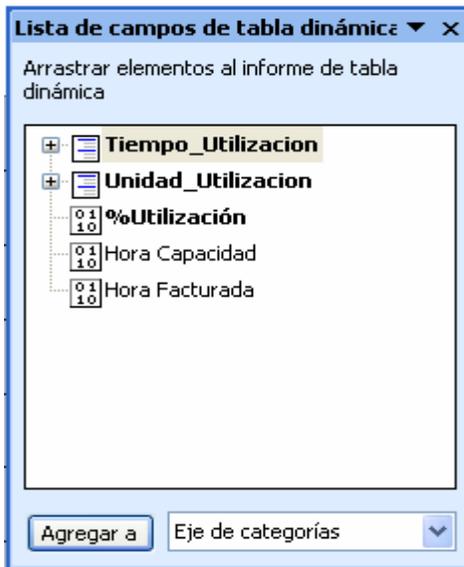


Figura 17. Lista de campos de tabla dinámica del Indicador de Gestión Porcentaje de Utilización de Planta en Formato Excel.



Figura 18. Barra de Gráfico para el Indicador de Gestión Porcentaje de Utilización de Planta en Formato Excel.

Unidad	Año	Porcentaje de Utilización
<b>Administración</b>	2006	1,04
<b>Total Administración</b>		<b>1,04</b>
<b>Arquitectura e Innovación</b>	2006	3,41
<b>Total Arquitectura e Ino</b>		<b>3,41</b>
<b>Calidad</b>	2006	40,00
<b>Total Calidad</b>		<b>40,00</b>
<b>CDS Avon</b>	2006	25,29
<b>Total CDS Avon</b>		<b>25,29</b>
<b>CDS Benarcan</b>	2006	32,61
<b>Total CDS Benarcan</b>		<b>32,61</b>
<b>CDS CMA</b>	2006	30,59
<b>Total CDS CMA</b>		<b>30,59</b>
<b>Coordinación Ejecutiva</b>	2006	0,00
<b>Total Coordinación Ejec</b>		<b>0,00</b>
<b>Estrategia Corporativa</b>	2006	0,00
<b>Total Estrategia Corpor</b>		<b>0,00</b>
<b>Gestión del Capital Humano</b>	2006	0,00
<b>Total Gestión del Capita</b>		<b>0,00</b>
<b>Infraestructura</b>	2006	0,23
<b>Total Infraestructura</b>		<b>0,23</b>
<b>Mercados y Desarrollo del Negocio</b>	2006	0,00
<b>Total Mercados y Desar</b>		<b>0,00</b>
<b>Total general</b>		<b>28,28</b>

Figura 19. Vista de la Tabla Dinámica del Indicador de Gestión Porcentaje de Utilización de Planta en Formato Excel.

Al hacer clic sobre el vínculo de reportes, se presenta la página Web con los reportes disponibles para cada indicador (ver Figura 20). Estos reportes se realizaron con Microsoft Excel por razones de tiempo en el

alcance del proyecto y además por la familiarización de los usuarios con la herramienta.



Figura 20. Página de los Reportes de HyperQBix.

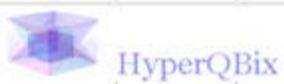
A continuación se presentan los reportes identificados para cada indicador: a) Índice de Satisfacción por Cliente (ver Figura 21), b) Índice de Satisfacción por Proyectos (ver Figura 22), c) Índice de Satisfacción por Preguntas de la Encuesta (ver Figura 23), d) Porcentaje de Utilización de Planta por Recursos (ver Figura 24), e) Porcentaje de Utilización de Planta por Unidad (ver Figura 25), y f) Porcentaje de Utilización de Planta por Año por Horas facturadas y por Horas de Capacidad (ver Figura 2).

Año	Cliente	Índice de Satisfacción
2005		
	Avon	4,65
	Banesco	3,871794872
<b>Total 2005</b>		<b>4,13559322</b>
<b>Total general</b>		<b>4,13559322</b>

Figura 21. Reporte del Índice de Satisfacción por Clientes.

www.dbaccess.com		Soluciones Tecnológicas para el mercado Global		HyperQBix	
 					
Índice de Satisfacción por Proyectos					
Año	Cliente	Shortname	Proyecto	Índice de Satisfacción	
2005	<b>Avon</b>	AVON-SPD	AVON SPD v1 6	4,65	
		<b>Total AVON-SPD</b>		<b>4,65</b>	
	<b>Total Avon</b>				<b>4,65</b>
	<b>Banesco</b>	BSC DTIP	Banesco - BSC DTIP	3,55	
		<b>Total BSC DTIP</b>		<b>3,55</b>	
		ETL Rentabilidad	Banesco - ETL Rentabilidad	4,21	
		<b>Total ETL Rentabilidad</b>		<b>4,21</b>	
	<b>Total Banesco</b>				<b>3,87</b>
<b>Total 2005</b>					<b>4,14</b>
<b>Total general</b>					<b>4,14</b>

Figura 22. Reporte del Índice de Satisfacción por Proyectos.


 Soluciones Tecnológicas para el mercado Global
 

### Índice de Satisfacción por Preguntas de la Encuesta

Encuesta	Pregunta	Año	Índice de Satisfacción
<b>Encuesta Q4 2005</b>			
	<b>1</b>		
		2005	5,00
	<b>Total 1</b>		<b>5,00</b>
	<b>2</b>		
		2005	4,67
	<b>Total 2</b>		<b>4,67</b>
	<b>3</b>		
		2005	4,67
	<b>Total 3</b>		<b>4,67</b>
	<b>4</b>		
		2005	4,33
	<b>Total 4</b>		<b>4,33</b>
	<b>5</b>		
		2005	4,00
	<b>Total 5</b>		<b>4,00</b>
	<b>6</b>		
		2005	4,33
	<b>Total 6</b>		<b>4,33</b>
	<b>7</b>		
		2005	1,67
	<b>Total 7</b>		<b>1,67</b>
	<b>8</b>		
		2005	4,50
	<b>Total 8</b>		<b>4,50</b>
	<b>9</b>		
		2005	4,00
	<b>Total 9</b>		<b>4,00</b>

Figura 23. Reporte del Índice de Satisfacción por Preguntas de la Encuesta.

www.dbaccess.com Soluciones Tecnológicas para el mercado Global HyperQBix

### Porcentaje de Utilización de Planta por Recursos

Unidad	Recurso	Año	Porcentaje de Utilización
CDS Avon	<b>Buitrago, Cesar</b>	2006	50,00
	<b>Total Buitrago, Cesar</b>		<b>50,00</b>
	<b>Burtamento, Juan</b>	2006	0,00
	<b>Total Burtamento, Juan</b>		<b>0,00</b>
	<b>Carrajin, Herdir</b>	2006	28,33
	<b>Total Carrajin, Herdir</b>		<b>28,33</b>
	<b>Ercelento, Merlin</b>	2006	80,00
	<b>Total Ercelento, Merlin</b>		<b>80,00</b>
	<b>Gómez, Erasmo</b>	2006	33,75
	<b>Total Gómez, Erasmo</b>		<b>33,75</b>
	<b>Gonzalez, Gustavo</b>	2006	0,00
	<b>Total Gonzalez, Gustavo</b>		<b>0,00</b>
	<b>Martinez, Francis</b>	2006	0,00
	<b>Total Martinez, Francis</b>		<b>0,00</b>
	<b>Munoz, Henry</b>	2006	77,50
	<b>Total Munoz, Henry</b>		<b>77,50</b>
	<b>Plex, Luz</b>	2006	40,00
	<b>Total Plex, Luz</b>		<b>40,00</b>
	<b>Rodriguez, Jorge</b>	2006	0,00
	<b>Total Rodriguez, Jorge</b>		<b>0,00</b>
<b>Urdeneta, Reynaldo</b>	2006	0,00	
<b>Total Urdeneta, Reynaldo</b>		<b>0,00</b>	
<b>Valarquez, Ivan</b>	2006	40,00	
<b>Total Valarquez, Ivan</b>		<b>40,00</b>	
<b>Total CDS Avon</b>		<b>25,29</b>	
<b>Total general</b>		<b>25,29</b>	

Figura 24. Reporte del Porcentaje de Utilización de Planta por Recurso de una determinada Unidad.

www.dbaccess.com DBACCESS Soluciones Tecnológicas para el mercado Global HyperQBix

Porcentaje de Utilización de Planta por Unidad

Unidad	Año	Porcentaje de Utilización
<b>Administración</b>		
	2006	1,04
<b>Total Administración</b>		<b>1,04</b>
<b>Arquitectura e Innovación</b>		
	2006	8,41
<b>Total Arquitectura e Innovación</b>		<b>8,41</b>
<b>Calidad</b>		
	2006	40,00
<b>Total Calidad</b>		<b>40,00</b>
<b>CDS Avon</b>		
	2006	25,29
<b>Total CDS Avon</b>		<b>25,29</b>
<b>CDS Banesco</b>		
	2006	82,61
<b>Total CDS Banesco</b>		<b>82,61</b>
<b>CDS CNA</b>		
	2006	30,59
<b>Total CDS CNA</b>		<b>30,59</b>
<b>Coordinación Ejecutiva</b>		
	2006	0,00
<b>Total Coordinación Ejecutiva</b>		<b>0,00</b>
<b>Estrategia Corporativa</b>		
	2006	0,00
<b>Total Estrategia Corporativa</b>		<b>0,00</b>
<b>Gestión del Capital Humano</b>		
	2006	0,00

Figura 25. Reporte del Porcentaje de Utilización de Planta por Unidad.

Año	Trimestre	Mes	Semana	Hora Capacidad	Hora Facturada	%Utilización
2006	Q1	Enero	01/02/2006	2608	851	32,63
			01/09/2006	2349	727	30,95
			02/01/2006			0,00
			09/01/2006			0,00
			16/01/2006	623	0	0,00
		<b>Total Enero</b>		<b>5580</b>	<b>1578</b>	<b>28,28</b>
	<b>Total Q1</b>			<b>5580</b>	<b>1578</b>	<b>28,28</b>
<b>Total 2006</b>				<b>5580</b>	<b>1578</b>	<b>28,28</b>
<b>Total general</b>				<b>5580</b>	<b>1578</b>	<b>28,28</b>

Figura 26. Reporte del Porcentaje de Utilización de Planta por Año por Horas facturadas y por Horas de Capacidad.

Al hacer clic sobre el manual de usuario, se visualiza la página dónde está el link hacia el manual de usuario en formato Microsoft Word. A continuación, se presenta la pantalla para acceder al manual de usuario. ( ver Figura 27).

www.dbaccess.com  
**DBACCESS** Soluciones Tecnológicas  
para el mercado Global

HyperQBix

Inicio

Manual de Usuario

Indicadores de Gestión

Reportes

Manual de Usuario

Salir

Manual de Usuario

Soluciones Tecnológicas  
DBACCESS para el Mercado Global

Copyright © 1998-2006 DBAccess - Algunos derechos reservados - E-mail

Figura 27. Página del Manual de Usuario de HyperQBix.

Nombre de archivo: MARIA ALEJANDRA GONZALEZ PEREIRA  
Directorio: C:\Documents and Settings\UDO\Mis documentos\Tesis Juan Carlos\TESIS 2006  
Plantilla: C:\Documents and Settings\UDO\Datos de programa\Microsoft\Plantillas\Normal.dot  
Título: DEDICATORIA  
Asunto:  
Autor: María Alejandra  
Palabras clave:  
Comentarios:  
Fecha de creación: 07/02/2008 16:54:00  
Cambio número: 14  
Guardado el: 07/02/2008 17:51:00  
Guardado por: UDO  
Tiempo de edición: 57 minutos  
Impreso el: 08/02/2008 10:41:00  
Última impresión completa  
Número de páginas: 294  
Número de palabras: 46.221 (aprox.)  
Número de caracteres: 249.596 (aprox.)