



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN
CENTRO DE INFORMACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios para la obtención de indicadores relevantes en el manejo del Recurso Humano de una organización.

Trabajo Especial de Grado
Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por el Bachiller
Julio Cesar Yopez Coronel

Para optar al título de
Licenciado en Computación

Tutor:
Prof. Franky Uzcátegui

Caracas, Octubre 2011

ACTA

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado presentado por el bachiller Julio Cesar Yepez Coronel CI. 18.466.053, con el título “**Desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios para la obtención de indicadores relevantes en el manejo del Recurso Humano de una organización**” a los fines de optar al título de Licenciado en Computación, dejan constancia de lo siguiente:

Leído como fue, dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 24 de octubre del 2011 a las 3:30 pm, para que su autor defendiera en forma pública, lo que se hizo en el salón de post grado de la Escuela de Computación, mediante una presentación oral de su contenido, luego de lo cual respondió las preguntas formuladas. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobarlo con la nota de _____ puntos.

En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas a los veinticuatro (24) días del mes de octubre del año dos mil once (2011).

Prof. Franky Uzcátegui
Tutor

Prof. Yosly Hernández
Jurado

Prof. Antonio Silva
Jurado

DEDICATORIA

A mis padres “Julio Yepez” y “Omaira Coronel”,
a quienes le debo todo lo que soy.

A mi hermano “Euquerio Yepez”,
Por estar siempre allí y servirme de inspiración.

A mis abuelos “Ana Sosa” y a “Euquerio Yepez”,
que están siempre conmigo,
Cuidándome en todo momento.

Julio C. Yepez C.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo especial de grado ha requerido de mucho esfuerzo y dedicación, su culminación involucra la ayuda desinteresada de todas las personas que agradeceré a continuación.

En primer lugar quiero agradecer a Jesús Cristo nuestro señor, que me ha hecho creer y tener fe, el que me enseñó que nada en esta vida es imposible. Gracias, por fortalecer mi mente en los momentos de angustia, por acercarme a mis compañeros de estudio y a todas las personas que me apoyaron y acompañaron en los mejores y peores momentos durante la carrera universitaria.

A mi casa de estudio la Ilustre “Universidad Central de Venezuela” por permitirme formarme en sus instalaciones y ser testigo de un crecimiento profesional. A mi familia, les agradezco hoy y siempre el apoyo que me brindan no solo en el desarrollo de este trabajo sino en todos los aspectos de mi vida, por criarme de la manera correcta y encaminarme por la vida de los estudios, por darme todo lo que he querido en la vida, y por tenerme paciencia, gracias.

A mi padre por ser más que un padre ser un amigo por escucharme y guiarme, por ayudarme en todo esos momentos difíciles que lo he necesitado, por enseñarme a estudiar y ser uno de los mejores, por apoyarme en todos mis sueños y creer en mí siempre.

A mi madre, te amo, eres única te mereces todo mi sacrificio, gracias por darme todo y enseñarme las cosas buenas de la vida, madre solo hay una y esa eres tú. Siempre te haré sentir orgullosa de mí.

A mi hermano, por extenderme esa mano amiga cada vez que lo necesito, por hacerme sonreír en todo momento, por consentirme en todas las cosas que quiero y por ser un ejemplo a seguir. Hermanos como tu son pocos sino es que no existen.

A mis amigos de la universidad, Daniel Mariñan, Pablo Mirabella, Jesús Sánchez y Julio Montaña por apoyarme y ser esos hermanos en toda mi estancia en la universidad, compartir momentos únicos y a levantarme cada vez que me sentía derrotado. Gracias futuros colegas, si pudimos. Gracias a ellos mi vida universitaria estuvo llena de alegrías, emociones y buenos momentos.

A la familia Sanchez Esaá por brindarme una segunda casa de estudio, por acobijarme en su hogar durante toda esta trayectoria, por convertirse en una familia para mí, gracias.

A mi novia Lisbeth, te amo, gracias por apoyarme en todo los momentos de mi vida, me has dado el impulso que necesito para seguir adelante, eres un ejemplo a seguir, gracias por tu amor y tu ayuda incondicional, sin ti no sería la persona que soy hoy en día.

A mi suegra Roxana Moreno, por abrirme las puertas de su casa queriéndome como a un hijo más y ayudarme en todo lo que he necesitado, este trabajo también es suyo.

A mi tutor Franky Uzcátegui por enseñarme todo lo necesario para desarrollar esta tesis, por brindarme apoyo y por ayudar en mi formación como profesional, gracias por creer en mí.

En general quiero agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo el desarrollo de esta tesis, con sus altos y bajos y que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos que desde los más profundo de mi corazón les agradezco el brindarme todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

A todos ustedes...

¡GRACIAS!

Julio C. Yopez C.

RESUMEN

Actualmente las organizaciones en Venezuela manejan sistemas transaccionales, que dan soporte a las operaciones diarias del área de Recursos Humanos. Sin embargo, a nivel gerencial se requiere cierto tipo de información, que no puede ser suministrada por estos sistemas. Por este motivo el presente Trabajo Especial de Grado consiste en el desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios, que automatice una serie de reportes e indicadores relacionados con la gerencia de los procesos asociados, al área de Recursos Humanos de una organización y que permiten la toma de decisiones de manera rápida y segura. Para ello, se aplicó un enfoque metodológico basado en las mejores prácticas obtenidas de los criterios ascendentes (Inmon, 2000) y descendente (Kimball, 2009). Este enfoque metodológico es una adaptación realizada por la empresa (Tian Consultores, 2010) y en general, comprende la captación de requerimientos, detección de las fuentes de datos, generación del Almacén de Datos y el desarrollo de los reportes e indicadores solicitados. La plataforma tecnológica que le da respaldo a este desarrollo es Oracle Business Intelligence, que permite integrar las fuentes de datos, construir el Almacén de Datos y generar cuadros de mando con las consultas e indicadores requeridos.

ÍNDICE

ACTA	1
RESUMEN.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
ÍNDICE DE TABLAS	12
CAPÍTULO 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1 TÍTULO	15
1.2 SITUACIÓN ACTUAL	15
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.4 SOLUCIÓN PROPUESTA	16
1.5 ALCANCE	18
1.6 JUSTIFICACIÓN.....	19
1.7 OBJETIVO GENERAL	20
1.8 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL.....	21
2.1 INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BUSINESS INTELLIGENCE)	21
2.1.1 <i>Características de la Inteligencia de Negocios</i>	21
2.1.2 <i>Beneficios de la Inteligencia de Negocios</i>	22
2.1.3 <i>Tipos de Soluciones de Inteligencia de Negocios</i>	23
2.1.4 <i>Arquitectura de una Solución de Inteligencia de Negocios</i>	24
2.1.4.1 Fuentes de Datos	26
2.1.4.2 Procesos de Extracción, Transformación y Carga (ETL)	27
2.1.4.3 Almacén	29
2.1.4.4 Usuarios	30
2.1.5 <i>Herramientas de la Inteligencia de Negocios</i>	32
2.1.5.1 Reportes.....	32
2.1.5.2 Indicadores.....	33
2.1.6 <i>Pirámide de Información</i>	33
2.2 ALMACÉN DE DATOS (DATAWAREHOUSE)	35

2.2.1	<i>Objetivos del Almacén de Datos</i>	35
2.2.2	<i>Características de un Almacén de Datos</i>	36
2.2.3	<i>Ventajas de un Almacén de Datos</i>	37
2.2.4	<i>Desventajas de un Almacén de Datos</i>	37
2.2.5	<i>Metadata</i>	38
2.3	MODELO DIMENSIONAL	39
2.3.1	<i>Dimensión</i>	40
2.3.2	<i>Tabla de Dimensión</i>	40
2.3.3	<i>Hecho (Medida)</i>	41
2.3.4	<i>Tabla de Hechos</i>	41
2.3.4.1	<i>Esquema de Estrella</i>	42
2.3.4.2	<i>Esquema de Copo de Nieve</i>	43
2.3.5	<i>Granularidad (grano)</i>	43
2.3.6	<i>Jerarquía</i>	43
2.3.7	<i>Agregación</i>	44
2.4	BODEGA DE DATOS (DATA MART)	45
2.4.1	<i>Características de una Bodega de Datos</i>	45
2.4.2	<i>Diferencias entre una Bodega de Datos y un Almacén de Datos</i>	46
2.5	COMPUTACIÓN EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING)	46
2.5.1	<i>Ventajas de la Computación en la Nube</i>	48
2.5.2	<i>Desventajas de la Computación en la Nube</i>	49
2.5.3	<i>Software como Servicio</i>	49
2.5.3.1	<i>Ventajas del Software como Servicio</i>	50
2.5.3.2	<i>Desventajas del Software como Servicio</i>	51
2.6	PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO ORACLE BUSINESS INTELLIGENCE EDITION ONE	51
2.6.1	<i>Características del Oracle Business Intelligence Edition One</i>	52
2.6.2	<i>Criterios de Selección del Oracle Business Intelligence Edition One</i>	52
2.6.3	<i>Herramientas de Oracle Business Intelligence Edition One</i>	54
2.7	PROCESOS DE RECURSOS HUMANOS	58
2.8	MÉTODO DE LAS MEJORES PRÁCTICAS	62
CAPÍTULO 3. MARCO APLICATIVO Y RESULTADOS		65
3.1	PROYECTO	65

3.1.1 Fase I: Levantamiento de Información de Indicadores y Reportes	66
3.1.1.1 Reportes.....	67
3.1.1.2 Indicadores.....	67
3.1.1.3 Base de Datos Intermedia	69
3.1.2 Fase II: Modelamiento Dimensional.....	71
3.1.2.1 Dimensiones, Granularidades y Jerarquías	73
3.1.2.2 Hechos (medidas)	75
3.1.3 Fase III: Desarrollo del Almacén de Datos	77
3.1.3.1 Tablas de Dimensión.....	77
3.1.3.2 Tablas de Hechos	87
3.1.3.3 Integración de los Datos.....	88
3.1.4 Fase IV: Análisis del Almacén de Datos.....	97
3.1.5 Fase V: Desarrollo de Indicadores y Reportes	100
3.1.6 Fase VI: Análisis de Cuadros de Mando	123
CONCLUSIONES.....	126
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arquitectura Propuesta	17
Figura 2. Pirámide de Tipos de Inteligencia de Negocios.....	23
Figura 3. Arquitectura de una Solución de Inteligencia de Negocios.....	25
Figura 4. Fuentes de Datos.....	27
Figura 5. Proceso de ETL	28
Figura 6. Almacén de Datos y Bodega de Datos.....	29
Figura 7. Herramientas de Acceso a los Datos	30
Figura 8. Ejemplo de Reportes	32
Figura 9. Ejemplos de Indicadores.....	33
Figura 10. Pirámide de Información	34
Figura 11. Tabla de Dimensión Producto	40
Figura 12. Tabla de hechos Venta	42
Figura 13. Jerarquía	44
Figura 14. Componentes de Interacción (Computación en la Nube)	48
Figura 15. Oracle Database Standard Edition One	55
Figura 16. Oracle Warehouse Builder	55
Figura 17. Oracle Business Intelligence Server.....	56
Figura 18. Oracle Business Intelligence Interactive Dashboards.....	57
Figura 19. Oracle Business Intelligence Answers	57
Figura 20. Oracle Business Intelligence Publisher	58
Figura 21. Procesos de Recursos Humanos	61
Figura 22. Método de las Mejores Prácticas	63
Figura 23. Modelo Conceptual	70
Figura 24. Granularidad	72
Figura 25. Modelo Dimensional	73
Figura 26. Dimensión Sucursal	74
Figura 27. Dimensión Fecha Nómina.....	74
Figura 28. Dimensión Empresa.....	75
Figura 29. Dimensión Empleado.....	75
Figura 30. Hechos a Medir.....	76
Figura 31. Niveles Jerárquicos y Medidas.....	76

Figura 32. Atributos de la Dimensión Empleados.....	78
Figura 33. Nivel Total.....	78
Figura 34. Nivel Tipo.....	79
Figura 35. Nivel Empleado.....	80
Figura 36. Atributos de la Dimensión Empresas	80
Figura 37. Nivel de Total.....	81
Figura 38. Nivel de Empresa.....	81
Figura 39. Nivel Departamento	82
Figura 40. Nivel Cargo	82
Figura 41. Atributos de la Dimensión Sucursal.....	83
Figura 42. Nivel Total.....	83
Figura 43. Nivel País.....	84
Figura 44. Nivel Estado.....	84
Figura 45. Nivel Ciudad	85
Figura 46. Atributos de la Dimensión Fecha Nómina	85
Figura 47. Nivel Calendar Year.....	86
Figura 48. Nivel Calendar Month	86
Figura 49. Nivel Day	87
Figura 50. Dimensiones Relacionadas con la Tabla de Hechos.....	88
Figura 51. Medida o Hechos de la Tabla de Hechos.....	88
Figura 52. Proceso de Integración de la Dimensión Fecha Nómina	89
Figura 53. Proceso de Integración de la Dimensión Empleados	91
Figura 54. Proceso de Integración de la Dimensión Sucursal	92
Figura 55. Proceso de Integración de la Dimensión Empresas	94
Figura 56. Proceso de Integración de la Tabla de Hechos RRHH.....	96
Figura 57. Consulta Tabla País, Dimensión Sucursal	97
Figura 58. Consulta Tabla Empleado, Dimensión Empleados.....	98
Figura 59. Consulta Tabla Empresa, Dimensión Empresas	99
Figura 60. Consulta Tabla Empleado, Tabla de Hechos RRHH.....	99
Figura 61. Estructura Física	100
Figura 62. Tablas de la Estructura Lógica.....	101
Figura 63. Jerarquía Dimensión Empleados	101
Figura 64. Jerarquía Dimensión Fecha Nómina	102

Figura 65. Jerarquía Dimensión Sucursal	102
Figura 66. Jerarquía Dimensión Empresas	103
Figura 67. Agregación Hechos a Medir Tabla de Hechos	103
Figura 68. Capa de Presentación - Tablas y Atributos	104
Figura 69. Criterios de Consulta Reporte Empleado por Tipo de Nómina	105
Figura 70. Criterio de Consulta Reporte Asignación	106
Figura 71. Criterio de Consulta Reporte Deducción	107
Figura 72. Criterio de Consulta Indicador Costo de Nómina.....	108
Figura 73. Criterio de Consulta Indicador Grado de Motivación	109
Figura 74. Criterio de Consulta Indicador Grado de Evaluación.....	110
Figura 75. Criterio de Consulta Indicador Horas de Capacitación	111
Figura 76. Criterio de Consulta Indicador Antigüedad Promedio.....	112
Figura 77. Criterio de Consulta Reporte Porcentaje Empleados por Departamento.....	113
Figura 78. Resumen	114
Figura 79. Filtro.....	114
Figura 80. Reporte Empleados por Tipo de Nómina	115
Figura 81. Reporte de Asignaciones	116
Figura 82. Reporte de Deducciones.....	117
Figura 83. Indicador Costo de Nómina.....	118
Figura 84. Indicador de Grado de Motivación	119
Figura 85. Indicador Horas de Capacitación	120
Figura 86. Reporte porcentaje (%) de Empleados por Departamento	121
Figura 87. Indicador Antigüedad Promedio	122
Figura 88. Indicador Grado de Evaluación	123
Figura 89 Consulta, Tabla País, Dimensión Sucursal y Cuadro de Mando	124
Figura 90 Consulta, Tabla Empleado, Dimensión Empleados, Cuadro de Mando	125

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparación entre Almacén de Datos y Bodega de Datos.....	46
---	----

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los sistemas de Inteligencia de Negocios, se utilizan para apoyar la toma rápida y segura de decisiones, que produzcan una mejora en la rentabilidad y desempeño de los procesos de la organización.

Una de las áreas más sensibles de una organización, es la gestión del Recurso Humano. Por ello, este trabajo se enfoca en el desarrollo de un sistema de Inteligencia de Negocios que contiene reportes e indicadores, que son frecuentemente utilizados por los responsables en tomar decisiones asociadas al Recurso Humano de una organización. Adicionalmente, este desarrollo se realiza sobre una plataforma tecnológica que asegura la integración de los datos y su correcta presentación e interpretación.

La tecnología o plataforma de Inteligencia de Negocios seleccionada (Oracle Business Intelligence), ofrece herramientas necesarias que satisfacen las necesidades en las organizaciones, aumentando así su ventaja competitiva. Numerosas organizaciones que han adoptado esta tecnología, se han abierto paso en el mercado con relativa facilidad, teniendo acceso y manipulación de esa información (Planeaux & Alvin, 2007).

Este trabajo este organizado en capítulos que a continuación se describen.

El Capítulo I se inicia, describiendo en detalle el problema de investigación, la situación actual, especificando las necesidades de las organizaciones con respecto a la gestión de su Recurso Humano, como el alcance, la justificación y los objetivos que se desean alcanzar.

El Capítulo II, presenta el marco teórico donde se definen conceptos y características fundamentales para la elaboración del trabajo de grado, tanto del área de Recursos Humanos como del área de Computación, tales como: procesos de Recursos Humanos, Modelo Dimensional, Computación en la Nube, entre otros; también se definen los componentes de la arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocios, como el Almacén de Datos, las Bodegas de Datos, Fuentes de Datos y Herramientas de Acceso a

los Datos. Abarcando para cada tópico las ventajas, desventajas y procesos más relevantes que permitan plantear una solución de Inteligencia de Negocios, logrando así obtener un conocimiento teórico completo del área de Inteligencia de Negocios.

El Capítulo III comprende el marco aplicativo y resultados, donde se presenta el método de desarrollo propuesto por la empresa (Tian Consultores, 2010) que hace uso de las mejores prácticas asociadas al desarrollo de un sistema de Inteligencia de Negocios, adaptándolo a este trabajo especial de grado.

Finalmente, el Capítulo IV contiene las conclusiones, limitaciones y recomendaciones, que se obtuvieron a partir del desarrollo de la solución de Inteligencia de Negocios.

CAPÍTULO 1. Problema de Investigación

En este capítulo se detalla el contexto del problema, describiendo la situación actual del manejo de los procesos en las organizaciones, especificando así el problema a resolver y la solución adecuada que se adapta a las necesidades de las mismas; así como también el alcance, justificación del problema, el objetivo general y los objetivos específicos.

1.1 Título

Desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios para la obtención de indicadores relevantes en el manejo del Recurso Humano de una organización.

1.2 Situación Actual

Actualmente las organizaciones en Venezuela, tienen en su área de Recursos Humanos, sistemas que gestionan información transaccional que satisface los requerimientos operativos de información de la organización.

Sin embargo, la gerencia de Recursos Humanos se encarga de controlar, gestionar, evaluar, e informar el desempeño de los trabajadores o empleados de la organización, lo cual implica el manejo de cierto volumen de información que suele ser manipulada y procesada en hojas de cálculo, utilizando fórmulas y gráficos para poder generar y analizar sus métricas de acuerdo con la investigación realizada por (Tian Consultores, 2010) y otras empresas dedicadas a la consultoría en Recursos Humanos.

Luego esta información es transcrita o llevada a herramientas que permitan su publicación o presentación, que trae como consecuencia una serie de limitaciones asociadas como lo son:

- Posibilidad de ocurrencia de errores asociadas al ser humano.
- Retraso en las actividades realizadas manualmente, lo que afecta la pronta disponibilidad de la información para la toma de decisiones.
- Una inversión considerable de tiempo por parte de los operadores de los procesos asociados a la gestión de los Recursos Humanos, para la realización de informes con las distintas métricas o indicadores que se necesitan.

1.3 Planteamiento del Problema

En la actualidad, un grupo importante de empresas en Venezuela, disponen de sistemas de información también llamados sistemas transaccionales, cuya finalidad es preservar cada una de las transacciones generadas por la operación de los procesos de Recursos Humanos. Sin embargo, no es fácil para los gerentes disponer desde estos sistemas transaccionales, de la información analítica que les permita realizar una toma de decisiones rápida y precisa.

Para obtenerla, los gerentes deben acudir a un conjunto de fuentes que les permita recolectar datos puntuales y agruparlos, en el mejor de los casos, en hojas de cálculo. Esta manera de construir información analítica adolece de una serie de riesgos que van desde la captura y registró errado de datos, hasta el uso de exceso de tiempo útil para su desarrollo.

1.4 Solución Propuesta

Debido a que en los sistemas transaccionales se encuentra dispersa la información que necesitan los gerentes para desarrollar reportes e indicadores necesarios para la toma de decisiones, de manera consistente y oportuna, se propone el desarrollo de un sistema de Inteligencia de Negocios, cuya arquitectura se describe en la Figura 1.

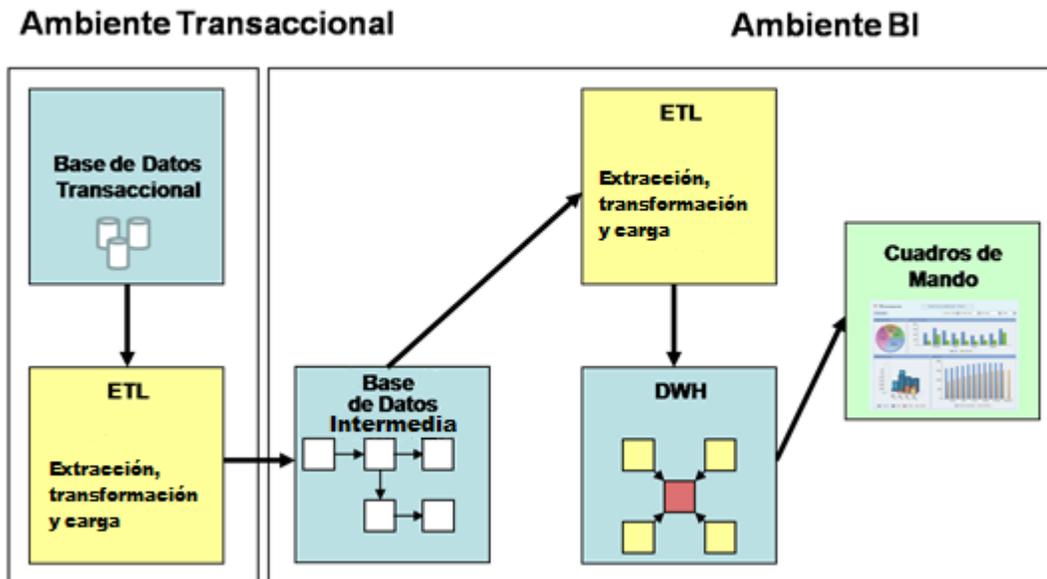


Figura 1. Arquitectura Propuesta

Fuente: Adaptación (Tian Consultores, 2010)

La cual se divide en dos (2) partes:

1) Ambiente Transaccional: el cual corresponde a la información transaccional de la organización, allí se identifican las fuentes de datos y se extrae sólo la información pertinente al sistema de Inteligencia de Negocios.

2) Ambiente BI¹: es un ambiente genérico y puede estar en la Nube o es interno de la organización, dependiendo del tipo de desarrollo establecido. Este ambiente está formado por 4 componentes:

- **Base de Datos Intermedia:** a través de procesos de extracción, transformación y carga, se transfiere los datos pertinentes desde la base de datos transaccional a esta base de datos intermedia.

¹ BI: Business Intelligence / Inteligencia de Negocios

- **ETL², Extracción, transformación y carga:** a través de estos procesos propios del ambiente BI se modelan los datos desde la base de datos intermedia al Almacén de Datos.
- **Almacén de Datos o DWH (Data Warehouse):** es el repositorio principal, el cual contiene los datos necesarios de la organización de una manera íntegra, depurada, consistente y completa que permiten crear los cuadros de mando y reportes que son utilizados por las personas que toman decisiones para ser analizados.
- **Cuadros de Mando:** espacios de presentación que muestran los reportes, indicadores, gráficos y tablas dinámicas, que se utilizan para la toma de decisiones.

El método que se va a utilizar para desarrollar esta solución de Inteligencia de Negocios es el método de las mejores prácticas que implementa (Tian Consultores, 2010) que está basado en los modelos de (Kimball, 2009) e (Inmon, 2000) adaptándolo a las necesidades de las distintas organizaciones.

1.5 Alcance

Esta solución de Inteligencia de Negocios contendrá los siguientes reportes e indicadores, que según la investigación realizada por (Tian Consultores, 2010), constituyen un grupo de indicadores importantes para las organizaciones en Venezuela.

Reportes:

- ✓ **Asignaciones:** corresponde al dinero que se le atribuye a un empleado de manera periódica.
- ✓ **Deducciones:** corresponde a los gastos autorizados por la ley que son deducidos periódicamente del empleado.

² ETL: Extract, Transform, Load / Extracción, Transformación y Carga

Indicadores:

- ✓ **Costo de nómina:** monto neto de ingresos asignados a los empleados.
- ✓ **Grado de motivación:** permite conocer el nivel de satisfacción de los empleados en su puesto de trabajo.
- ✓ **Horas de capacitación:** permite evaluar el aprendizaje mediante cursos de formación, seminarios, máster y planes de formación del empleado.
- ✓ **Porcentaje (%) de empleados por departamento:** permite controlar la volumetría de empleados.
- ✓ **Antigüedad promedio:** permite conocer el tiempo promedio que un trabajador lleva vinculado a un cargo o a una condición administrativa.
- ✓ **Grado de Evaluación:** permite conocer el nivel promedio de desempeño del empleado durante el tiempo en la organización.
- ✓ **Empleados por tipo de nómina:** corresponde a la cantidad de empleados por tipo de nómina de las sucursales en el país.

1.6 Justificación

Se plantea el desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios que permita a la organización disponer de una plataforma automatizada, orientada a sintetizar la información relevante para la toma de decisiones utilizando la tecnología de Oracle Business Intelligence, que contiene las herramientas necesarias para generar un modelo de datos orientado al análisis del negocio, integrar datos transaccionales, crear el Almacén de Datos y generar cuadros de mando con las consultas que muestran la información que será analizada.

En consecuencia, se dispondrá de una gestión optimizada del área de Recursos Humanos, donde la toma de decisiones es rápida y confiable.

1.7 Objetivo General

Desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios con la tecnología de Oracle Business Intelligence para la obtención de indicadores relevantes en el manejo del Recurso Humano de una organización.

1.8 Objetivos Específicos

- Describir en detalle, los indicadores de gestión de los procesos del área de Recursos Humanos, definidos en el alcance.
- Diseñar el Modelo Dimensional orientado al negocio, identificando los hechos que se van a medir, la granularidad, las dimensiones y las jerarquías.
- Implementar la base de datos intermedia, que contenga los datos transaccionales pertinentes para el desarrollo del Almacén de Datos, que respalde los requerimientos solicitados y formalizados.
- Implementar el Almacén de Datos que contiene los datos que van a ser utilizados para crear cuadros de mando.
- Desarrollar los procesos de extracción, transformación y carga que lleva los datos desde la base de datos intermedia al Almacén de Datos.
- Comprobar la igualdad de los datos de la base de datos intermedia con respecto a los del Almacén.
- Comprobar que el proceso de desarrollo de las consultas satisface los requerimientos de los usuarios del área de Recursos Humanos.
- Desarrollar las consultas y reportes basados en los requerimientos descritos, y los cuadros de mando asociados.

CAPÍTULO 2. Marco Conceptual

En este capítulo se detallan los distintos conceptos, definiciones, arquitecturas, esquemas, entre otros, que están relacionados con el propósito de este trabajo: Inteligencia de Negocios, Almacén de Datos, Modelo Dimensional, Bodegas de Datos, Computación en las Nubes, Tecnología de Oracle Business Intelligence, Método de las Mejores Prácticas, entre otros.

2.1 Inteligencia de Negocios (Business Intelligence)

“La *Inteligencia de Negocios* se basa en procesos, tecnologías y herramientas necesarias para transformar datos en información, información en conocimiento y conocimiento en planes de negocios rentables” (Loshin, 2003). Es el conjunto de productos y servicios que tiene como objetivo analizar a los usuarios finales, acceder, manipular y estudiar, de una manera rápida y sencilla, la información para la toma de decisiones del negocio.

También se puede definir como un conjunto de metodologías, herramientas, aplicaciones o tecnologías que sirven para reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información no estructurada en información estructurada, logrando así realizar una explotación y análisis de datos, proporcionando soporte a la toma de decisiones. La *Inteligencia de Negocios* abarca un conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes (Hamel & Prahalad, 1994).

2.1.1 Características de la Inteligencia de Negocios

La *Inteligencia de Negocios* posee características como (Hamel & Prahalad, 1994):

- **Fácil acceso a la información:** permite el acceso de los usuarios finales a los datos, con independencia de la procedencia de estos.
- **Apoyo a la toma de decisiones:** permite que los usuarios finales tengan acceso a las herramientas de análisis, las cuales permiten seleccionar y manipular los datos de la empresa.
- **Orientación al usuario final:** busca independencia entre los conocimientos técnicos de los usuarios y la capacidad para utilizar las herramientas.

2.1.2 Beneficios de la Inteligencia de Negocios

La *Inteligencia de Negocios*, permite que las compañías puedan generar el mayor valor de las líneas existentes del negocio en estudio, creando nuevas oportunidades y reduciendo los ciclos de desarrollo de un producto, agilizando operaciones.

La *Inteligencia de Negocios* ayuda a resolver ciertas inquietudes que se puedan presentar, como (Martínez, 2002):

- ¿Cuáles son los mejores proveedores o cuáles son los clientes que proporcionan mayor ganancia, y cómo hacer para atraerlos aún más?
- ¿Cuáles son los candidatos a clientes?
- ¿Cuál es la proporción de los gastos con respecto a las ventas?

Lo que se busca es encontrar información, que no solamente conteste preguntas de lo que pasó o lo que está sucediendo en el negocio, sino que también construya modelos que sirvan para predecir futuros eventos.

También se pueden obtener otros beneficios como (Guarente, 2002):

- Controlar los costos, ya que ofrece una solución que permite manejar fácilmente las inversiones monetarias que se generan en los distintos departamentos de la organización.

- Mejorar la colaboración y la calidad de las decisiones, facilitando el acceso a la información en todos los niveles de la organización de manera rápida y confiable.
- Orientar las soluciones tecnológicas hacia el usuario, ya que reduce los tiempos de aprendizaje mediante el uso de herramientas.
- Proporcionar una profunda visión del negocio a través de un sistema integrado de usos: cuadros de mando, tableros de instrumentos, informes, minería de datos y almacenamiento analítico.
- Proveer asistencia a los ejecutivos para planear y pronosticar el trabajo, presentando una descripción común de los procesos del negocio de una compañía.

2.1.3 Tipos de Soluciones de Inteligencia de Negocios

La *Inteligencia de Negocios* muestra resultados, de acuerdo a las necesidades de los distintos niveles jerárquicos de la organización, en la Figura 2 se presenta una pirámide con los distintos tipos de Inteligencia de Negocios, mostrando de izquierda a derecha el personal y a la derecha las herramientas o instrumentos que utilizan para realizar las tareas de la organización.



Figura 2. Pirámide de Tipos de Inteligencia de Negocios

Fuente: (Inteligencia de Negocios, 2001)

La *Inteligencia de Negocios* apoya a los distintos niveles de la organización (Inteligencia de Negocios, 2001).

1. El nivel “estratégico”, en el cual la *Inteligencia de Negocios* permite que la parte directiva de la empresa pueda analizar y seguir día a día las tendencias, patrones, metas y objetivos estratégicos de la empresa. Un ejemplo de ello, lo constituye el cuadro de mando integral, cuadros de mando, entre otros.
2. El nivel “táctico”, en el cual la *Inteligencia de Negocios* permite a los analistas de datos y a la gerencia media de una empresa, utilizar herramientas de análisis y consultas con el fin de obtener acceso a la información sin intervención de terceros.
3. El nivel “operativo”, en el cual la *Inteligencia de Negocios* permite a los empleados de la empresa recibir de forma oportuna, exacta y adecuada la información operativa, basándose en herramientas de trabajo como reportes, hojas de cálculo, manteniendo siempre un formato fijo cuya información se actualiza cada cierto tiempo.

2.1.4 Arquitectura de una Solución de Inteligencia de Negocios

Una organización que maneja grandes cantidades de datos necesita, para maximizar sus ingresos e incrementar su eficiencia, monitorear una serie de indicadores claves que informan el funcionamiento de la organización en tiempo real.

La arquitectura de una solución de *Inteligencia de Negocios* permite aplicar un cambio estructural, logrando la optimización de los procesos analíticos y está compuesta por los sistemas que contiene la empresa (sistemas operacionales, archivos de texto

plano, sistemas ERP³, documentos Excel, entre otros), el Almacén de Datos y las herramientas de *Inteligencia de Negocios* (capa usuarios), (Sinnexus, 2007).

La integración de las fuentes de datos, los procesos ETL, el Almacén de Datos y la capa de usuarios, se encuentran reflejadas en la Figura 3, en el cual se aprecian los diversos niveles e interacciones que se toman en cuenta en una solución de Inteligencia de Negocios. Una implementación completa de *Inteligencia de Negocios* trabaja con grandes cantidades de datos cambiantes, módulos, procesos y componentes. Es por ello que para una empresa, una solución de *Inteligencia de Negocios* tiende a ser una de las piezas más complejas de software, debido a que se necesita de la integración de diversas fuentes de datos que no tienen relación entre sí. Por esto, se puede decir que una solución de *Inteligencia de Negocios* va más allá de un software solamente ya que trabajan con grandes cantidades de datos cambiantes, módulos, procesos y componentes.

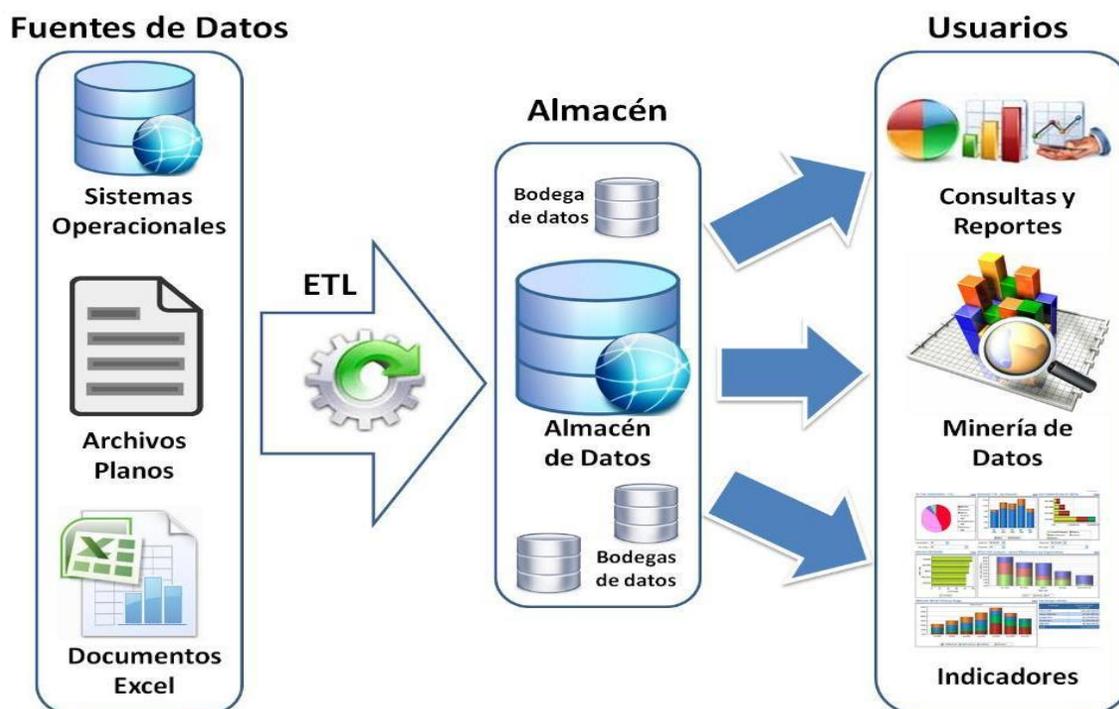


Figura 3. Arquitectura de una Solución de Inteligencia de Negocios

Fuente: Adaptación (Tian Consultores, 2010)

³ ERP: Enterprise Resource Planning / Planeamiento de Recursos Empresariales

Con la finalidad de apreciar claramente la complejidad de una implementación apropiada y cómo interactúan entre sí estos componentes, en la Figura 3 se muestran las piezas o componentes que forman parte de la arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocios.

2.1.4.1 Fuentes de Datos

Las *fuentes de datos* son los sistemas operacionales (Figura 4) que contienen las transacciones del negocio o la organización, como los archivos planos, documentos Excel, sistemas ERP y otro tipo de información (la información estrictamente necesaria). Estas *fuentes de datos* son utilizadas para cargar el Almacén de Datos lo que permite a la alta gerencia realizar el análisis (Sinnexus, 2007).

En este nivel no se aplican las restricciones de integridad ni se utilizan claves. Por eso, la carga se lleva a cabo mucho más rápido, reduciendo el tiempo de la misma y minimizando la posibilidad del error. También las consultas a las bases de datos son rápidas y predecibles ya que hay poco volumen de información y las transacciones se realizan de manera rápida, debido que existe un gran nivel de concurrencia y baja redundancia en los datos.

Fuentes de Datos



Figura 4. Fuentes de Datos

Fuente: Adaptación (Tian Consultores, 2010)

Muchas de las empresas utilizan la herramienta “Snapshot” (una imagen instantánea de uno o más sistemas) o copias de seguridad de datos fuentes, garantizando que los datos del sistema sean precisos y correctos.

2.1.4.2 Procesos de Extracción, Transformación y Carga (ETL)

“El *proceso de ETL* es la acción de extraer, transformar y cargar los datos, provenientes de los sistemas operacionales hacia el Almacén de Datos, constituyendo parte del ciclo de vida de una implementación de la Inteligencia de Negocios”. Cada acción del proceso se puede definir como (Cavazos, 2007):

Extracción: consiste en la identificación y selección de los datos de los sistemas operacionales para satisfacer los requerimientos de la organización. Una vez seleccionados los datos deseados, se pasa al proceso de extracción de los datos, para posteriormente ser transformados y cargados.

Transformación: es el proceso mediante el cual los datos provenientes de las transacciones se convierten en datos con un formato consistente y orientado a los negocios. En este punto se puede generar información que no se encuentra explícitamente en los sistemas operacionales, pero que pueden ser necesaria para la toma de decisiones.

Al final de esta etapa de transformación se generan los datos que serán guardados en el Almacén de Datos, es decir, unos datos correctos, no ambiguos, consistentes y completos.

Carga: en este último proceso se toman los datos y se registran en el Almacén de Datos siguiendo las especificaciones que se definieron con anterioridad.

Este proceso está compuesto por una fuente y un destino. La fuente es la entrada de los datos que se haya especificados con anterioridad y el destino de los datos es el Almacén de Datos y/o la Bodega de Datos.

En la Figura 5 se observa un diagrama de flujo representativo del *proceso de extracción, transformación y carga* el cual garantiza que los datos que entran en el Almacén de Datos sean consistentes y homogéneos.

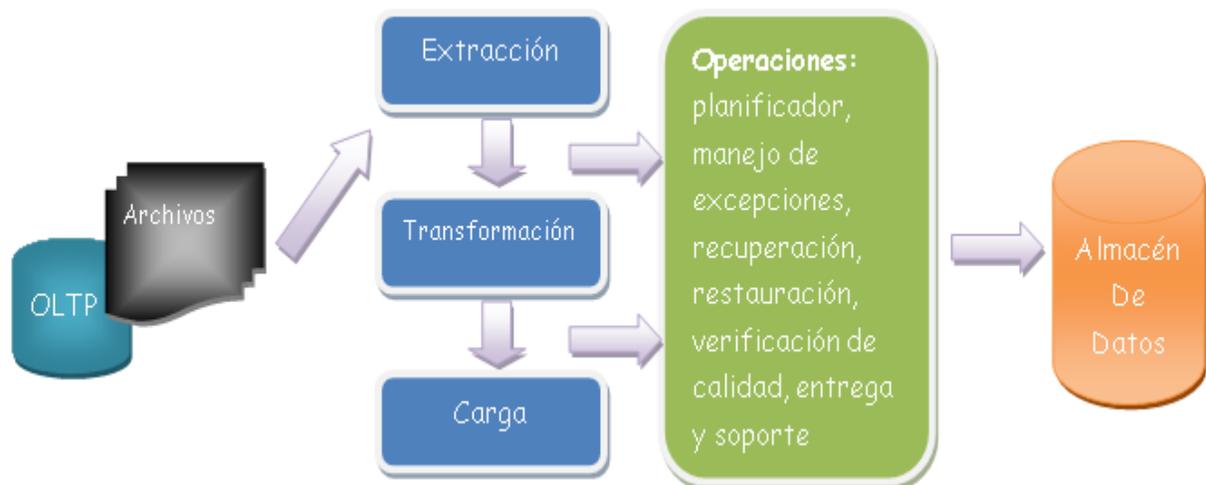


Figura 5. Proceso de ETL

2.1.4.3 Almacén

El *Almacén* de Datos es un repositorio corporativo de datos, los cuales son utilizados por la Inteligencia de Negocios, para guardar todos los datos que extraen los procesos ETL. Estos datos son altamente optimizados para el análisis y la consulta (Sinnexus, 2007).

Como se muestra en la Figura 6 esta estructura está compuesta por las Bodegas de Datos, los cuales poseen grandes cantidades de datos históricos. Pueden ser tomados como repositorios primarios que interactúan con las herramientas de Inteligencia de Negocios. Sin embargo, hay que aclarar que las Bodegas de Datos pueden obtener la información tanto de las fuentes de datos como del *Almacén* de Datos, de igual manera el *Almacén* de datos puede recibir información tanto de las fuentes de datos como de las Bodegas de Datos, permitiendo generar los reportes y consultas de un área o departamento específico de la empresa (Sinnexus, 2007).

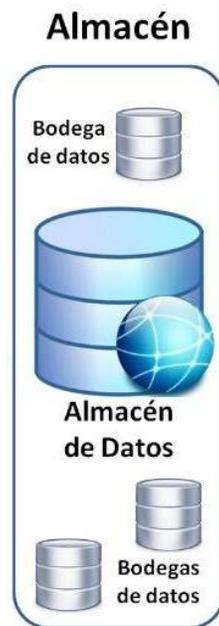


Figura 6. Almacén de Datos y Bodega de Datos
Fuente: Adaptación (Tian Consultores, 2010)

De esta manera, se optimiza la distribución de información especializada desde el *Almacén de Datos* y/o *Bodega de Datos*, con el fin de mejorar y satisfacer las consultas que requieran las operaciones de las aplicaciones de Inteligencia de Negocios.

2.1.4.4 Usuarios

Para una solución de Inteligencia de Negocios, el componente “*Usuarios*”, es la capa lógica donde las aplicaciones son usadas por los miembros de la organización. Dichos miembros acceden a esta capa lógica mediante diversas herramientas las cuales permiten mostrar los datos del *Almacén* y/o *Bodega de Datos* (Figura 7) (Loshin, 2003)

Por lo general, en las soluciones de Inteligencia de Negocios las herramientas de acceso a los datos, son distintas para cada *usuario*. Estas herramientas (Figura 7) toman diversas formas (gráficos, reportes, cuadros de mando, minería de datos, entre otros), las cuales pueden ser aplicadas en diversos ambientes como: aplicaciones de escritorio, aplicaciones web y aplicaciones móviles (Sinnexus, 2007). Y permiten al *usuario* navegar a través de jerarquías y dimensiones, cambiando el nivel de detalle, generalizando o especializando (dependiendo de lo que se quiera y como se desea ver) dichos datos.



Figura 7. Herramientas de Acceso a los Datos

Los mecanismos de navegación son los siguientes (OLAP Council, 1995):

Slice and Dice (cortar en partes): es un mecanismo que permite al *usuario*, ver los datos desde distintas perspectivas, es decir se puede realizar distintas combinaciones entre ellos, generando como resultado diferentes informaciones para ser analizadas. Este mecanismo hace posible, por ejemplo, desde ¿cuál es el producto más vendido? hasta ¿qué localidad tiene la mayor cantidad de ventas de ese producto?, entre otros.

Drill Across (navegar a través): es un mecanismo que permite navegar por una estructura multidimensional a través de diferentes datos relacionados.

Drill down/Drill up (profundizar/elevar): es un mecanismo que permite desplazarse por una estructura multidimensional, partiendo de lo global hacia el detalle (*drill down*) o viceversa (*drill up*). Usualmente este mecanismo se aplica comenzando por los niveles más generales, con la posibilidad de profundizar sucesivamente en el nivel de detalle de los datos. Suponiendo que se muestre por tienda el total en ventas, el *drill down* permitirá al *usuario* ver en detalle, por ejemplo, el total en ventas de los departamentos de una tienda en específico, así como también, se podrá detallar el total de los productos vendidos por un departamento en específico. Desde este nivel, aplicando el mecanismo del *drill up*, podemos volver a ver el total en ventas de los departamentos de la tienda y así sucesivamente hasta llegar al nivel más general.

También se tiene herramientas de acceso como (Dashboard Spy, 2011):

Herramientas de generación de informes: permiten al *usuario* generar informes de operaciones prediseñados para el análisis, lo cual incluye gráficos, tablas y otros elementos que facilitan el análisis del reporte.

Herramientas de gestión de consulta: permite al *usuario* construir consultas personalizadas de manera muy sencilla.

Minería de datos: que permiten descubrir comportamientos o tendencias en un gran conjunto de datos aplicando diversos algoritmos estadísticos, como patrones ocultos, crear modelos que permitan hacer predicciones sobre el futuro y analizar los datos en busca de anomalías.

2.1.5 Herramientas de la Inteligencia de Negocios

Con el surgimiento de aplicaciones de Inteligencia de Negocios, se han creado *herramientas* especializadas que permiten mostrarle a la alta gerencia los datos más relevantes de una empresa de manera resumida, en forma de indicadores y reportes para la toma de decisiones.

2.1.5.1 Reportes

“Un *reporte* es un informe generado por un sistema, que nos presenta de forma estructurada y/o resumida, datos relevantes generados por las aplicaciones (Figura 8), de tal manera que se pueda realizar la toma de decisión” (SIPPEC, 2011).



Figura 8. Ejemplo de Reportes

Fuente: (Planeaux & Alvin, 2007)

2.1.5.2 Indicadores

“Un *indicador* es una medida cuantitativa o la observación cualitativa que permite identificar cambios en el tiempo (Figura 9), y cuyo propósito es determinar el buen funcionamiento de un sistema o negocio. Pudiendo así identificar los problemas llevando a cabo las medidas para solucionarlos” (Vélez, 2000).

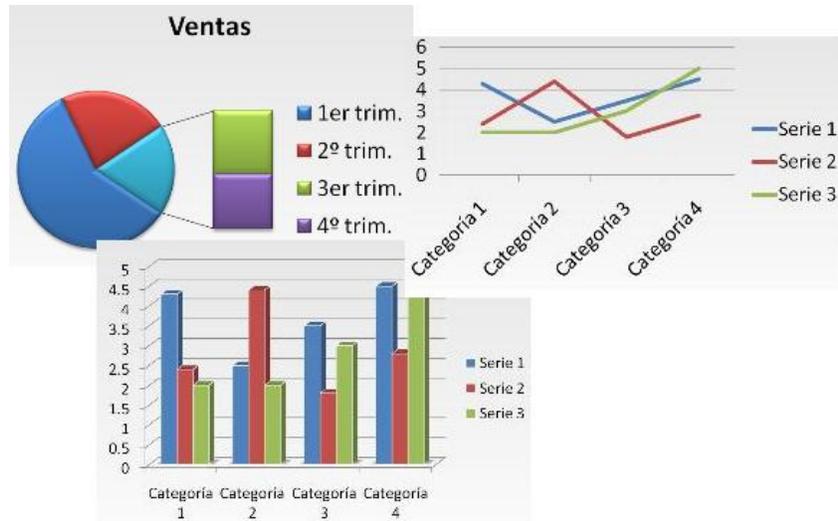


Figura 9. Ejemplos de Indicadores

Fuente: (Planeaux & Alvin, 2007)

2.1.6 Pirámide de Información

Debido a la variedad de información que genera la empresa, debemos saber dónde está situada la información de Inteligencia de Negocios en la *pirámide de información*, como se muestra en la Figura 10.

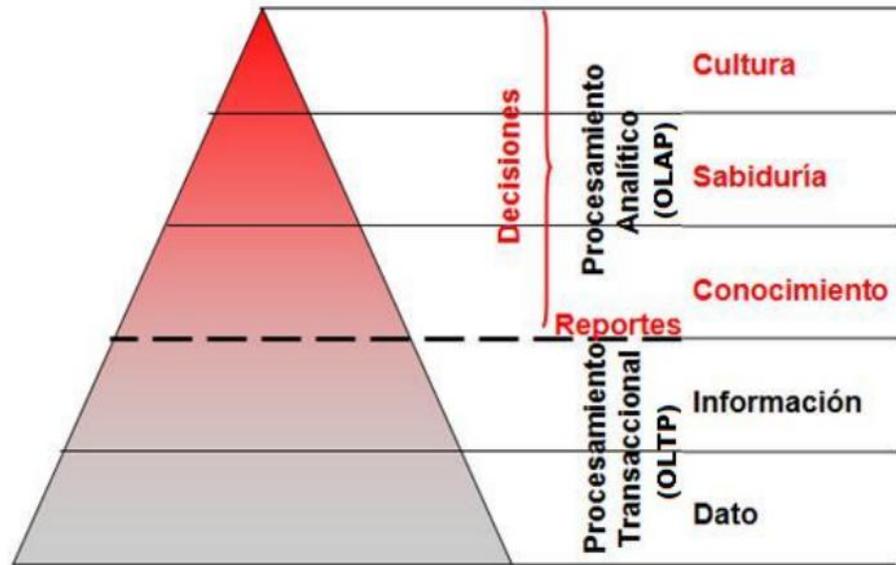


Figura 10. Pirámide de Información

Fuente: Adaptación (Tian Consultores, 2010)

Actualmente las organizaciones manejan información analítica que corresponde a la alta gerencia conocida como OLAP⁴, e información transaccional conocida como OLTP⁵ que corresponde al nivel operativo de la organización.

La información transaccional son los datos que corresponden a los procesos de la empresa (proceso de venta, proceso de Recursos Humanos, proceso de contabilidad, entre otros), cada proceso guarda sus datos en una base de datos transaccional. Estos datos al ser revisados, se transforman en información para el nivel operativo (ejemplo, si se habla del proceso de venta: ¿cuánto vendí hoy?, ¿qué productos se vendieron hoy?). Este tipo de información se refleja en reportes. Pero resulta que los reportes, además de generar esta información para el nivel operativo, también provee información como ¿cuánto fue lo q vendí ayer?, ¿cuándo dinero hice ayer?, ¿hay mejoras?. Esta información genera conocimiento y podemos denominarla Inteligencia de Negocios básica.

⁴ OLAP: On-Line Analytical Processing / Procesamiento Analítico en Línea

⁵ OLTP: On-Line Transaction Processing / Procesamiento Transaccional en Línea

Cuando se quiere información más elaborada como: ¿Cuánto vendí esta semana con respecto a la pasada?, ¿Cuánto vendí este mes con respecto al anterior?, ¿hay mejora?. Los sistemas transaccionales requieren más tiempo para dar estas respuestas, debido a la naturaleza normalizada de la base de datos.

Para dar respuesta inmediata a este tipo de consultas más elaboradas, se desarrolla un sistema de Inteligencia de Negocios.

EL conocimiento generado por los sistemas de Inteligencia de Negocios es usado por la gerencia operativa y gerencia táctica, para tomar decisiones con respecto al manejo del proceso de negocio. Por ejemplo, si el gerente de ventas observa que han disminuido las ventas con respecto al año anterior, tomará las acciones necesarias para corregir esa situación. A medida que se van generando conocimientos, la agrupación de todos éstos se convierte en sabiduría de la gerencia media y gerencia alta, permitiendo un mejor manejo del negocio. Todos estos criterios (dato, información, conocimiento y sabiduría) son los que conforman la cultura de la empresa o la cultura corporativa, la cual permite a la organización interactuar con su entorno.

2.2 Almacén de Datos (Datawarehouse)

Como se mencionó en la **Sección 2.1.4.3**. “El *Almacén de Datos* es una colección de datos orientados a temas, integrados, no volátiles y variantes en el tiempo que apoyan a las decisiones de la gerencia” (Inmon, 2000). Los cuales en el área de Inteligencia de Negocios se caracterizan por integrar y depurar los datos de una o más fuentes de datos, proporcionando apoyo en la toma de decisiones.

2.2.1 Objetivos del Almacén de Datos

Los objetivos principales que tiene un *Almacén de Datos* a la hora de incorporarlo en la construcción de una solución de Inteligencia de Negocios son (Kimball & Margy, 2002):

- **Lograr que la información de la organización sea de fácil acceso:** aportando datos entendibles, manejables, rápidos de acceder y navegables, facilitándole al personal obtener dicha información para poder lograr un objetivo en específico.
- **Lograr que la información de la organización sea consistente:** logrando que la información que se trabaja en la organización tiene el mismo nombre, significado, lógica, coherencia y solidez.
- **Proporcionar información adaptable y elástica:** aceptando cambios continuos en la información al realizar consultas o agregar datos. Tanto los datos como la tecnología existente no cambian en absoluto.
- **Proporcionar un mecanismo de seguridad que protege los valores de la información:** permitiendo al usuario final la manipulación y uso de los datos, según la permisología asignada, logrando brindar seguridad en la información, ya que no todos los usuarios pueden modificar información.
- **Fundamentar la toma de decisiones:** almacenando los datos correctos como el volumen de datos necesarios, para apoyar la toma de decisiones de una organización.

2.2.2 Características de un Almacén de Datos

El *Almacén de Datos* cumple con ciertas características que son esenciales para poder llevar a cabo su construcción, estas características son las siguientes (Inmon, 2000):

- **Integrado:** el objetivo principal es reunir todo los datos de las diferentes fuentes y agruparlas en un Almacén de Datos. Estandarizando los datos, de forma que estén de una manera consistente.

- **No volátil:** la información que se incorpora no se modifica ni se elimina, una vez que se almacenan los datos, estos se convierten en información solo de lectura, que son utilizados para generar las consultas.
- **Orientado a temas:** la información es clasificada en base a los aspectos que son de interés para el análisis de los usuarios de la organización.
- **Variante en el tiempo:** los cambios o variaciones producidos en los datos a lo largo del tiempo quedan registrados en el Almacén de Datos, generándose así la data histórica.

2.2.3 Ventajas de un Almacén de Datos

El uso de un *Almacén de Datos* favorece el desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios. Algunas ventajas son (Ganczarski, 2009), (Inmon, 2000), (Kimball & Caserta, 2008):

- Facilitan el acceso de una gran variedad de datos por parte de los usuarios finales.
- Facilitan el funcionamiento de las aplicaciones de los sistemas de apoyo utilizados en la toma de decisiones tales como, informes de tendencia, informes de excepción, entre otros.
- Los *almacenes de datos* pueden trabajar en conjunto y, por lo tanto, aumentar el valor operacional de las aplicaciones empresariales, en especial la gestión de relaciones con clientes.

2.2.4 Desventajas de un Almacén de Datos

Así como las ventajas también el *Almacén de Datos* presenta desventajas que se deben tomar en cuenta para evitar el mal funcionamiento de la organización, como son (Ganczarski, 2009), (Inmon, 2000), (Kimball & Caserta, 2008):

- Controlar los costos, ya que ofrece una solución que permite manejar fácilmente las inversiones monetarias generadas en los distintos departamentos de la organización.
- A lo largo de su vida los *Almacenes de Datos* pueden suponer altos costos, debido a que no suelen ser estáticos, los costos de mantenimiento son elevados.
- Los *Almacenes de Datos* en un futuro pueden ser relativamente obsoletos.
- A veces, ante una petición de informaciones estas devuelven una información no del todo correcta, que genera pérdida para la organización. Esto implica un monitoreo constante de la calidad de los datos.
- A menudo existe una delgada línea entre los *Almacenes de Datos* y los sistemas operacionales. Se debe determinar cuáles funcionalidades se pueden aprovechar y cuáles se deben implementar en el *Almacén de Datos*. Resultaría costoso implementar operaciones no necesarias o dejar de implementar algunas necesarias.

2.2.5 Metadata

Se define como “los datos que describen a otros datos o, más específicamente, la información acerca de los datos. Hay *metadatos* que describen los campos y formatos de bases de datos y del Almacén de Datos” (Sheldon, 2001).

Los *metadatos* y las herramientas para manejar la obtención de los mismos, son un componentes esenciales en un almacén de datos ya que permiten que el desempeño del mismo sea lo más eficiente posible.

Estos datos sobre los datos permiten conocer la procedencia de la información, su periodicidad de actualización, su fiabilidad, forma de cálculo, entre otras cosas. Permitiendo simplificar y automatizar la obtención de los datos de los sistemas transaccionales.

Para gestionar *metadatos* es necesario proporcionar una guía del punto de vista técnico y comercial de éstos. Los metadatos pueden ser categorizados en dos (2) tipos (Sheldon, 2001):

- **Los metadatos técnicos:** son *metadatos* que se crean durante el principio de un repositorio de dato, los cuales sirven para apoyar la gestión del repositorio. Éstos incluyen normas de adquisición, la transformación de los datos dentro del formato requerido por el repositorio, horarios para realizar copias de seguridad y la actualización de los datos.
- **Los metadatos de negocio:** permiten al usuario final comprender que información se tiene guardada en el Almacén de Datos y de qué manera se puede acceder a ella.

2.3 Modelo Dimensional

El *modelo dimensional* es una técnica de diseño para Almacenes de datos (a nivel lógico) que pretende representar los hechos del negocio. Este modelo está optimizado para llevar a cabo consultas con un alto rendimiento (Verástegui, 2007).

Todo diseño de un Almacén de Datos debe comenzar con un *modelo dimensional*, debido a que se identifican cuáles son los hechos que se desean medir y desde cuáles perspectivas se desean agrupar los mismos. Por tal motivo, es necesario definir y tener claros los conceptos básicos concernientes al *modelo dimensional*, como lo son: dimensión, hecho, granularidad, jerarquía, los tipos de tablas involucradas como tabla de dimensiones y tablas de hechos, que están conformados por dos (2) tipos de esquemas los cuales son copo de nieve y esquema estrella.

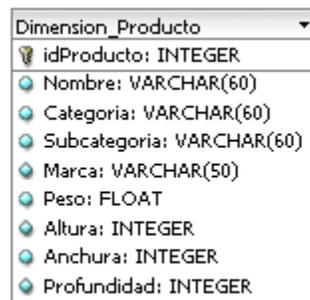
2.3.1 Dimensión

“La *dimensión* es una entidad independiente en el modelo dimensional que sirve como un punto de entrada o como un mecanismo de reordenamiento y fraccionamiento de las medidas sumarizadas, localizadas en la tabla de hechos del modelo” (Kimball & Caserta, 2008). Son criterios puntuales y conocidos por el área de negocio, para la presentación de los datos al usuario final, como por ejemplo: producto, zonas, tiempo, entre otros. Las *dimensiones* son la información que define a cada uno de los registros de la tabla de hechos.

2.3.2 Tabla de Dimensión

“La *tabla de dimensión* es una tabla en el modelo dimensional con una clave primaria simple y columnas de atributos descriptivos” (Kimball & Caserta, 2008).

Cuando se crea un modelo dimensional, se requiere una tabla de hechos y se crean varias *tablas de dimensiones* (su forma se muestra en la Figura 11), estas *tablas de dimensiones* acompañan a la tabla de hecho para definir los parámetros de los cuales dependen los hechos registrados en ella, para eso se tiene que entender que una *tabla de dimensión* son ciertos elementos que contiene atributos (campos), que se utilizan para agrupar o restringir los datos almacenados en una tabla de hechos que son consultadas en un entorno de Bodega de Datos o Almacén de Datos.



Dimension_Producto	
idProducto	INTEGER
Nombre	VARCHAR(60)
Categoria	VARCHAR(60)
Subcategoria	VARCHAR(60)
Marca	VARCHAR(50)
Peso	FLOAT
Altura	INTEGER
Anchura	INTEGER
Profundidad	INTEGER

Figura 11. Tabla de Dimensión Producto

Fuente: (Darmawikarta, 2007)

2.3.3 Hecho (Medida)

“Un *hecho* es una medida del desempeño empresarial, usualmente son valores numéricos y aditivos que son almacenados en una tabla de hechos” (Kimball & Caserta, 2008).

Generalmente los *hechos* que se almacenan son números enteros (ejemplo: cantidad vendida de un producto, cantidad solicitada de un producto) o números reales (ejemplo: costo de producción de un producto, monto obtenido por venta).

2.3.4 Tabla de Hechos

“En el modelo dimensional, la *tabla de hechos* es la tabla principal con las mediciones de rendimiento numéricas que son caracterizadas por una clave compuesta, las cuales cada elemento es una clave foránea que corresponde a una tabla de dimensiones” (Kimball & Caserta, 2008).

Se entiende como *tabla de hechos*, la tabla principal en un modelo numérico o dimensional, donde las mediciones de una empresa se almacenan. Cada medida se toma de la intersección de las dimensiones que la definen, estas dimensiones estarán alrededor de la *tabla de hechos* directamente relacionados.

Una fila de la *tabla de hechos* corresponde a una medida. La medida es una fila de la *tabla de hechos*. Todas las medidas deben estar basadas en un mismo nivel de granularidad (grano) (Kimball & Caserta, 2008).

Los hechos más útiles en una *tabla de hechos* son tanto los numéricos como los aditivos. La *tabla de hechos* representa esa relación de muchos a muchos, entre las distintas dimensiones que se relacionan. En la Figura 12 se observa un ejemplo donde, una *tabla de hechos* Ventas está representado por un esquema de tipo estrella y las tablas de dimensión que están alrededor de la *tabla de hechos* que son las tablas de

producto, tiempo, almacén, promoción y cliente. En la tabla de hechos se almacenan dos variables, la de unidades en venta y precio de venta del producto o los productos.

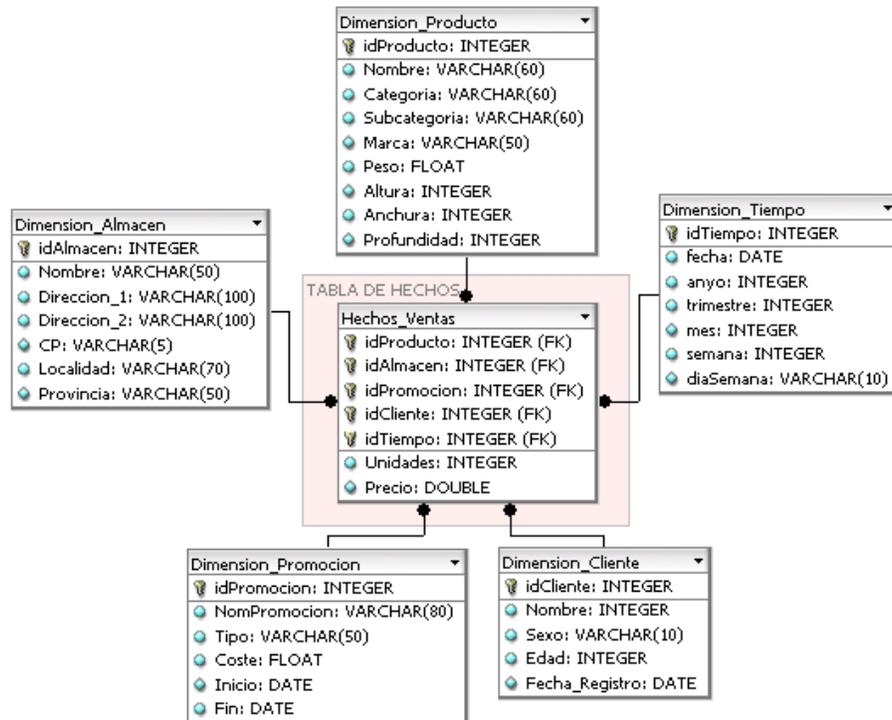


Figura 12. Tabla de hechos Venta

Fuente: (Darmawikarta, 2007)

2.3.4.1 Esquema de Estrella

“El *esquema de estrella* es la representación genérica de un modelo dimensional en una base de datos relacional, en la cual una tabla de hechos con una clave compuesta es unida a un número de tablas de dimensiones, cada una con una clave primaria simple” (Kimball & Caserta, 2008).

El *esquema en estrella* consiste en estructurar la información en procesos, vistas y métricas a modo de estrella. En la tabla de hechos se encuentran los atributos destinados al hecho que constituye el proceso de negocio a medir, es decir, sus métricas. Mientras, en las tablas de dimensión, los atributos se destinan a elementos de nivel (que

representan los distintos niveles de las jerarquías de dimensión) y a atributos de dimensión (encargados de la descripción de estos elementos de nivel).

2.3.4.2 Esquema de Copo de Nieve

“El *esquema de copo de nieve* es una dimensión normalizada en el cual una tabla de dimensión simple es descompuesta en una estructura de árbol con muchos niveles” (Kimball & Margy, 2002). Un *esquema copo de nieve* es más complejo que un esquema estrella, ya que algunas dimensiones están compuestas por más de una tabla de datos o tablas de dimensión. Para normalizar las tablas y reducir el espacio de almacenamiento, eliminando la redundancia de datos. La única desventaja que presentan es la creación de otras tablas de dimensión y relaciones entre las tablas. Se tiene un impacto sobre el rendimiento del Almacén de Datos.

2.3.5 Granularidad (grano)

“La *granularidad* es el nivel de detalle que posee cada registro de una tabla de hechos” (Kimball & Caserta, 2008). La *granularidad* representa el nivel de detalle al que se desea almacenar la información sobre el Almacén de Datos que se esté analizando. Por ejemplo, los datos referentes a ventas o compras realizadas por una empresa, pueden registrarse día a día, en cambio, los datos pertinentes a pagos de sueldos o cuotas de socios, podrán almacenarse a nivel de mes.

2.3.6 Jerarquía

“La *jerarquía* es una serie de relaciones en cascada de uno a muchos” (Kimball & Caserta, 2008). Una dimensión debe contener al menos una *jerarquía*, la cual puede tener varios niveles como en la Figura 13. Por ejemplo, se puede tener en una *jerarquía* que organiza a los clientes por ubicación geográfica, en la que se puede incluir los niveles Región, País, Ciudad y el nivel cliente.

Después de conocer cuál sería la granularidad, se procede a realizar la *jerarquía*. Esta *jerarquía* corresponde con las tablas de dimensión que se definen como los niveles de asociación que se tienen de los datos.

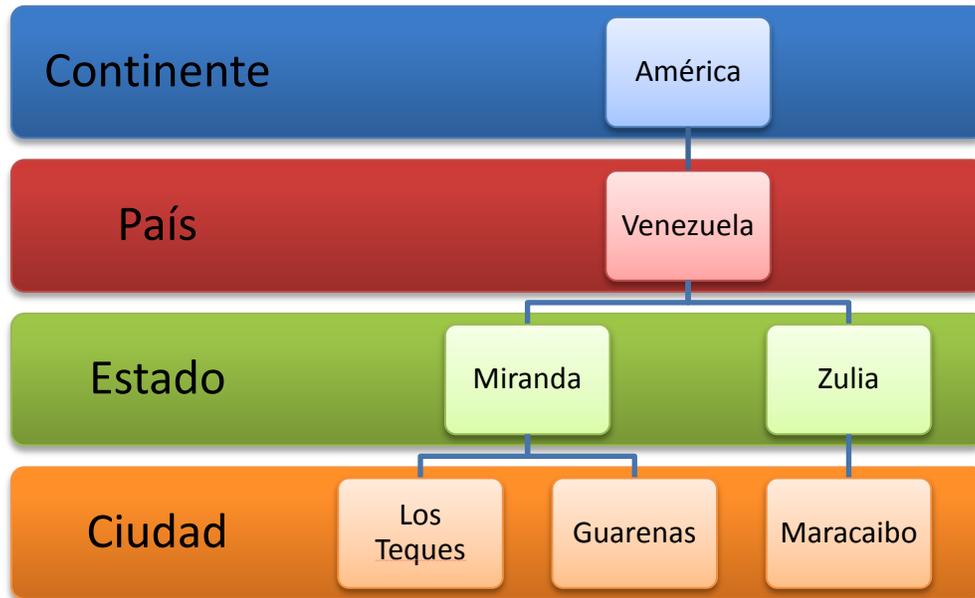


Figura 13. Jerarquía

2.3.7 Agregación

“La *agregación* es una medida, es decir un dato contable” (William, 2007). Por ejemplo, si se quiere tener el total del salario de una empresa, se realiza un proceso de *agregación*, definiendo como operación la suma de los sueldos de los empleados, logrando que cuando se reciba más información en el atributo sueldo, se muestre sumariamente. Otro ejemplo, para una dimensión Producto se puede incluir un valor llamado "Total Productos", que será padre de todos los demás niveles de jerarquía y que contendrá el acumulado de todos ellos, logrando que al introducir más productos, se sume y se actualice el resultado.

2.4 Bodega de Datos (Data Mart)

Como se mencionó en la **Sección 2.1.4.3**. “Una *Bodega de Datos* es una estructura departamental de suministro de datos desde el Almacén de Datos donde los datos están desnormalizados, basándose en la información que necesite un departamento” (Inmon, 2000). En una *Bodega de Datos* se almacena un subconjunto de datos, con el propósito de ayudar a un área específica dentro de un negocio para tomar mejores decisiones.

La *Bodega de Datos*, suele ser cargada con datos de sólo unas pocas fuentes. Las fuentes pueden ser sistemas internos, Almacenes de Datos, o de datos externos.

2.4.1 Características de una Bodega de Datos

La *Bodega de Datos* cumple con ciertas características que son esenciales para poder llevar a cabo su construcción e implementarlo en una solución de Inteligencia de Negocios, estas características fundamentales son (Inmon, 2000) (Kimball & Caserta, 2008):

- Trata con usuarios limitados.
- Trabaja con un área específica de una empresa.
- Tiene un propósito u objetivo específico.
- Tiene una función de apoyo con respecto al Almacén de Datos.
- Tiene una mayor rapidez de consulta.
- Facilidad para la historización de los datos.
- Validación directa de los datos.

2.4.2 Diferencias entre una Bodega de Datos y un Almacén de Datos

Un *Almacén de Datos*, a diferencia de una *Bodega de Datos*, se ocupa de varios temas y es controlado e implementado por una unidad central organizacional. Se entiende como central al *Almacén de Datos* de la empresa. Por lo general un *Almacén de Datos* reúne información de múltiples sistemas (Julie & Steinbart, 2000).

Ninguna de las definiciones básicas de una *Bodega de Datos* limita el tamaño como la complejidad del apoyo y la toma de decisiones que puede contener. Sin embargo, las *Bodegas de Datos* son más pequeñas y mucho menos complejas que los *Almacenes de Datos*, por lo que en general son más fáciles de construir y mantener. En la Tabla 1 se presenta una comparación detallada entre ellos (Inmon, 2000), (Kimball & Margy, 2002).

Categoría	Almacén de Datos	Bodega de Datos
Alcance	Corporativo	Línea de negocio
Tema	Temas	Único tema
Orígenes de datos	Muchas	Pocos
Tamaño (relativo)	100 GB-TR+	<100 GB
Tiempo de implementación	Meses o años	Meses

Tabla 1. Comparación entre Almacén de Datos y Bodega de Datos

Fuente: (Linarez & Peña, 2010)

2.5 Computación en la Nube (Cloud Computing)

Hasta hace pocos años, las soluciones de Inteligencia de Negocios solo estaban al alcance de grandes empresas que tuvieran la capacidad de pagar por los altos costos que representaban el hardware, software y el equipo técnico especializado para el desarrollo y

mantenimiento de una solución de este tipo. Sin embargo con la evolución del internet muchos de las empresas proveedores de este tipo de soluciones han empezado a ofrecer sus servicios en la “Nube”, lo que ha permitido un acceso a muy bajo costo.

“La *Computación en la Nube* es un modelo para habilitar el acceso a un conjunto de servicios computacionales (ejemplos Redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) de manera conveniente y por demanda, que pueden ser rápidamente provisionados y liberados con un esfuerzo administrativo y una interacción con el proveedor del servicio mínimo” (Buyya & Shin, 2009). La *Computación en la Nube* es una tecnología que ofrece servicios a través de la plataforma de internet. Puede ser, un acceso de forma gratuita o de forma paga, dependiendo del servicio que se adquiera y de una empresa de comunicación privada si es necesario.

La *Computación en la Nube* es un modelo de prestación de servicios de negocio y tecnología, permitiendo el acceso a un catálogo de servicios estandarizados, el cual permite solventar las necesidades de un negocio, de forma flexible y adaptativa. La información del catálogo se almacena de manera permanente en servidores de internet o de empresas, y se envía a cachés temporales que tienen los clientes (incluyendo computadoras, dispositivos móviles capacitados, entre otros (Figura 14), (Danielson, 2008).

La *Computación en la Nube* consigue aportar una infraestructura tecnológica dinámica que se caracteriza por tener un alto grado de automatización, una rápida movilización de recursos, virtualización avanzada y un bajo costo. También permite aumentar el número de servicios basados en la red, generando beneficios a los proveedores, que ofreciendo de forma más rápida y eficiente un mayor número de servicios, permitiendo a los usuarios acceder a ellos de forma transparente e inmediata.

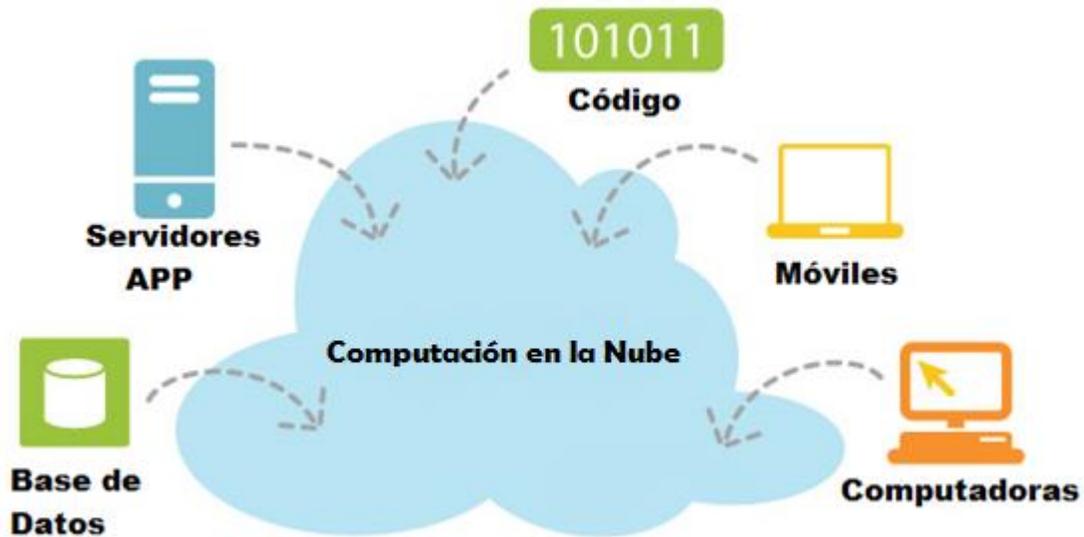


Figura 14. Componentes de Interacción (Computación en la Nube)

Fuente: (Morales, 2002)

2.5.1 Ventajas de la Computación en la Nube

El uso de la *Computación en la Nube* le brinda beneficios a las organizaciones que necesitan obtener una solución de Inteligencia de Negocios a un bajo costo, como (Steve, 2011):

- **Integración probada de servicios de red.** Se integra con facilidad y rapidez con el resto de las aplicaciones empresariales, ya sean internas o externas.
- **Prestación a servicio mundial.** Proporciona capacidad de adaptación, recuperación de errores y reducción al mínimo de los tiempos de inactividad.
- **Es simple y requiere de poca inversión.** Una infraestructura totalmente *Computación en la Nube* no necesita instalar ningún tipo de hardware.
- **Implementación más rápida y con menos riesgos.** La solución de Inteligencia de Negocios estará disponible en cuestión de semanas o meses, incluso con un nivel considerable de personalización o integración.

- **Actualización automática sin afectar negativamente a los recursos.** La tecnología no obliga a las organizaciones a decidir entre actualizar y conservar el trabajo, ya que la personalización e integración se conservan automáticamente durante la actualización.
- **Contribuye al uso eficiente de la energía.** La energía consumida es solo la necesaria.

2.5.2 Desventajas de la Computación en la Nube

También se tiene que tener en cuenta por parte de las organizaciones, las desventajas que tiene la *Computación en la Nube* como lo son (Danielson, 2008):

- La centralización de las aplicaciones y el almacenamiento de los datos origina dependencia de los proveedores de servicios.
- La disponibilidad de las aplicaciones depende del acceso a internet.
- La confiabilidad de los servicios depende de la tecnología y financiamiento de los proveedores de servicio.
- La información de la empresa debe recorrer distintos nodos para llegar a su destino, cada uno con un foco de inseguridad.
- Escalabilidad a largo plazo. A medida que se empieza a compartir la infraestructura de la Nube, la sobrecarga en los servidores de los proveedores aumentará.

2.5.3 Software como Servicio

“*Software como servicio* consiste en la distribución de software en el cual una empresa proporciona el mantenimiento, soporte y operación que usará el cliente durante el tiempo que haya contratado el servicio” (Buyya & Shin, 2009).

El *software como servicio* es una de las muchas capas de la Computación en la Nube en el presente trabajo solo es necesario la aplicación de este ya que trabaja con una sola instancia del software que corre en la infraestructura del proveedor y sirve a múltiples organizaciones. También se puede utilizar como un modelo de distribución de software en donde la compañía de tecnología de información y comunicación provee el servicio de mantenimiento, operación diaria y soporte del software usado por el cliente. El software regularmente es consultado por el cliente en cualquier momento, estando o no en la empresa.

2.5.3.1 Ventajas del Software como Servicio

Las soluciones de Inteligencia de Negocios que son utilizadas por las organizaciones necesitan las herramientas de las plataformas tecnológicas (softwares). El *software como servicio* les brinda ventajas a las organizaciones como (Bona, 2009), (Buyya & Shin, 2009):

- El cliente no necesariamente debe tener un área especializada para soportar el sistema.
- La responsabilidad de la operación recae sobre la empresa de telecomunicación.
- La empresa de telecomunicación no desatiende al cliente.
- La empresa de telecomunicación provee los medios seguros de acceso en los entornos de la aplicación.
- No es necesario la compra de una licencia para utilizar el software, puede ser tanto una renta por el uso del software como hasta en algunos casos puede ser gratuito.
- Se le permite al cliente una completa flexibilidad en el uso de los sistemas operativos de su preferencia.

2.5.3.2 Desventajas del Software como Servicio

Las desventajas que puede generar este servicio son (Bona, 2009), (Buyya & Shin, 2009):

- Los clientes no tienen acceso directo a su contenido, ya que están guardados en un lugar remoto, y si no hay un mecanismo de cifrado y control, se disminuye el índice de privacidad y el control de seguridad.
- El cliente no tiene acceso al programa, por lo cual no puede hacer modificaciones.
- Al estar el servicio y el programa dependientes de la misma empresa, no permite al cliente migrar a otro servicio utilizando el mismo programa.
- Si el servicio de internet no está disponible, el usuario no tendrá acceso al programa.

2.6 Plataforma Tecnológica de Inteligencia de Negocio Oracle Business Intelligence Edition One

Se estudiaron distintas herramientas de Inteligencia de Negocios como Oracle BI, IBM Cognos BI, Pentaho BI, SAP Business, Jaspersoft, Report Portal BI Solution, y se llegó a la conclusión que *Oracle Business Standard Edition One* cumplía a cabalidad con los requerimientos necesarios y suficientes para la construcción de esta solución de Inteligencia de Negocios.

Oracle Business Standard Edition One es un sistema completo e integrado de Inteligencia de Negocios específicamente diseñado para empresas en crecimiento o grupos de trabajo. Abarca todas las propiedades antes mencionadas como importantes principios de diseño (Planeaux & Alvin, 2007), e incluye:

2.6.1 Características del Oracle Business Intelligence Edition One

Las empresas en crecimiento se interesan por una solución de Inteligencia de Negocios con las siguientes características (Planeaux & Alvin, 2007):

- Permite solución para generar, publicar y distribuir informes y documentos comerciales como los informes operacionales, las facturas, los estados financieros, las etiquetas de envío, los cheques, los formularios gubernamentales, las presentaciones regulatorias y muchos otros, sobre una base programada.
- Permite realizar Informes y análisis con funcionalidad extensiva, fácil de usar para las personas de negocio, y fácil para que se integre con sus aplicaciones comerciales y las fuentes de datos disponibles.
- Es una sola plataforma de Inteligencia de Negocios integrada que abarca varias necesidades, como informes, cuadros de mando, análisis, para realizar la toma de decisiones con una visión consistente de todos los datos de la empresa.
- Es una solución que puede expandirse y actualizarse fácilmente con el tiempo a fin de satisfacer las crecientes demandas comerciales y necesidades de Inteligencia de Negocios.
- Contiene un solo proveedor que brinda soporte, independientemente del problema.
- Es una solución de precio conveniente que se adapta a casi cualquier presupuesto.

2.6.2 Criterios de Selección del Oracle Business Intelligence Edition One

Oracle Business Intelligence Edition One hace mención a ciertos criterios de selección que la diferencia de las distintas plataformas que existen en el mercado, permitiendo a las organizaciones dependiendo de sus necesidades realizar una buena elección. Los criterios son los siguientes (Planeaux & Alvin, 2007):

Tecnología líder y probada, a un precio conveniente: cuando una empresa adopta *Oracle Business Intelligence Edition One*, puede hacerlo con la confianza de que está invirtiendo en tecnología de categoría líder, con inclusión de Inteligencia de Negocios, la integración de datos, y la tecnología de Almacén de Datos. Oracle es proveedor número uno de software para Análisis Comercial, e incluye aplicaciones analíticas, herramientas de BI, y Almacén de Datos.

Preparado para el Crecimiento de su Empresa: *Oracle Business Intelligence Edition One* ofrece funcionalidad completa de Inteligencia de Negocios y se construye sobre la misma plataforma de tecnología que *Oracle Business Intelligence Enterprise Edition*. Esto facilita el escalamiento de la solución a medida que aumentan las necesidades comerciales al adquirir la licencia adecuada. No hay necesidad de convertir, actualizar ni transformar los informes, cuadros de mando, metadatos o modelos de datos de *Business Intelligence Standard Edition One* al pasar a *Oracle Business Intelligence Enterprise Edition*.

Opciones Flexibles de Implementación para Satisfacer Distintas Necesidades: debido a que el paquete *Business Intelligence Standard Edition One* es tan completo, la empresa puede elegir los componentes con los que quiere comenzar y los que desea crear, dependiendo de las necesidades comerciales exigidas. Por ejemplo, los clientes pueden: Comenzar con *Business Intelligence Publisher* para crear informes de producción de alta fidelidad sobre una base programada que pueda presentarse en varios formatos (PDF, HTML, Microsoft Office Excel, etc.)

- Construir una Bodega de Datos para consolidar múltiples sistemas, utilizando *Oracle Warehouse Builder*.
- Incorporar cuadros de mando con contenido de análisis (indicadores clave, informes destacados, estimaciones, entre otros) en las Bodegas de Datos utilizando *Oracle Business Intelligence Interactive Dashboards*, o realizar un análisis o consultas utilizando *Oracle Business Intelligence Answers*.

Diseñado para los usuarios comerciales: la virtud de este producto reside en permitir a los usuarios comerciales crear y compartir de manera más fácil nuevos análisis,

informes y cuadros de mando por su cuenta. Incluye muchas características que brindan mayor capacidad a los usuarios comerciales con nuevos niveles de autosuficiencia, mientras que también ofrece capacidades analíticas avanzadas fáciles de usar.

El siguiente es un ejemplo de las características incluidas que ayudan a impulsar la simplicidad y el bienestar del usuario:

- Interfaces de usuarios comerciales que no requieren códigos, SQL ni otra capacidad técnica.
- Nivel de informes y diseño utilizando herramientas cotidianas como Microsoft Word y Adobe Acrobat.
- Análisis y consultas, a través de la web.
- Cuadros de mandos web activos y totalmente interactivos que incluyen valiosas capacidades de visualización y filtración de datos.
- Visión única e integrada de todos sus datos que soporta las herramientas de Inteligencia de Negocios, brindando consistencia de información y facilidad de uso.

2.6.3 Herramientas de Oracle Business Intelligence Edition One

Las herramientas que brinda Oracle para las empresas son las siguientes (Planeaux & Alvin, 2007):

Oracle Database Standard Edition One: es la base de datos líder del mundo está incluida como fundamento para una sólida Base de Datos o Almacén de Datos, en la Figura 15 se muestra la interfaz.

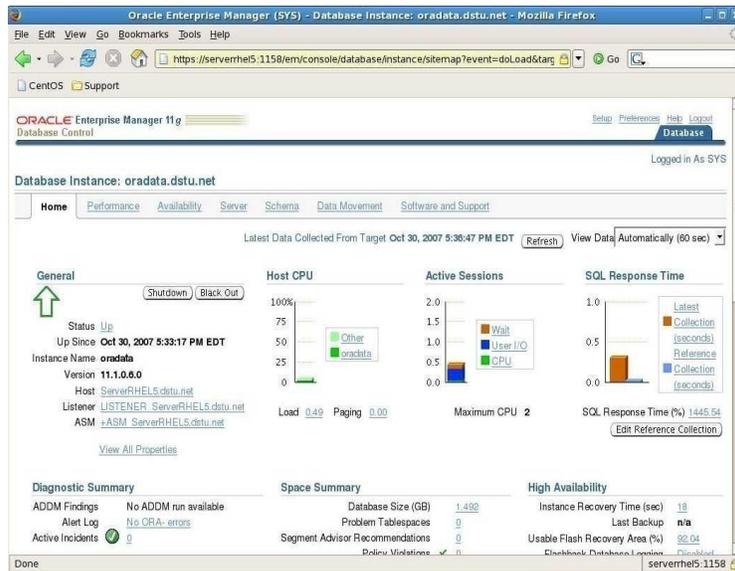


Figura 15. Oracle Database Standard Edition One

Fuente: (Planeaux & Alvin, 2007)

Oracle Warehouse Builder: incluye una de las herramientas líderes que permite la extracción, transformación y carga (ETL) para ayudar a las empresas a construir y mantener un Almacén de Datos eficiente y de alta calidad, en la Figura 16 se muestra la interfaz.

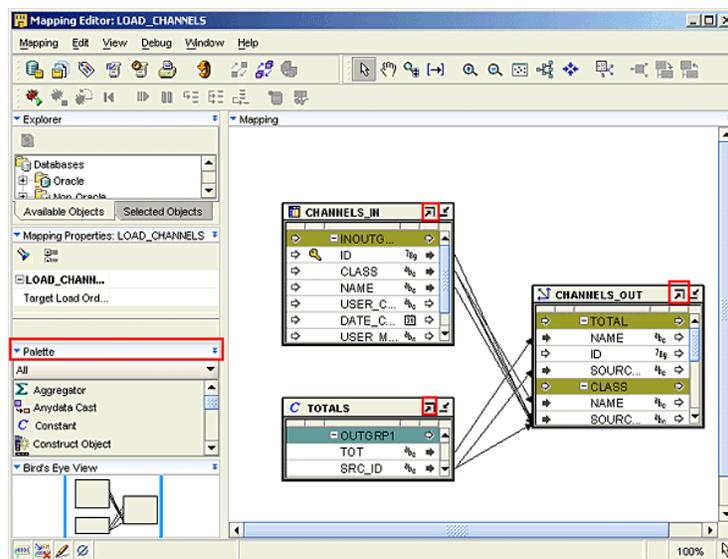


Figura 16. Oracle Warehouse Builder

Fuente: (Planeaux & Alvin, 2007)

Oracle Business Intelligence Server: el servidor de Business Intelligence es un poderoso servidor de análisis y consulta capaz de integrar múltiples fuentes de datos heterogéneos en una visión única y simplificada de la información comercial. Soporta el acceso directo tanto a las fuentes de datos Oracle como a las que no lo son, en la Figura 17 se muestra la interfaz.

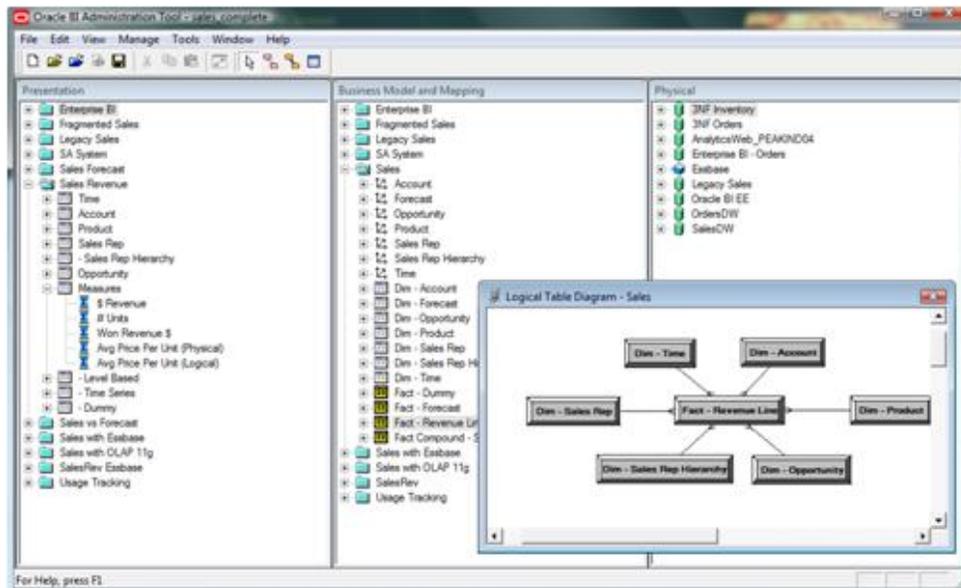


Figura 17. Oracle Business Intelligence Server

Fuente: (Planeaux & Alvin, 2007)

Oracle Business Intelligence Interactive Dashboards: *Oracle Business Intelligence Interactive Dashboards* brinda una interfaz de browser web personalizada (Figura 18), basada en roles, dirigido a empresas con bajo costo, a fin de proporcionar tendencias importantes y crear indicadores clave, con inclusión de las visualizaciones en forma de estimaciones, cuadros, informes de resumen e incluso análisis basados en condiciones. Los cuadros de mando interactivos permiten a cada usuario controlar el pulso de los negocios y obtener los conocimientos completos y relevantes que necesitan para su función.

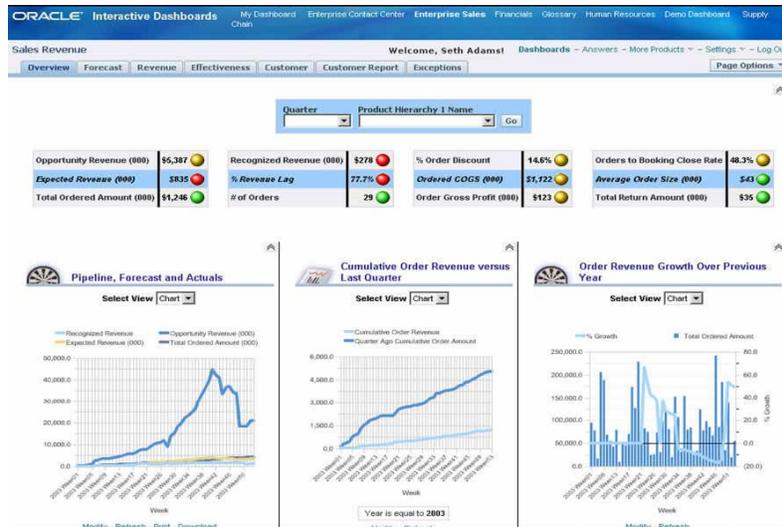


Figura 18. Oracle Business Intelligence Interactive Dashboards
Fuente: (Planeaux & Alvin, 2007)

Oracle Business Intelligence Answers: *Oracle Business Intelligence Answers* es una solución de análisis e informes avanzados, dirigido a empresas con bajo costo, totalmente integrada con Interactive Dashboards y Business Intelligence Publisher. Los usuarios finales o de la alta gerencia pueden crear rápidamente sus propios informes, luego realizar desgloses, analizar, visualizar e incorporar los resultados en sus propios cuadros de mando personalizados, en la Figura 19 se muestra la interfaz.

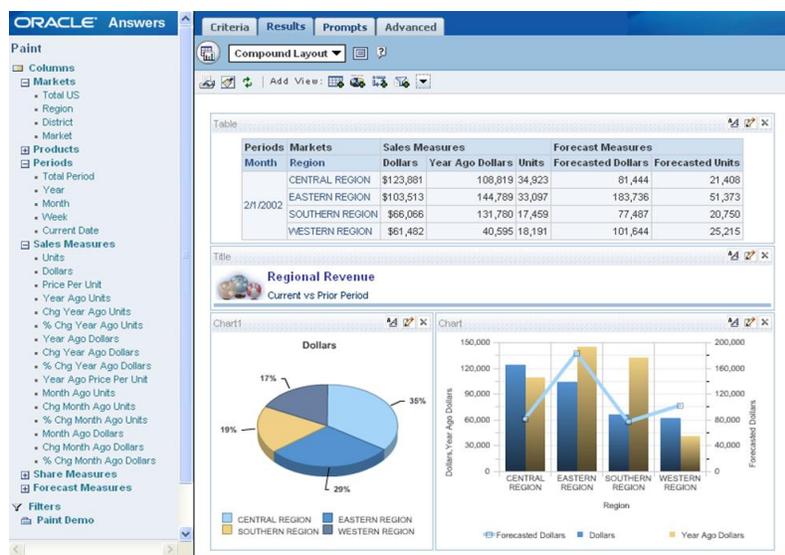


Figura 19. Oracle Business Intelligence Answers
Fuente: (Planeaux & Alvin, 2007)

Oracle Business Intelligence Publisher: Oracle Business Intelligence Publisher brinda una solución única para generar todo tipo de documentos comerciales e informes altamente formateados, a partir de casi cualquier fuente de datos o aplicación. Crear informes y documentos con *Business Intelligence Publisher* es especialmente fácil para los usuarios comerciales, en comparación con otras herramientas de informes. Los usuarios aprovechan las herramientas de escritorio comunes y tradicionales como Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, y Adobe Acrobat para generar sus plantillas de informes (como lo muestra la Figura 20), y crear fácilmente desde presentaciones regulatorias, cheques, y facturas hasta informes operacionales, informes administrativos, entre otros.

The screenshot shows the Oracle BI Publisher Enterprise interface. The main content area displays a 'Detailed Revenue Report' for 'Year 2006 Revenue'. The total revenue for 2006 is 274,840,170.00. Below this, the report is broken down by 'Product Category COATINGS', with a total revenue of 274,840,170.00. The report then lists revenue for the 'Enterprise' brand (75,200,104.00) and provides a detailed table of revenue by region and district.

Region	District	Revenue (USD)
SOUTHERN REGION	JACKSONVILLE DISTRICT	10,148,276.00
EASTERN REGION	BOSTON DISTRICT	7,728,336.00
WESTERN REGION	LOS ANGELES DISTRICT	7,487,774.00
EASTERN REGION	NEW YORK DISTRICT	6,379,368.00
EASTERN REGION	PHILADELPHIA DISTRICT	5,813,962.00
CENTRAL REGION	CHICAGO DISTRICT	5,009,746.00
WESTERN REGION	PORTLAND DISTRICT	5,023,052.00
SOUTHERN REGION	DALLAS DISTRICT	4,384,322.00
EASTERN REGION	YOUNGSTOWN DISTRICT	3,899,112.00
WESTERN REGION	DENVER DISTRICT	3,141,628.00
WESTERN REGION	SAN FRANCISCO DISTRICT	3,110,586.00
CENTRAL REGION	DETROIT DISTRICT	2,980,328.00
SOUTHERN REGION	ATLANTA DISTRICT	2,627,312.00
CENTRAL REGION	KANSAS CITY DISTRICT	1,992,042.00
CENTRAL REGION	MINNEAPOLIS DISTRICT	1,536,272.00
CENTRAL REGION	CINCINNATI DISTRICT	1,369,118.00
SOUTHERN REGION	MEMPHIS DISTRICT	1,291,676.00

Figura 20. Oracle Business Intelligence Publisher

Fuente: (Planeaux & Alvin, 2007)

2.7 Procesos de Recursos Humanos

El proceso de *Recursos Humanos* es el objetivo principal del desarrollo del trabajo especial de grado.

“La Administración de *Recursos Humanos* consiste en la planeación, organización, desarrollo y coordinación, así como también control de técnicas, capaces de promover el

desempeño eficiente del personal; a la vez que la organización representa el medio que permite a las personas que colaboran en ella alcanzar los objetivos individuales relacionados directa o indirectamente con el trabajo” (William & Keith, 2000).

El objetivo básico que tiene la función de *Recursos Humanos* es alinear las políticas de *Recursos Humanos* aplicando las estrategias a las personas de la organización. El departamento de *Recursos Humanos* tiene cuatro (4) tipos de objetivos (William & Keith, 2000):

1. **Objetivos corporativos:** cumplir con las obligaciones legales, proporcionar prestaciones, coordinar las relaciones entre el sindicato y la empresa. La función del departamento es contribuir con el éxito de los supervisores y gerentes mediante el apoyo y la asesoría que brindan.
2. **Objetivos funcionales:** planeación, selección, evaluación, ubicación, retroalimentación. Cuando la administración del personal no se adecúa a las necesidades de la organización se desperdician recursos de todo tipo.
3. **Objetivos sociales:** reducir al máximo las tensiones o demandas negativas que la sociedad puede ejercer sobre la organización.
4. **Objetivos personales:** evaluación, ubicación, retroalimentación. Además de contribuir con el objetivo común de alcanzar las metas de la organización, el departamento de *Recursos Humanos* debe apoyar las aspiraciones de quienes componen la empresa.

Generalmente la función de *Recursos Humanos* está compuesta por áreas; tales como reclutamiento y selección, contratación, capacitación, inducción de personal y su permanencia en la empresa. Dependiendo de la empresa donde opere el departamento de *Recursos Humanos*, pueden existir otros grupos que desempeñen distintas responsabilidades tales como la administración de la nómina de los empleados o el manejo de las relaciones con sindicatos, entre otros.

Las ventajas de contar con un departamento de *Recursos Humanos* son (William & Keith, 2000):

- Ubicar al personal en el lugar correcto.
- Permitir la coincidencia de esfuerzos del departamento de personal con los objetivos globales de la organización (Buscar colocar en los puestos personas que cubran el mismo perfil).
- Economizar las contrataciones (Cuando existe mucha rotación, hay pérdidas).
- Expandir la base de datos del personal (para conocer al empleado).
- Ayudar a la coordinación de varios programas como la obtención de mejores niveles de productividad mediante la aportación de personal más capacitado (Evaluar al personal y darle seguimiento a cada empleado para ver su desarrollo en la empresa).

Por consiguiente se define el *Proceso de Recursos Humanos* como la “unión de eventos interrelacionados e identificados que se desplazan hacia un objetivo determinado” (Ulrich & Zadunaisky, 1997). En cierto sentido, el proceso de planeación de Recursos Humanos (Figura 21), es el flujo de sucesos por el cual la dirección superior asegura el número suficiente de personal ideal en el lugar adecuado y en el momento oportuno.



Figura 21. Procesos de Recursos Humanos

Fuente: (García & Casanueva, 1999)

El *proceso de Recursos Humanos* se compone de los siguientes subprocesos (Lloyd & Leslie, 1997):

Planificación de los Recursos Humanos: intenta asegurar que la empresa contará con los *Recursos Humanos* necesarios tanto en cantidad como en habilidades, comportamientos y valores requeridos, en los puestos adecuados y en el momento preciso, alcanzando de esta manera los objetivos generales de la organización.

Reclutamiento: mediante este proceso la empresa intenta localizar, identificar y atraer suficientes solicitudes de empleo capacitados para ser seleccionados.

Selección: consiste en el examen de los solicitantes de empleo para controlar a los candidatos más apropiados.

Orientación e integración del personal: es el proceso de introducción de un nuevo empleado en su puesto y en la empresa.

Formación y capacitación: es el proceso de transmisión y de transformación de las capacidades, comportamientos y valores de los empleados de la empresa.

Evaluación del rendimiento: es la medida de los resultados y del desempeño de los empleados en sus puestos de trabajo.

Desarrollo de la carrera: es la gestión de la secuencia de puestos y cargos ocupados por una persona a lo largo de su vida profesional.

Salarios y recompensas: recoge el conjunto de compensaciones y beneficios que obtienen los empleados a cambio de su trabajo y de su desempeño.

2.8 Método de las Mejores Prácticas

El método de *las mejores prácticas* es seguido por la empresa (Tian Consultores, 2010), para crear una solución de Inteligencia de Negocios a las organizaciones que lo requieren. Este enfoque está basado en los métodos que han desarrollado (Kimball, 2009) (ingeniero eléctrico, considerado uno de los primeros autores de la Inteligencia de Negocios y el Almacén de Datos, desarrolló el método ascendente) e (Inmon, 2000) (Científico en la computación, considerado el padre del Almacén de Datos, desarrolló el método de descendente) adaptándolo a las necesidades de las distintas organizaciones. Este método de *las mejores prácticas* fue desarrollado tomando las ventajas del enfoque descendente, es decir, aprovechando la integración de los datos en el Almacén de Datos de la organización y las ventajas del enfoque ascendente aprovechando la velocidad de construcción del Almacén de Datos.

El método basado en *las mejores prácticas* comprende las siguientes actividades básicas (Figura 22):

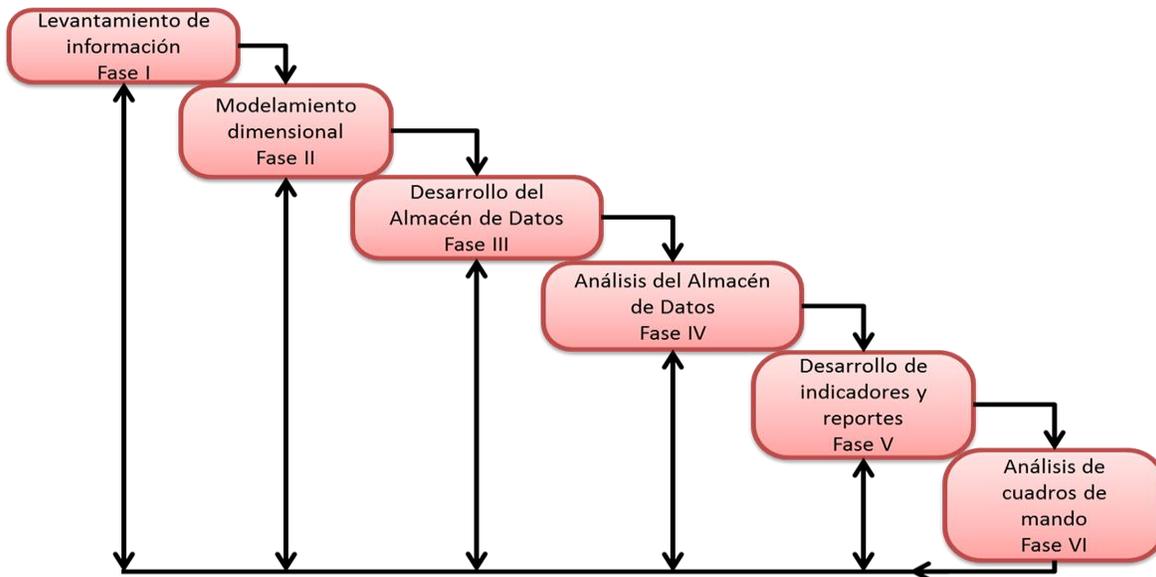


Figura 22. Método de las Mejores Prácticas
Fuente: Adaptación (Tian Consultores, 2010)

Levantamiento de información de indicadores y reportes: consiste en realizar un levantamiento de información, en el cual además de describir y priorizar los procesos de la organización, se definen los reportes e indicadores que deben ser desarrollados y se identifican las fuentes de datos en las cuales reside la información a extraer. En este se observa la tendencia del desarrollo de la solución de la Inteligencia de Negocios, es decir, si tiende hacia el enfoque ascendente o descendente.

Modelamiento dimensional: consiste en tomar los requerimientos levantados en el paso anterior, identificar la jerarquía, la granularidad de los datos involucrados, los hechos a medir e identificar las dimensiones o criterios de clasificación de estos hechos.

Desarrollo del Almacén de Datos: consiste en la creación del Almacén de Datos de acuerdo con el modelo dimensional obtenido, y realizar la carga de los datos involucrados desde las fuentes de datos al Almacén de Datos.

Análisis de consistencia de datos del Almacén de Datos: consiste en verificar si los datos están correctos, consistentes, íntegros y durables, realizando consultas en las

tablas transaccionales y comparándolas con los resultados de las consultas hechas en el Almacén de Datos.

Desarrollo de indicadores y reportes: consiste en la creación de las consultas y los cuadros de mando que muestrean los indicadores y reportes en los que se basó el desarrollo del Almacén de Datos.

Análisis de consistencia de datos que se muestran en cuadros de mando: consiste en verificar que los datos mostrados en el cuadro de mando tengan una lógica, y sean capaces de brindar la información necesaria para el análisis. También se verifica si los datos son correctos con respecto a las distintas fuentes de datos.

CAPÍTULO 3. Marco Aplicativo y Resultados

En este capítulo se presenta una adaptación del proceso de creación de la solución al caso particular de estudio. El cual se basa en el empleo del método de las mejores prácticas para la construcción de la solución de Inteligencia de Negocios. En este sentido, se describe el contexto de desarrollo y cada una de las fases del método utilizado para la creación de reportes e indicadores asociados al área de Recursos Humanos de una organización.

3.1 Proyecto

Este trabajo especial de grado está basado en la creación de indicadores y reportes dirigidos al área de Recursos Humanos de una organización, el cual fue implementado mediante el uso de la tecnología de Oracle Business Intelligence.

En la elaboración de este proyecto se utilizó, tal como se explicó en la **Sección 2.8**, el método de las mejores prácticas implementado por la empresa (Tian Consultores, 2010), el cual permite abarcar todos los elementos de desarrollo de la aplicación de Inteligencia de Negocios, razón por la cual se dividió este proyecto en seis (6) fases: levantamiento de información de indicadores y reportes, modelo dimensional, desarrollo del Almacén de Datos, análisis de consistencia de datos del Almacén de Datos, desarrollo de indicadores y reportes y análisis de consistencia de datos, los cuales se muestran en cuadros de mando.

En la primera fase, se llevó a cabo el levantamiento de información o de requerimientos en la empresa (Tian Consultores, 2010), para determinar los indicadores y reportes del área de Recursos Humanos más solicitados por las organizaciones. El levantamiento de información también constituyó la creación de la base de datos intermedia, en la cual se almacenaron datos generales (ficticios).

En la segunda fase, se generó el modelo dimensional indicando las dimensiones, hechos, jerarquía y granularidades.

En la tercera fase, se desarrolló el almacén de datos utilizando la herramienta de Oracle Warehouse Builder, indicando cada una de las tablas de dimensión y tabla de hechos con sus atributos, granularidad y jerarquías.

En la cuarta fase, se realizaron consultas entre la base de datos intermedia y el Almacén de Datos, con el fin de comprobar que los datos sean consistentes y correctos.

En la quinta fase, se utilizó Oracle Business Intelligence Administrator Tool para cargar la información de la base de datos intermedia y crear las dimensiones con sus respectivas jerarquías a nivel lógico. También se colocaron en la capa de presentación, los datos que serán manejados por la gerencia a través del Oracle Answers para crear los indicadores y reportes, por último, se desarrollaron los criterios (consultas) en el Oracle Answers, los cuales permitieron mostrar los indicadores y reportes en los cuadros de mando.

En la sexta y última fase, se verificó que los datos mostrados en los cuadros de mando fueran lógicos, consistentes y correctos con respecto a la información guardada en el Almacén de Datos y la base de datos Intermedia.

3.1.1 Fase I: Levantamiento de Información de Indicadores y Reportes

Esta fase está constituida por la identificación y manejo del problema actual, en este caso se requiere desarrollar una solución de Inteligencia de Negocios para lograr respuestas más rápidas por parte del departamento de Recursos Humanos en el momento de extraer la información de diferentes fuentes de datos y presentar los reportes e indicadores. Investigaciones previas permitieron delimitar los requerimientos en común que presentan la mayoría de las organizaciones, permaneciendo definidos los reportes e indicadores que se requieren, es decir, quedan explícitos los datos que desean visualizar tanto el departamento de Recursos Humanos de las organizaciones.

A continuación se muestran los reportes e indicadores requeridos (Indicadores de Recursos Humanos, 2006), (González, 2000):

3.1.1.1 Reportes

Los *reportes* empleados en esta solución de Inteligencia de Negocios son:

Asignaciones: corresponde al dinero que se le atribuye a un empleado de manera periódica, ya sea a cambio de su trabajo (desempeño en la empresa), o por bonificaciones.

Deducciones: corresponde a los gastos autorizados por la ley que son deducidos periódicamente del empleado como: seguro de vida, comedor, impuesto sobre la renta, entre otros; los cuales deben ser indispensables para llevar a cabo su actividad, dependiendo del régimen fiscal en el que se encuentre inscrito en el Registro Federal de Contribuyentes..

3.1.1.2 Indicadores

Los *indicadores* necesarios en esta solución de Inteligencia de Negocios son:

Costo de nómina: monto neto de ingresos asignados a los empleados. Las deducciones constituyen parte del pasivo de la empresa.

Unidad de medición: (Bs., \$, €, £)

Formula: Costo de nómina = salario + asignaciones - deducciones

Grado de motivación: permite conocer el nivel de satisfacción de los empleados en su puesto de trabajo, basado en el promedio, tomando medidas hacia el empleado como asignaciones, prestaciones, extras, entre otras.

Unidad de medición: escala del 1 al 5

Formula: $\sum v_i$ grado de motivación (*i*) / Número total de empleados

Horas de capacitación: permite evaluar el aprendizaje mediante cursos de formación, seminarios, máster y planes de formación del empleado dentro de la empresa, basado en el promedio. Las empresas con el objeto de generar valor de capitulación humano.

Unidad de medición: número

Formula: $\sum v_i$ horas de capacitación(*i*) / Número total de empleados

Grado de Evaluación: permite conocer el nivel promedio de desempeño del empleado durante el tiempo en la organización.

Unidad de medición: escala del 1 al 100

Formula: $\sum v_i$ grado de Evaluación (*i*) / Número total de empleados

Porcentaje de empleados por departamento: permite controlar la volumetría de empleados, conociendo el número de trabajadores para obtener así el porcentaje de empleados que puede tener cada sucursal de la organización.

Unidad de medición: porcentaje (%)

Formula: $\sum v_i$ empleados por departamento(*i*) x 100 / Número total empleados

Antigüedad promedio: permite conocer el tiempo promedio que un trabajador lleva vinculado a un cargo o a una condición administrativa, con el fin de poder brindarles asignaciones, extras o aumento al salario.

Unidad de medición: día, mes, año

Formula: $\sum_{vi} \text{fecha actual}(i) \vee \text{fecha de egreso}(i) - \text{fecha ingreso}(i) / \text{Número total empleados}$

Empleados por tipo de nómina: corresponde a la cantidad de empleados por tipo de nómina de las sucursales en el país, como son: empleado, obrero, ejecutivo.

Unidad de medición: número

Formula: $\sum_{vi} \text{Empleados}(i)$

3.1.1.3 Base de Datos Intermedia

La base de datos fuente para esta solución es un modelo estándar llamado *base de datos intermedia*. Este modelo estándar se alimenta de las bases de datos transaccionales o distintas fuentes de datos que posea el cliente o la organización. En la Figura 23 se muestra el modelo Entidad-Relación de la *base de datos Intermedia*.

EL alcance de este trabajo no incluye la identificación de las bases de datos transaccionales, ya que son muy variadas y dependen exclusivamente del cliente que desee adoptar esta solución.

Tipo: esta tabla contendrá la información de los *tipos* de nóminas donde clasifica a los empleados de las sucursales de la organización. Ejemplo: ejecutivos, obreros, empleados.

Cargo: esta tabla contendrá la información de los *cargos* que ejerce cada uno de los empleados de las sucursales de la organización. Ejemplo: gerente, administrador, computista, abogado.

Departamento: esta tabla contendrá la información de los *departamentos* de las sucursales de la organización. Ejemplo: Finanzas, Recursos Humanos, Contabilidad, Cobranza.

Empresa: esta tabla contendrá la información de las distintas *empresas* que conforman la organización. Ejemplo Sony, Oracle, Movistar, Digitel, CANTV.

Empleado nómina: esta tabla contendrá la información necesaria para crear los hechos a medir de se encuentran en la *nómina* que se registra quincenal o mensualmente en las organizaciones. Ejemplo: fecha nomina, salario, asignación, deducción, horas capacitadas, fecha ingreso, fecha egreso, nivel de Satisfacción.

3.1.2 Fase II: Modelamiento Dimensional

Luego de definir los requerimientos del negocio, de acuerdo con el alcance planteado, se determinan los datos necesarios para cumplir con los criterios analíticos planteados en el departamento de Recursos Humanos.

Para ello, se jerarquizan los distintos niveles de información que se identifican y que satisfacen los requerimientos definidos. A partir de esta jerarquización, se identifica el grado de granularidad requerida.

Esta jerarquía se basa en que las organizaciones tienen una nómina que se genera mensualmente o quincenalmente (fecha que se tomó para esta solución de

inteligencia de negocios) donde se tiene que tener por empresas, tanto la información de las distintas sucursales que las conforman, y la información de cada uno los empleados que se encuentran en las distintas sucursales, teniendo entonces como granularidad los datos detalles que va a contener la nómina de cada uno de los empleados de la organización (figura 24).

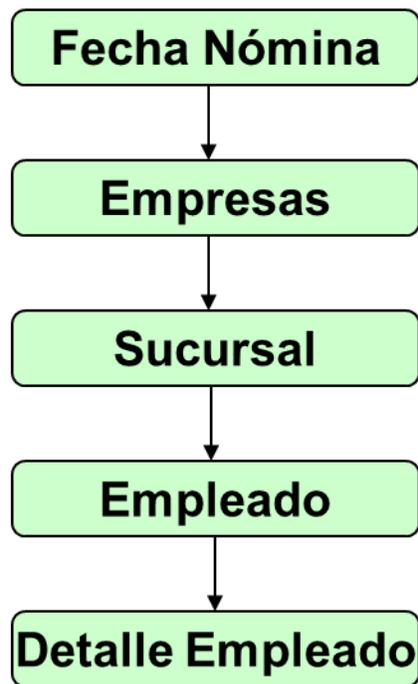


Figura 24. Granularidad

Ya obtenida la granularidad, a partir del nivel más bajo de la jerarquía, se definen las dimensiones de la solución (Figura 25), luego se especifican los diferentes grados de detalle (atributos) dentro de cada dimensión es decir la granularidad de cada dimensión, que se define como el nivel de detalle de cada indicador (variable o métrica) y por último, se definen las jerarquías que es el nivel de asociación entre los datos de la dimensión, todo esto es lo que le da forma al *modelo dimensional* de un departamento de Recursos Humanos.

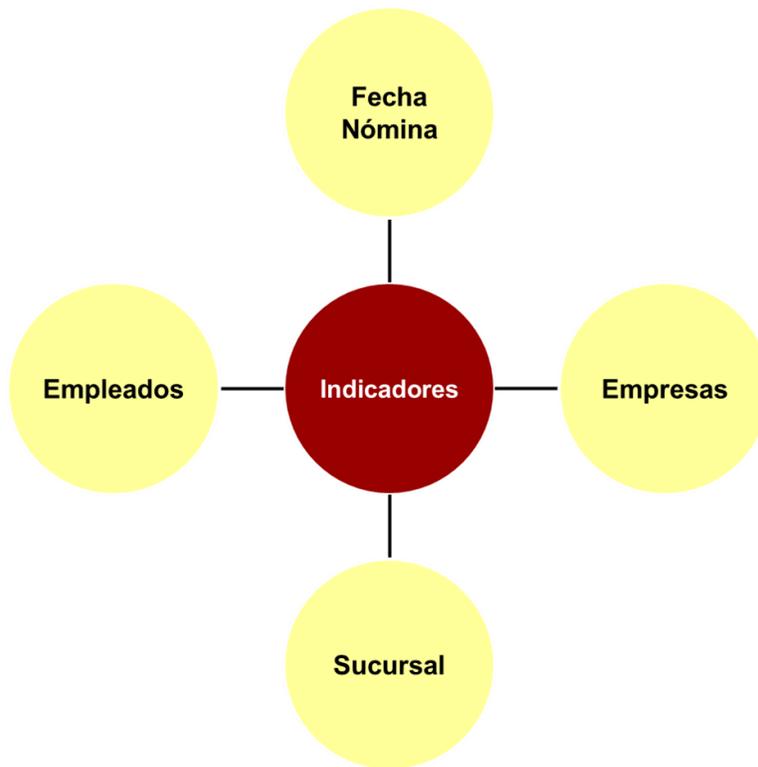


Figura 25. Modelo Dimensional

3.1.2.1 Dimensiones, Granularidades y Jerarquías

Cada *dimensión* posee una *granularidad* y una *jerarquía*, en este trabajo vienen dados por:

Sucursal: es donde residen los datos de los distintos países donde pueden estar las *sucursales* de una organización (Figura 26), en la cual existe un nivel de detalle o granularidad que es la ciudad. La jerarquía es una relación de uno a muchos entre los países, los estados y las ciudades, es decir, un país tiene muchos estados y los estados tiene muchas ciudades, ejemplo, Venezuela -> Miranda -> Los Teques.

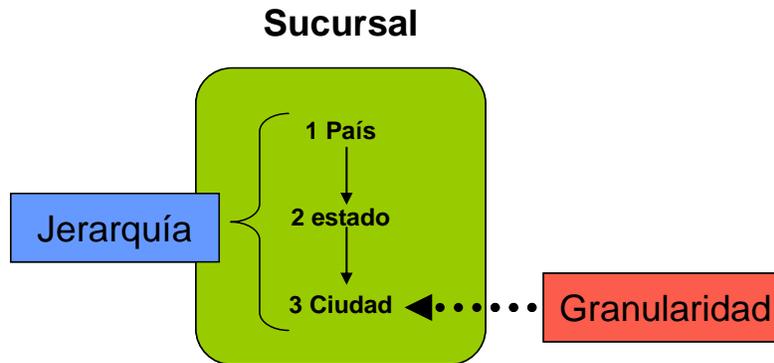


Figura 26. Dimensión Sucursal

Fecha nómina: es donde residen los datos de las fechas en las cuales se hace los registros de nómina de la organización (Figura 27), en la cual se tiene como nivel de detalle o granularidad la *fecha de nómina* que en este caso será quincenalmente. La jerarquía sería una relación de uno a muchos, entre el año, los meses y fechas es decir, un año tiene muchos meses y los meses tiene muchas quincenas, ejemplo, 2011 -> Febrero -> 15 de Febrero.

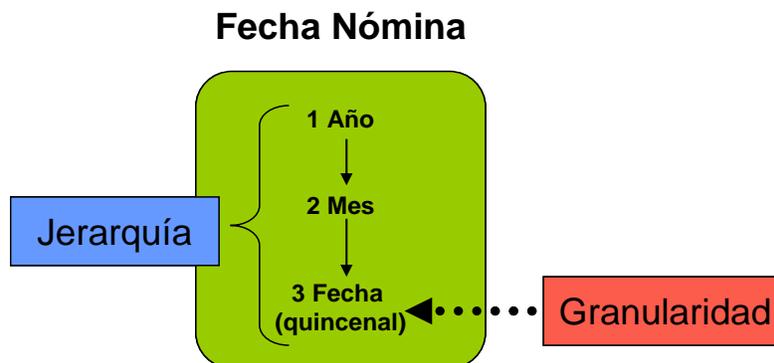


Figura 27. Dimensión Fecha Nómina

Empresa: es donde residen los datos de las distintas *empresas* que conforman la organización (Figura 28), en la cual se tiene como nivel de detalle o granularidad los cargos de las *empresas*. La jerarquía será una relación de uno a muchos, entre las *empresas*, departamentos y cargos es decir, las *empresas* tienen muchos departamentos y los departamentos tienen muchos cargos, ejemplo, PDVSA -> Administración -> Contador.

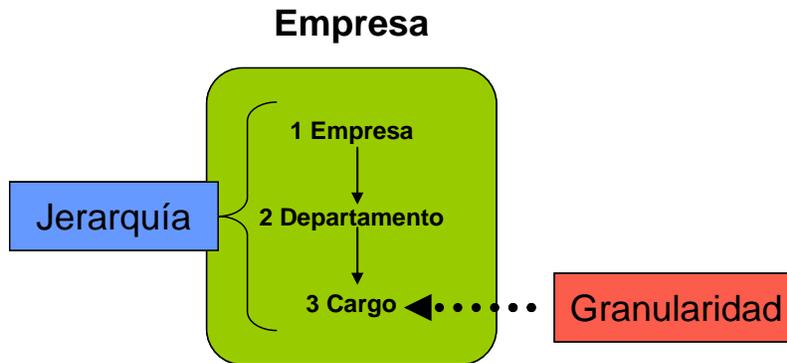


Figura 28. Dimensión Empresa

Empleado: es donde residen los datos que describe a los *empleados* de la organización (Figura 29), en la cual se tiene como nivel de detalle o granularidad el nombre del *empleado* como tal. La jerarquía será una relación de uno a muchos, entre los tipos de cargo y los *empleados*, es decir, los tipos de cargo tienen muchos *empleados*, ejemplo, Director -> Julio Yopez.

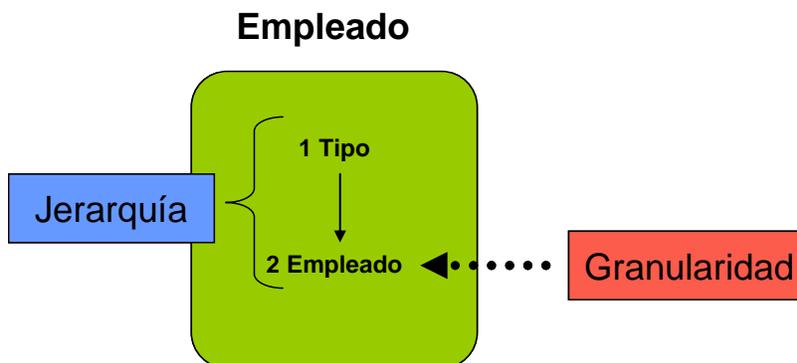


Figura 29. Dimensión Empleado

3.1.2.2 Hechos (medidas)

Para crear los indicadores y reportes (requerimientos) se deben definir los *hechos* del negocio como: salario, asignación, deducción, evaluación, nivel de satisfacción y horas de capacitación (Figura 30), los cuales se almacenan en la tabla de *hechos*, denominada RRHH.

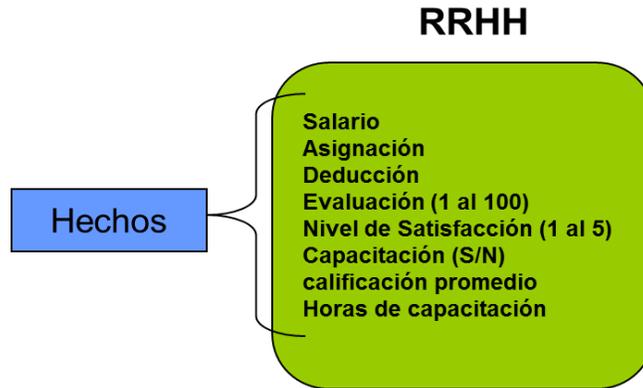


Figura 30. Hechos a Medir

Un resumen del modelo dimensional con los niveles jerárquicos y las medidas se presentan en la Figura 31.

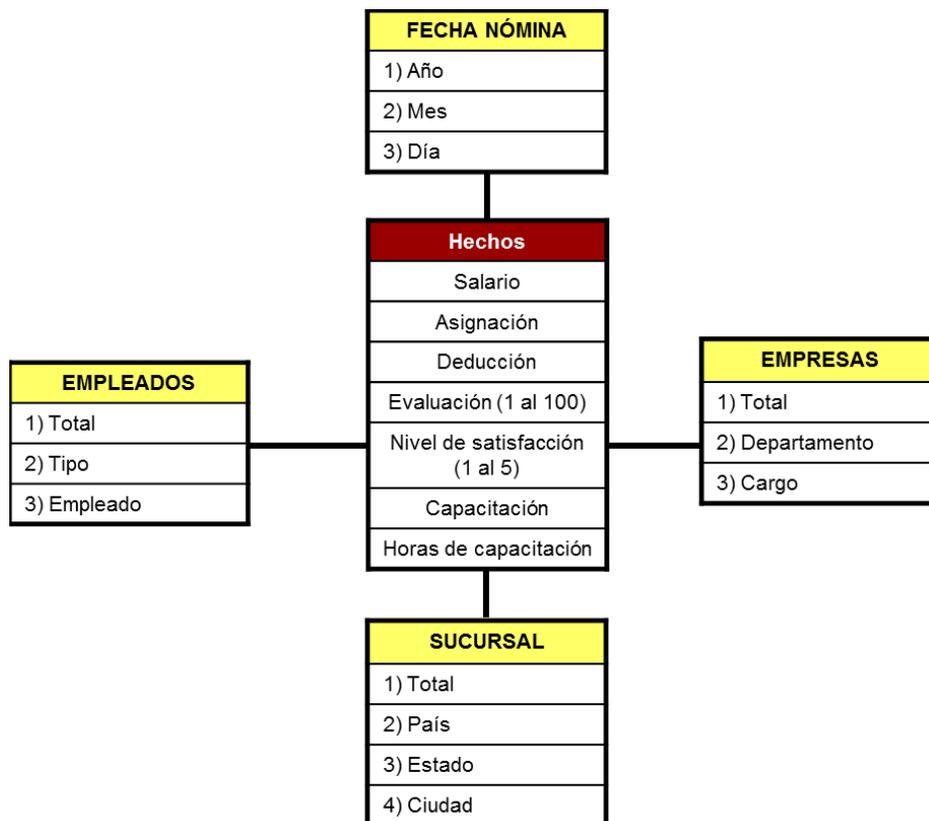


Figura 31. Niveles Jerárquicos y Medidas

3.1.3 Fase III: Desarrollo del Almacén de Datos

En el desarrollo de esta solución de Inteligencia de Negocios se utilizará la herramienta de Oracle Warehouse Builder para desarrollar el *Almacén de Datos* físico, el cual contendrá las tablas de dimensión y las tablas de hechos. Esta herramienta facilita la creación de las jerarquías y la granularidad de cada dimensión, como también realiza el proceso de extracción, transformación y carga.

Seguidamente se muestra el desarrollo de la tabla de hechos, tablas de dimensión y el proceso de extracción, transformación y carga.

3.1.3.1 Tablas de Dimensión

En este apartado se presenta la descripción de las cuatro (4) dimensiones, como los niveles y los atributos de cada nivel:

Para cada dimensión en la sección de atributos se tienen las siguientes columnas:

Nombre: nombre del atributo.

Descripción: Uso del atributo.

Identificador: define si la clave es del sistema, del negocio o un atributo común.

Tipo de dato: describe si el elemento es entero, caracteres, fecha, entre otros.

Longitud: es el tamaño del tipo de dato.

La primera dimensión que se describe es la dimensión Empleados (como lo muestra la Figura 32).

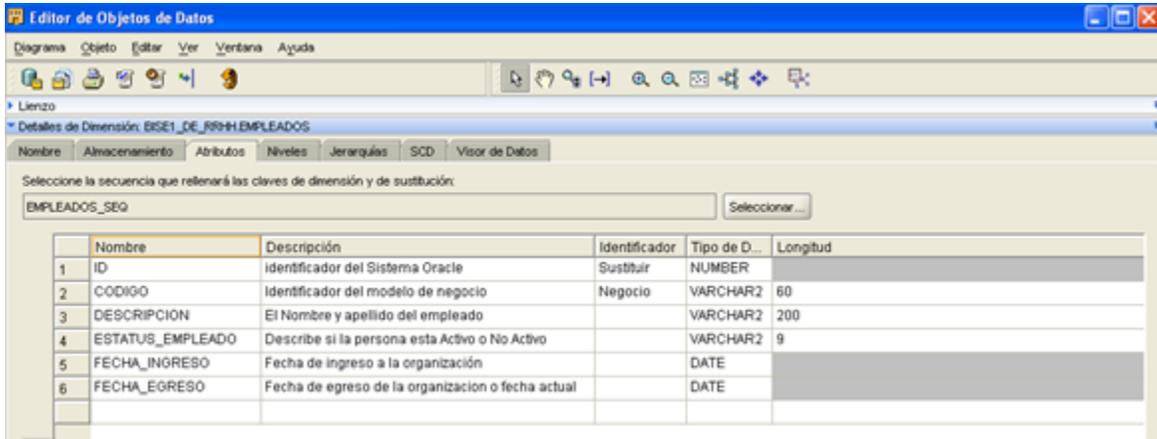


Figura 32. Atributos de la Dimensión Empleados

En primer lugar se tiene el nivel de total es decir el nivel más alto de la granularidad el cual permite conocer todos los niveles asociados al negocio. Los atributos que componen este nivel están descritos en la Figura 33.

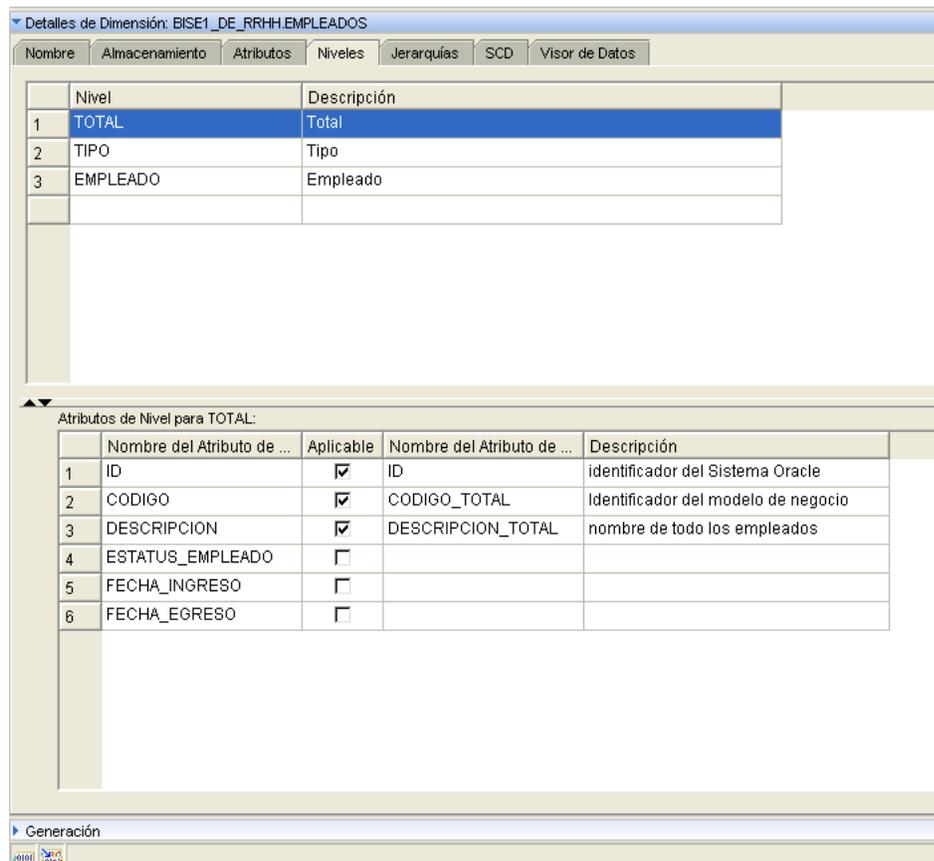


Figura 33. Nivel Total

Seguidamente se tiene el nivel de tipo, conocido como el segundo nivel, en el cual se tiene a los empleados categorizados (ejecutivo, obrero, empleados, entre otros). Los atributos que compone este segundo nivel se describen en la Figura 34.

▼ Detalles de Dimensión: BISE1_DE_RRHH.EMPLEADOS

Nombre Almacenamiento Atributos Niveles Jerarquías SCD Visor de Datos

Nivel	Descripción
1 TOTAL	Total
2 TIPO	Tipo
3 EMPLEADO	Empleado

▲ Atributos de Nivel para TIPO:

	Nombre del Atributo de ...	Aplicable	Nombre del Atributo de ...	Descripción
1	ID	<input checked="" type="checkbox"/>	ID	identificador del Sistema Oracle
2	CODIGO	<input checked="" type="checkbox"/>	CODIGO_TIPO	Identificador del modelo de negocio
3	DESCRIPCION	<input checked="" type="checkbox"/>	DESCRIPCION_TIPO	tipo del empleado (director, obrero, presidente, entre otros)
4	ESTATUS_EMPLEADO	<input type="checkbox"/>		
5	FECHA_INGRESO	<input type="checkbox"/>		
6	FECHA_EGRESO	<input type="checkbox"/>		

► Generación

Figura 34. Nivel Tipo

Por último se tiene el nivel de empleado, conocido como el primer nivel, es decir, el grano de detalle. En el cual se tiene el nombre de los empleados, el estatus del empleado, la fecha de ingreso y la fecha de egreso. Los atributos que compone este primer nivel están descritos en la Figura 35.

Detalles de Dimensión: BISE1_DE_RRH.EMPLEADOS

Nombre Almacenamiento Atributos Niveles Jerarquías SCD Visor de Datos

Nivel	Nombre	Descripción
1	TOTAL	Total
2	TIPO	Tipo
3	EMPLEADO	Empleado

Atributos de Nivel para EMPLEADO:

Nivel	Nombre del Atributo de ...	Aplicable	Nombre del Atributo de ...	Descripción
1	ID	<input checked="" type="checkbox"/>	ID	identificador del Sistema Oracle
2	CODIGO	<input checked="" type="checkbox"/>	CODIGO_EMPLEADO	Identificador del modelo de negocio
3	DESCRIPCION	<input checked="" type="checkbox"/>	DESCRIPCION_EMPLE...	nombre del empleado
4	ESTATUS_EMPLEADO	<input checked="" type="checkbox"/>	ESTATUS_EMPLEADO	Describe si la persona esta Activo o No Activo
5	FECHA_INGRESO	<input checked="" type="checkbox"/>	FECHA_INGRESO	Fecha de ingreso a la organización
6	FECHA_EGRESO	<input checked="" type="checkbox"/>	FECHA_EGRESO	Fecha de egreso de la organizacion o fecha actual

Figura 35. Nivel Empleado

La segunda dimensión es la dimensión Empresas en la cual se describen los atributos que lo conforman (Figura 36).

Editor de Objetos de Datos

Diagrama Objeto Editar Ver Ventana Ayuda

Lienco

Detalles de Dimensión: BISE1_DE_RRH.EMPRESAS

Nombre Almacenamiento Atributos Niveles Jerarquías SCD Visor de Datos

Seleccione la secuencia que rellenará las claves de dimensión y de sustitución:

EMPRESAS_SEQ

Nivel	Nombre	Descripción	Identificador	Tipo de D...	Longitud
1	ID	Identificador del sistema Oracle	Sustituir	NUMBER	
2	CODIGO	Identificador del modelo de negocio	Negocio	VARCHAR2	60
3	DESCRIPCION	Nombre de la empresa		VARCHAR2	200

Figura 36. Atributos de la Dimensión Empresas

En primer Instancia se tiene el nivel total es decir, el nivel más alto de la granularidad, el cual permite conocer los niveles asociados al negocio. Los atributos que componen este nivel están descritos en la Figura 37.

Detalles de Dimensión: BISE1_DE_RRHH.EMPRESAS							
Nombre		Almacenamiento	Atributos	Niveles	Jerarquías	SCD	Visor de Datos
	Nivel			Descripción			
1	TOTAL			Total			
2	EMPRESA			Empresa			
3	DEPARTAMENTO			Departamento			
4	CARGO			Cargo			

Atributos de Nivel para TOTAL:				
	Nombre del Atributo de ...	Aplicable	Nombre del Atributo de ...	Descripción
1	ID	<input checked="" type="checkbox"/>	ID	identificador del sistema Oracle
2	CODIGO	<input checked="" type="checkbox"/>	CODIGO_TOTAL	identificador del modelo de negocio
3	DESCRIPCION	<input checked="" type="checkbox"/>	DESCRIPCION_TOTAL	nombre de todas las empresas

Figura 37. Nivel de Total

Seguidamente se tiene el nivel de empresa, es decir, el tercer nivel, en el cual se tiene el nombre de las empresas. Los atributos que componen este nivel están descritos en la Figura 38.

Detalles de Dimensión: BISE1_DE_RRHH.EMPRESAS							
Nombre		Almacenamiento	Atributos	Niveles	Jerarquías	SCD	Visor de Datos
	Nivel			Descripción			
1	TOTAL			Total			
2	EMPRESA			Empresa			
3	DEPARTAMENTO			Departamento			
4	CARGO			Cargo			

Atributos de Nivel para EMPRESA:				
	Nombre del Atributo de ...	Aplicable	Nombre del Atributo de Nivel	Descripción
1	ID	<input checked="" type="checkbox"/>	ID	identificador del sistema Oracle
2	CODIGO	<input checked="" type="checkbox"/>	CODIGO_EMPRESA	identificador del modelo de negocio
3	DESCRIPCION	<input checked="" type="checkbox"/>	DESCRIPCION_EMPRESA	nombre de la empresa

Figura 38. Nivel de Empresa

Luego se presenta el nivel de departamento, es decir, es el segundo nivel, en el cual se tiene el nombre de los departamentos de la empresa. Los atributos que componen este nivel están descritos en la Figura 39.

Detalles de Dimensión: BISE1_DE_RRH-EMPRESAS							
Nombre		Almacenamiento	Atributos	Niveles	Jerarquías	SCD	Visor de Datos
	Nivel			Descripción			
1	TOTAL			Total			
2	EMPRESA			Empresa			
3	DEPARTAMENTO			Departamento			
4	CARGO			Cargo			
Atributos de Nivel para DEPARTAMENTO:							
	Nombre del Atributo de ...	Aplicable	Nombre del Atributo de Nivel	Descripción			
1	ID	<input checked="" type="checkbox"/>	ID	identificador del sistema Oracle			
2	CODIGO	<input checked="" type="checkbox"/>	CODIGO_DEPARTAMENTO	identificador del modelo de negocio			
3	DESCRIPCION	<input checked="" type="checkbox"/>	DESCRIPCION_DEPARTAM...	nombre del departamento			

Figura 39. Nivel Departamento

Finalmente se tiene el nivel de cargo, correspondiente al primer nivel, es decir, el grano de detalle, en el cual se tiene el nombre de los cargos de la empresa. Los atributos que componen este nivel están descritos en la Figura 40.

Detalles de Dimensión: BISE1_DE_RRH-EMPRESAS							
Nombre		Almacenamiento	Atributos	Niveles	Jerarquías	SCD	Visor de Datos
	Nivel			Descripción			
1	TOTAL			Total			
2	EMPRESA			Empresa			
3	DEPARTAMENTO			Departamento			
4	CARGO			Cargo			
Atributos de Nivel para CARGO:							
	Nombre del Atributo de ...	Aplicable	Nombre del Atributo de Nivel	Descripción			
1	ID	<input checked="" type="checkbox"/>	ID	identificador del sistema Oracle			
2	CODIGO	<input checked="" type="checkbox"/>	CODIGO_CARGO	identificador del modelo de negocio			
3	DESCRIPCION	<input checked="" type="checkbox"/>	DESCRIPCION_CARGO	nombre del cargo			

Figura 40. Nivel Cargo

La tercera dimensión es la dimensión Sucursal en el cual se describen los atributos que la conforman (Figura 41).

Nombre	Descripción	Identificador	Tipo de D.	Longitud
1 ID	Identificador del sistema Oracle	Sustituir	NUMBER	
2 CODIGO	Identificador del modelo del negocio	Negocio	VARCHAR2	60
3 DESCRIPCION	Nombre de la sucursal de la organización		VARCHAR2	200
4 ISO	Lista de código de países		VARCHAR2	10

Figura 41. Atributos de la Dimensión Sucursal

En este caso, para la dimensión Sucursal se tiene el nivel de total es decir el nivel más alto de la granularidad el cual permite conocer todos los niveles asociados al negocio. Los atributos que lo componen están descritos en la Figura 42.

Nivel	Descripción
1 TOTAL	Total
2 PAIS	Pais
3 ESTADO	Estado
4 CIUDAD	Ciudad

Nombre del Atributo de ...	Aplicable	Nombre del Atributo de ...	Descripción
1 ID	<input checked="" type="checkbox"/>	ID	identificador del sistema Oracle
2 CODIGO	<input checked="" type="checkbox"/>	CODIGO_TOTAL	identificador del modelo del negocio
3 DESCRIPCION	<input checked="" type="checkbox"/>	DESCRIPCION_TOTAL	nombre de todas las sucursales de la organización
4 ISO	<input type="checkbox"/>		

Figura 42. Nivel Total

Seguidamente el nivel de país es el tercer nivel, en el cual se tiene el nombre de los países donde pueden estar las empresas y el código del país. Los atributos que lo componen están descritos en la Figura 43.

Detalles de Dimensión: BISE1_DE_RRHH.SUCURSAL

Nombre Almacenamiento Atributos Niveles Jerarquías SCD Visor de Datos

Nivel	Descripción
1 TOTAL	Total
2 PAIS	Pais
3 ESTADO	Estado
4 CIUDAD	Ciudad

Atributos de Nivel para PAIS:

	Nombre del Atributo de ...	Aplicable	Nombre del Atributo de ...	Descripción
1	ID	<input checked="" type="checkbox"/>	ID	identificador del sistema Oracle
2	CODIGO	<input checked="" type="checkbox"/>	CODIGO_PAIS	identificador del modelo del negocio
3	DESCRIPCION	<input checked="" type="checkbox"/>	DESCRIPCION_PAIS	nombre del país
4	ISO	<input checked="" type="checkbox"/>	ISO	código de los países

Figura 43. Nivel País

El segundo nivel es el nivel de estado es el segundo nivel, en el cual se tiene el nombre de los estados donde están las empresas. Los atributos que componen este nivel están descritos en la Figura 44.

Detalles de Dimensión: BISE1_DE_RRHH.SUCURSAL

Nombre Almacenamiento Atributos Niveles Jerarquías SCD Visor de Datos

Nivel	Descripción
1 TOTAL	Total
2 PAIS	Pais
3 ESTADO	Estado
4 CIUDAD	Ciudad

Atributos de Nivel para ESTADO:

	Nombre del Atributo de ...	Aplicable	Nombre del Atributo de ...	Descripción
1	ID	<input checked="" type="checkbox"/>	ID	identificador del sistema Oracle
2	CODIGO	<input checked="" type="checkbox"/>	CODIGO_ESTADO	identificador del modelo del negocio
3	DESCRIPCION	<input checked="" type="checkbox"/>	DESCRIPCION_ESTADO	nombre del estado
4	ISO	<input type="checkbox"/>		

Figura 44. Nivel Estado

Por último se tiene el nivel de ciudad, correspondiente al primer nivel, es decir el grano de detalle, en el cual se tiene el nombre de las ciudades donde están las empresas. Los atributos que componen este nivel están descritos en la Figura 45.

The screenshot shows a software interface with tabs: Nombre, Almacenamiento, Atributos, Niveles, Jerarquías, SCD, and Visor de Datos. The 'Niveles' tab is active, displaying a table with the following data:

Nivel	Descripción
1	TOTAL Total
2	PAIS Pais
3	ESTADO Estado
4	CIUDAD Ciudad

Below this, the 'Atributos de Nivel para CIUDAD:' section shows a table of attributes:

Nombre del Atributo de ...	Aplicable	Nombre del Atributo de ...	Descripción
1	<input checked="" type="checkbox"/>	ID	identificador del sistema Oracle
2	<input checked="" type="checkbox"/>	CODIGO	identificador del modelo del negocio
3	<input checked="" type="checkbox"/>	DESCRIPCION	nombre de la ciudad
4	<input type="checkbox"/>	ISO	

Figura 45. Nivel Ciudad

Finalizando, se describe la dimensión Fecha Nómina la cual (como se menciona anteriormente) es generada por el sistema. Los atributos que compone esta dimensión están descritos en la Figura 46.

The screenshot shows the 'Editor de Objetos de Datos' interface. The 'Atributos de Dimensión' table is displayed with the following data:

Nombre	Descripción	Identificador	Tipo de D...	Longitud
1	ID	Sustituir	NUMBER	
2	DAY		DATE	
3	CODE	Negocio	NUMBER	
4	START_DATE		DATE	
5	END_DATE		DATE	
6	TIME_SPAN		NUMBER	
7	JULIAN_DATE		NUMBER	
8	DESCRIPTION		VARCHAR2	2000
9	NAME		VARCHAR2	25
10	DAY_OF_CAL_WEEK		NUMBER	
11	DAY_OF_CAL_MONTH		NUMBER	
12	DAY_OF_CAL_QUARTER		NUMBER	
13	DAY_OF_CAL_YEAR		NUMBER	
14	CAL_MONTH_NUMBER		NUMBER	
15	MONTH_OF_QUARTER		NUMBER	
16	MONTH_OF_YEAR		NUMBER	
17	CAL_QUARTER_NUMB...		NUMBER	
18	QUARTER_OF_YEAR		NUMBER	
19	CAL_YEAR_NUMBER		NUMBER	

Figura 46. Atributos de la Dimensión Fecha Nómina

Para esta dimensión, el nivel de calendar year es el tercer nivel, en la cual se tienen los años. Los atributos que componen este nivel están descritos en la Figura 47.

The screenshot shows the 'Niveles' tab in a software interface. The main table lists various time levels with their usage status. Below it, the 'Atributos de Nivel para CALENDAR_YEAR' table lists 12 attributes with their applicability status.

Tipo de Nivel	Usado	Nombre	Descripción
CALENDAR_YEAR	<input checked="" type="checkbox"/>	CALENDAR_YEAR	
CALENDAR_QUARTER	<input checked="" type="checkbox"/>	CALENDAR_QUARTER	
CALENDAR_MONTH	<input checked="" type="checkbox"/>	CALENDAR_MONTH	
CALENDAR_WEEK	<input type="checkbox"/>		
FISCAL_YEAR	<input type="checkbox"/>		
FISCAL_QUARTER	<input type="checkbox"/>		
FISCAL_MONTH	<input type="checkbox"/>		
FISCAL_WEEK	<input type="checkbox"/>		
DAY	<input checked="" type="checkbox"/>	DAY	

Nombre del Atributo de ...	Aplicable	Nombre del Atributo de ...	Descripción
1 ID	<input checked="" type="checkbox"/>	ID	The calendar year surroga...
2 DAY	<input type="checkbox"/>		
3 CODE	<input checked="" type="checkbox"/>	CAL_YEAR_CODE	The calendar year code
4 START_DATE	<input checked="" type="checkbox"/>	START_DATE	The start date of calendar ...
5 END_DATE	<input checked="" type="checkbox"/>	END_DATE	The end date of the calend...
6 TIME_SPAN	<input checked="" type="checkbox"/>	TIME_SPAN	The number of days in a c...
7 JULIAN_DATE	<input type="checkbox"/>		
8 DESCRIPTION	<input checked="" type="checkbox"/>	DESCRIPTION	Description of the calenda...
9 NAME	<input checked="" type="checkbox"/>	NAME	Short description of the Ca...
10 DAY_OF_CAL_WEEK	<input type="checkbox"/>		
11 DAY_OF_CAL_MONTH	<input type="checkbox"/>		
12 DAY_OF_CAL_QUARTER	<input type="checkbox"/>		

Figura 47. Nivel Calendar Year

Seguidamente, el nivel de calendar month es el segundo nivel, en el cual se tienen los meses. Los atributos que lo componen están descritos en la Figura 48.

The screenshot shows the 'Niveles' tab in a software interface. The main table lists various time levels with their usage status. Below it, the 'Atributos de Nivel para CALENDAR_MONTH' table lists 12 attributes with their applicability status.

Tipo de Nivel	Usado	Nombre	Descripción
CALENDAR_YEAR	<input checked="" type="checkbox"/>	CALENDAR_YEAR	
CALENDAR_QUARTER	<input checked="" type="checkbox"/>	CALENDAR_QUARTER	
CALENDAR_MONTH	<input checked="" type="checkbox"/>	CALENDAR_MONTH	
CALENDAR_WEEK	<input type="checkbox"/>		
FISCAL_YEAR	<input type="checkbox"/>		
FISCAL_QUARTER	<input type="checkbox"/>		
FISCAL_MONTH	<input type="checkbox"/>		
FISCAL_WEEK	<input type="checkbox"/>		
DAY	<input checked="" type="checkbox"/>	DAY	

Nombre del Atributo de ...	Aplicable	Nombre del Atributo de ...	Descripción
1 ID	<input checked="" type="checkbox"/>	ID	The month surrogate key
2 DAY	<input type="checkbox"/>		
3 CODE	<input checked="" type="checkbox"/>	CAL_MONTH_CODE	The month code
4 START_DATE	<input checked="" type="checkbox"/>	START_DATE	The start date of month.
5 END_DATE	<input checked="" type="checkbox"/>	END_DATE	The end date of the month.
6 TIME_SPAN	<input checked="" type="checkbox"/>	TIME_SPAN	The number of days in a c...
7 JULIAN_DATE	<input type="checkbox"/>		
8 DESCRIPTION	<input checked="" type="checkbox"/>	DESCRIPTION	Description of the calenda...
9 NAME	<input checked="" type="checkbox"/>	NAME	Short description of the Ca...
10 DAY_OF_CAL_WEEK	<input type="checkbox"/>		
11 DAY_OF_CAL_MONTH	<input type="checkbox"/>		
12 DAY_OF_CAL_QUARTER	<input type="checkbox"/>		

Figura 48. Nivel Calendar Month

Por último, el nivel de day es el primer nivel, es decir el grano de detalle, en el cual se tienen las fechas (quincenales). Los atributos que lo componen están descritos en la Figura 49.

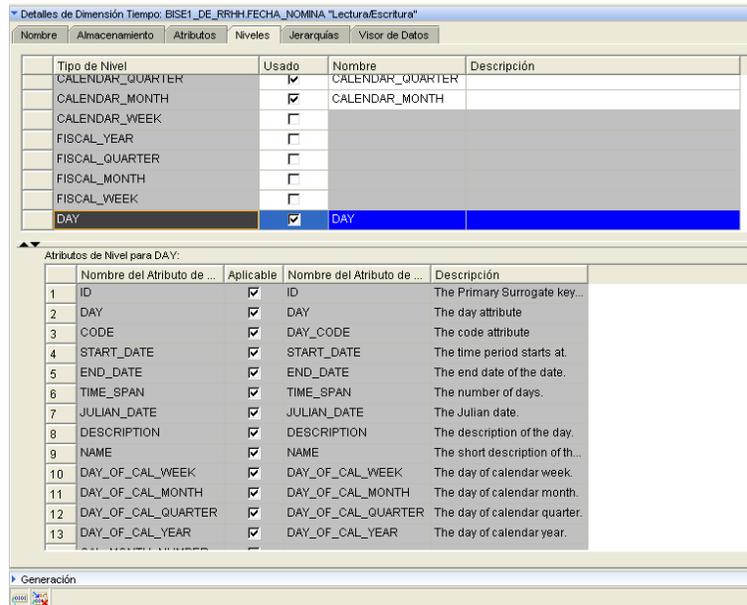


Figura 49. Nivel Day

3.1.3.2 Tablas de Hechos

En la *tabla de hechos* (Figura 50) primero se presenta la pestaña que contiene el nombre de las dimensiones las cuales están relacionadas con la tabla de hechos. En segundo lugar se tiene los niveles de cada uno de las dimensiones (siempre se coloca la granularidad más pequeña)

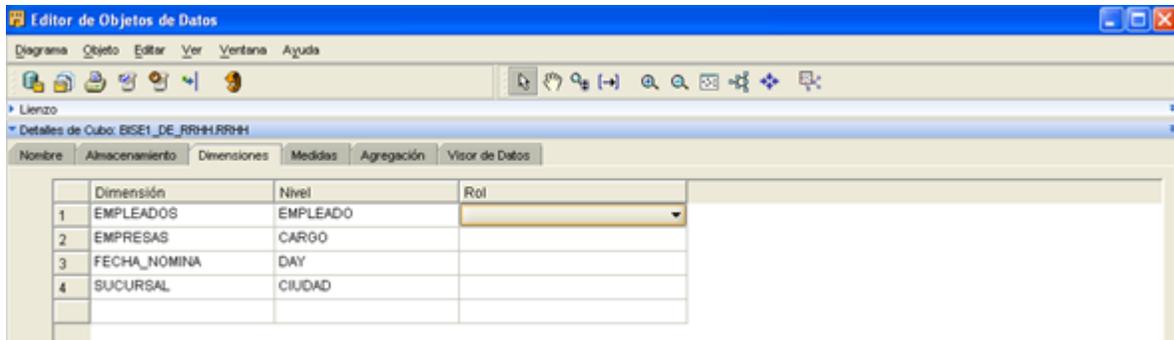


Figura 50. Dimensiones Relacionadas con la Tabla de Hechos

En la Figura 51 se tiene los hechos a medir que contiene *la tabla de hechos* con su nombre, descripción, tipo de dato y la longitud del tipo de dato.

Nombre	Almacenamiento	Dimensiones	Medidas	Agregación	Visor de Datos
Nombre	Descripción	Tipo de D...	Longitud		
1 SALARIO	El sueldo del empleado	NUMBER			
2 ASIGNACION	Las asignaciones, prestaciones que se le da al empleado	NUMBER			
3 DEDUCCION	las deducciones que se le descuenta al sueldo del empleado	NUMBER			
4 EVALUACION	valor de la evaluación	INTEGER			
5 NIVEL_SATISFACCION	evaluación de la satisfacción del empleado con la organización	INTEGER			
6 CAPACITACION	si esta capacitado o no (true o false)	VARCHAR2	5		
7 CALIFICACION_PROMEDIO	valor de la evaluación promedio	NUMBER			
8 HORAS_CAPACITACION	horas de capacitación del empleado	NUMBER			

Figura 51. Medida o Hechos de la Tabla de Hechos

3.1.3.3 Integración de los Datos

En la Figura 52 se presenta la descripción (entrada, proceso, salida, función y otros objetos) de los procesos de extracción, transformación y carga de los datos de las dimensiones utilizando la herramienta de Oracle Warehouse Builder. Comenzando por el proceso de *integración* de la dimensión Fecha Nómina:

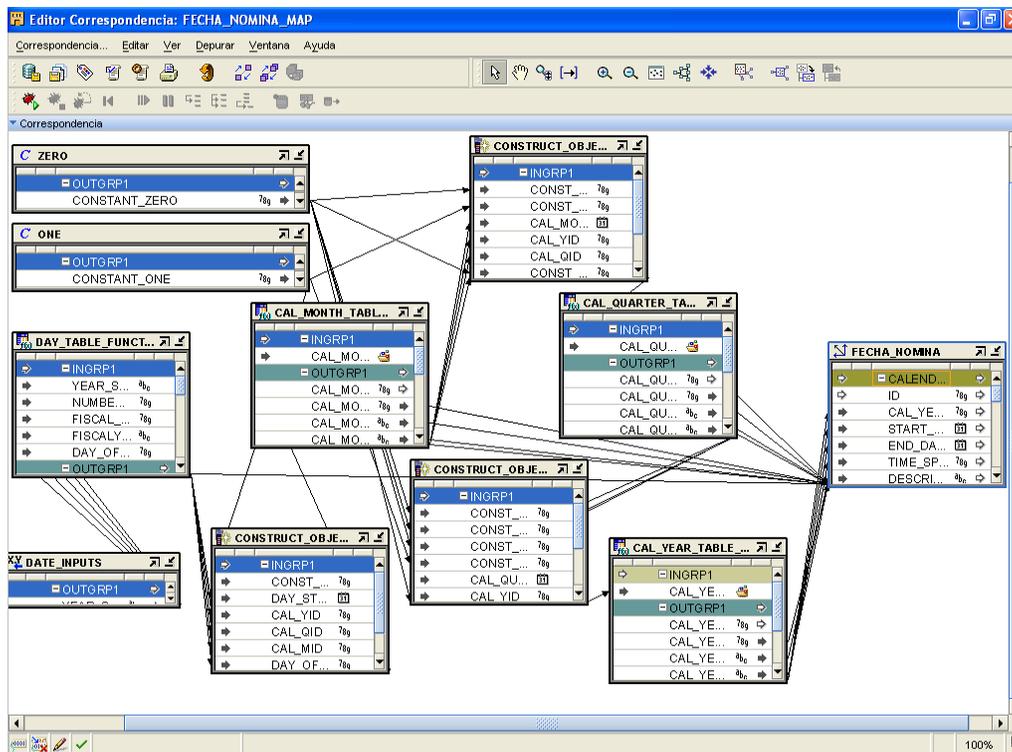


Figura 52. Proceso de Integración de la Dimensión Fecha Nómina

Es importante acotar que en la dimensión Fecha Nómina no se define la entrada, el proceso, la salida ni los otros objetos ya que esta dimensión es generada por el sistema, solamente es necesario definir la granularidad y la jerarquía. Ejemplo: el año, el mes, la semana.

Las jerarquías pueden variar dependiendo de la forma de procesar los datos, es decir, según la política de la organización estos datos se pueden mostrar en año, mes, semana o días. El presente trabajo solo abarca en la dimensión fecha nómina el año, mes y la fecha que genera la nómina en la organización. Por ejemplo: 2011 -> Agosto-> 15.

El proceso de *integración* de la dimensión Empleados (Figura 53) está compuesta por:

Entrada: las entradas para la dimensión Empleados, son las tablas “tipo_in”, “empleado_in” y “empleado_nomina_in” los cuales tienen la información del personal de la

organización. De aquí se tomarán los datos para crear la jerarquía y los datos de la dimensión.

Otra entrada es el objeto constante llamada “Constant”, la cual permite llenar el nivel más alto de la jerarquía permitiendo ver todos los niveles de la dimensión Empleado.

Proceso: en el proceso se tiene un objeto “Joiner”, el cual permitirá unir en una sola tabla todos los registros de las tablas de entrada por medio de una clave primaria y foránea que las relaciona.

Salida: en la salida se tiene la tabla dimensión Empleados en la cual contiene los atributos como los id y códigos que permitirán relacionar cada uno de los niveles de la jerarquía, habilitando el uso de herramientas de presentación de datos la técnica de drill down y drill up.

Otros objetos: Otros objetos: otros objetos son las expresiones como:

Expression_0: permite crear una función en la cual se realiza es una concatenación entre las claves primarias de los niveles de la dimensión, evitando que exista un mismo código entre los niveles. Por ejemplo, tipo: director (01), empleado: Julio Yopez (0102). La función creada es:

Función: `to_char(lpad(ingrp1.id_tipo,2,'0') || lpad(ingrp1.cedula ,2,'0'))`

Expression_1: permite crear una función en la cual une el nombre con el apellido del empleado. Por ejemplo, nombre: Julio, Apellido: Yopez, teniendo en Descripción empleado: Julio Yopez. La función creada es:

Función: `(ingrp1.Nombre) || ' ' || (ingrp1.Apellido)`

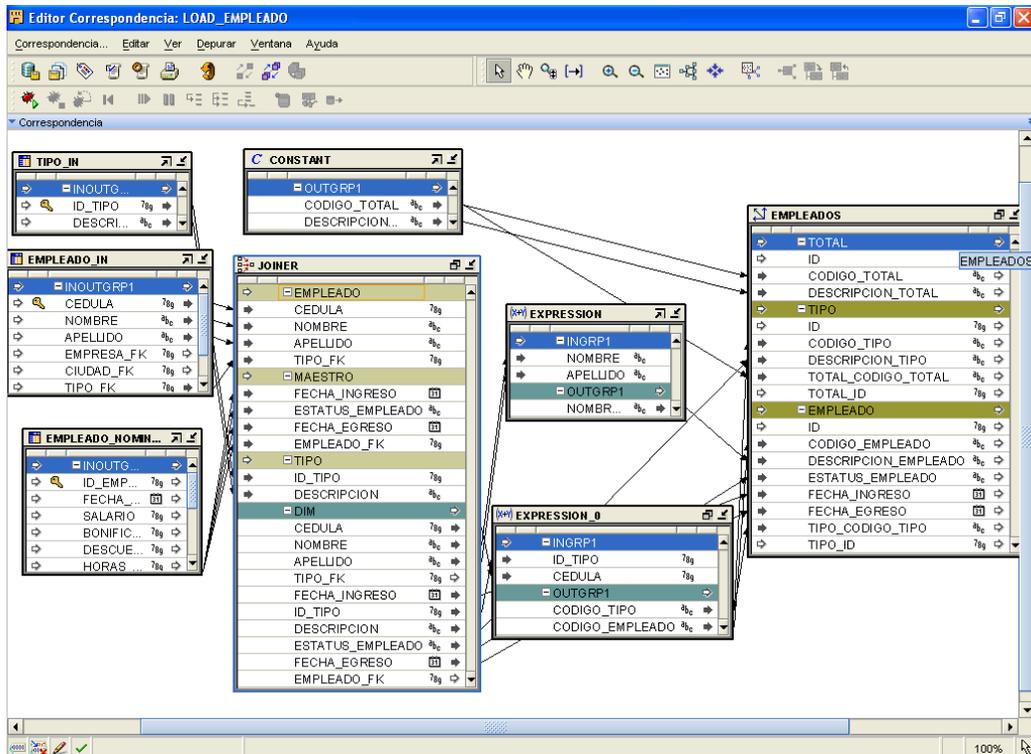


Figura 53. Proceso de Integración de la Dimensión Empleados

Seguidamente se tiene la dimensión Sucursal (Figura 54) la cual está compuesta por:

Entrada: las entradas para la dimensión sucursal, son las tablas “país_in”, “estado_in” y “ciudad_in” las cuales contiene la información geográfica de la organización. De aquí se tomarán los datos para crear la jerarquía y los datos de la dimensión.

Otra entrada es el objeto constante llamada “Totals”, que es el que permite llenar el nivel más alto de la jerarquía pudiendo desde ahí ver todos los niveles de la dimensión Sucursal.

Proceso: en el proceso se tiene un objeto “Joiner”, el cual permitirá unir en una sola tabla todos los registros de las tablas de entrada por medio de una clave primaria y foránea que las relaciona.

Salida: en la salida se tiene la tabla dimensión Sucursal la cual contiene los atributos como los id y códigos que permitirán relacionar cada uno de los niveles de la jerarquía, habilitando el uso de las herramientas de presentación de datos la técnica de drill down y drill up.

Otros objetos: un objeto es la “Expression”, que permite crear una función en la cual se realiza es una concatenación entre las claves primarias de los niveles de la dimensión evitando que exista un mismo código entre los niveles. Por ejemplo, país: Venezuela (01), estado: Miranda (0102) y ciudad: Los Teques (010203). La función creada es:

Función: `to_char(lpad(ingrp1.id_pais ,2,'0') || lpad(ingrp1.id_estado ,2,'0') || lpad(ingrp1.id_ciudad,2,'0'))`

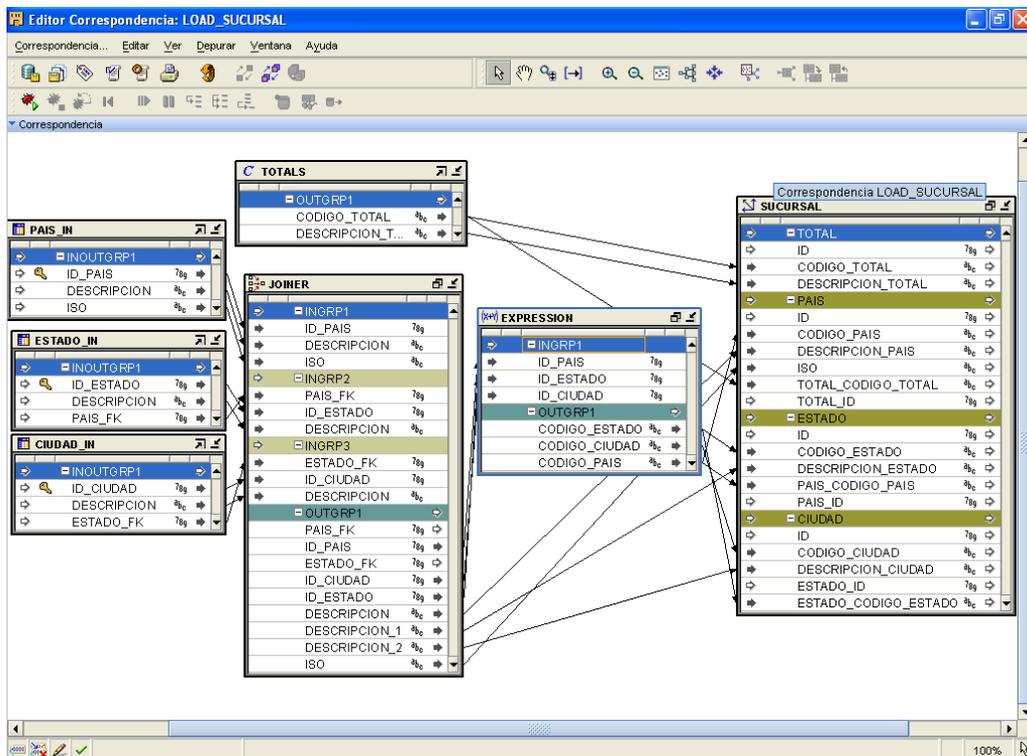


Figura 54. Proceso de Integración de la Dimensión Sucursal

Seguidamente se tiene la dimensión Empresas (Figura 55) la cual está compuesta por:

Entrada: las entradas para la dimensión Empresas, son las tablas “empresas_in”, “departamento_in” y “cargo_in” las cuales tienen la información de las distintas empresas que tiene la organización. De aquí se tomarán los datos para crear la jerarquía y los datos de la dimensión.

Otra entrada es el objeto constante llamado “Constant”, la cual permite llenar el nivel más alto de la jerarquía permitiendo ver todos los niveles que contiene la dimensión Empresas.

Proceso: en el proceso se tiene un objeto “Joiner”, el cual permitirá unir en una sola tabla todos los registros de las tablas de entrada por medio de una clave primaria y foránea que las relaciona.

Salida: en la salida se tiene la tabla dimensión Empresas la cual contiene los atributos como los id y códigos que permitirán relacionar cada uno de los niveles de la jerarquía, habilitando el uso de las herramientas de presentación de datos la técnica de drill down y drill up.

Otros objetos: un objeto es la “Expression”, que permite crear una función en el cual se realiza es una concatenación entre las claves primarias de los niveles de la dimensión evitando que exista un mismo código entre los niveles. Por ejemplo, país: PDVSA (02), departamento: administración (0212) y cargo: secretaria (021201). La función creada es:

```
Función: to_char(lpad( ingrp1.id_empresa ,2,'0') ||  
lpad(ingrp1.id_departamento ,2,'0') || lpad( ingrp1.id_cargo ,2,'0'))
```

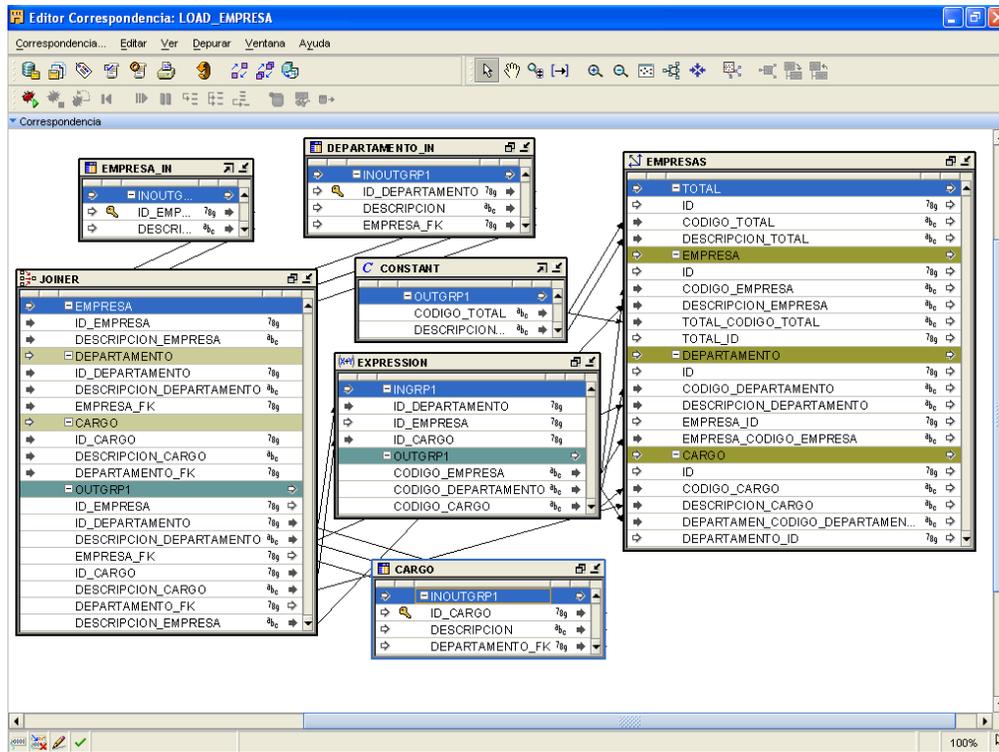


Figura 55. Proceso de Integración de la Dimensión Empresas

Finalmente se tiene la tabla de hechos RRHH (Figura 56) la cual está compuesta por:

Entrada: las entradas para la dimensión Empresas, son las tablas “empleado_nomina_in”, “empleado_in”, “pais_in”, “estado_in”, “ciudad_in”, “cargo_in”, “empresa_in”, “departamento_in”, “tipo_in”, los cuales tienen la información de la tabla de hechos que va a contener la organización. De aquí se tomarán los datos para crear la jerarquía y los datos de la dimensión.

Proceso: en el proceso se tiene un objeto “Joiner”, el cual permitirá unir en una sola tabla todos los registros de las tablas de entrada por medio de clave primaria y foránea que las relaciona.

Salida: en la salida se tiene la tabla de hechos que es donde se contiene los hechos a medir de la organización, como también los id y códigos que van a permitir relacionar cada una de las dimensiones con la tabla de hechos, permitiendo al usuario al

utilizar las herramientas de presentación de datos poder asociar los datos de las dimensiones con los datos de la tabla de hechos.

Otros objetos: otros objetos son las expresiones como:

Expression: permite la creación de una función en la cual se realiza un cambio de formato a la fecha, para que pueda ser aceptado por la dimensión Fecha Nómina, modificando tanto la forma de escribirlo como también de tipo entero. Por ejemplo, 22-07-2011 (caracteres) se transforma a 20110722 (número). La función creada es:

Función: `to_number(to_char(ingrp1.fecha_nomina,'yyyymmdd'))`

Expression_0: permite crear una función en la cual se realiza una concatenación entre las claves primarias de los niveles de la dimensión evitando que exista un mismo código entre los niveles. Por ejemplo, país: Venezuela (01), estado: Miranda (0102) y ciudad: Los Teques (010203). La función creada es:

Función: `to_char(lpad(ingrp1.id_pais ,2,'0') || lpad(ingrp1.id_estado ,2,'0') || lpad(ingrp1.id_ciudad,2,'0'))`

Expression_1: permite crear una función en la cual se realiza es una concatenación entre las claves primarias de los niveles de la dimensión evitando que exista un mismo código entre los niveles. Por ejemplo, empresa: PDVSA (02), departamento: administración (0212) y cargo: secretaria (021201). La función creada es:

Función: `to_char(lpad(ingrp1.id_empresa ,2,'0') || lpad(ingrp1.id_departamento ,2,'0') || lpad(ingrp1.id_cargo ,2,'0'))`

Expression_2: permite crear una función en la cual se realiza es una concatenación entre las claves primarias de los niveles de la dimensión evitando que exista un mismo código entre los niveles. Por ejemplo, tipo: director (01), empleado: Julio Yopez (0102). La función creada es:

Función: to_char(lpad(ingrp1.id_tipo,2,'0') || lpad(ingrp1.cedula ,2,'0'))

Expression_3: permite crear una función que transforma las horas de capacitación de caracteres a entero. La función creada es:

Función: to_number(horas_capacitadas.horas_capacitadas)

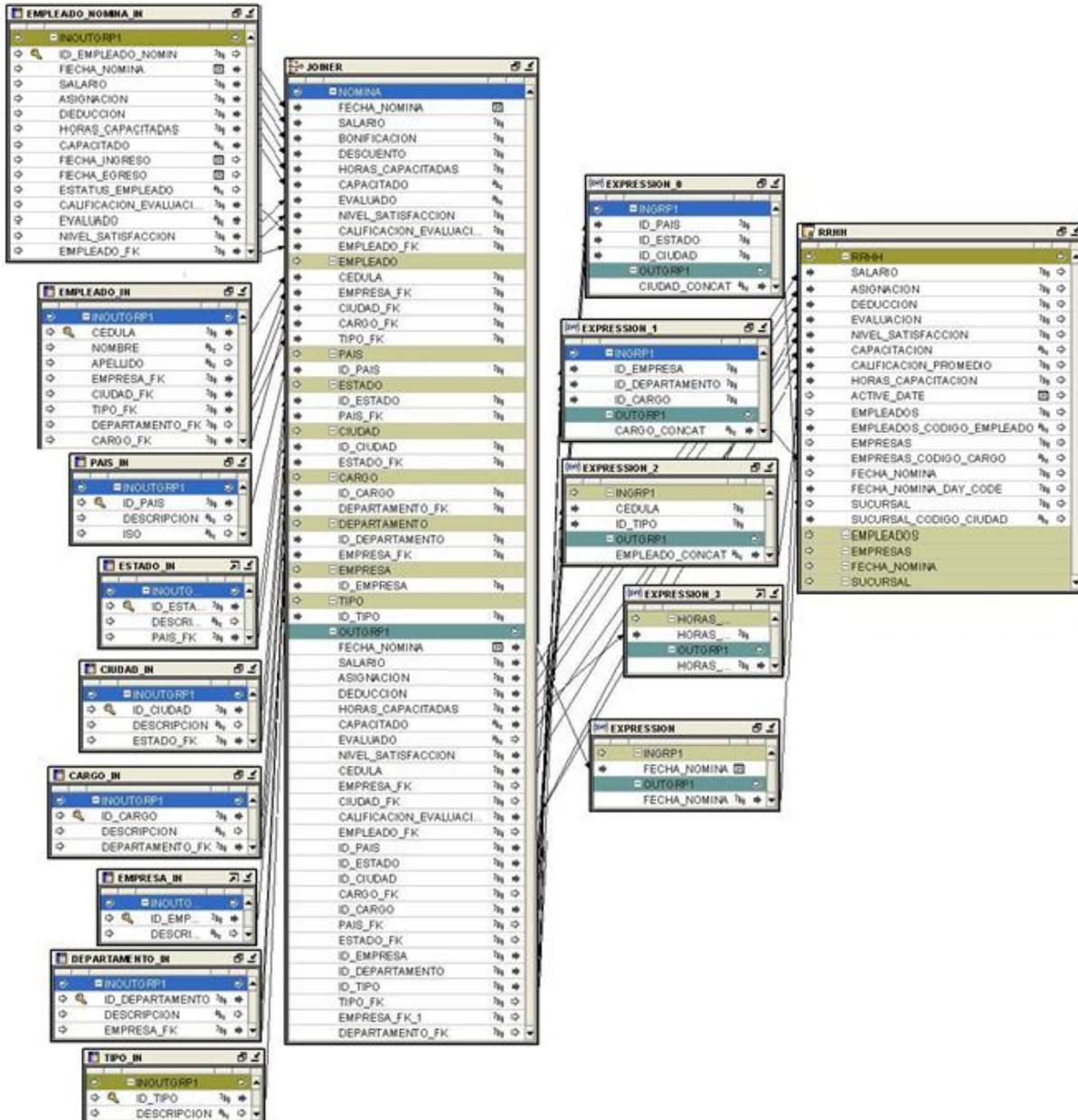


Figura 56. Proceso de Integración de la Tabla de Hechos RRHH

3.1.4 Fase IV: Análisis del Almacén de Datos

En esta etapa del proceso, se verifica si la información contenida en el *Almacén de Datos* coincide con la información que se tiene en la base de datos transaccional de la organización.

A continuación se presenta algunas consultas realizadas a cada una de las dimensiones y a la tabla de hechos, verificando si contiene los mismos y la misma cantidad de datos.

En la Figura 57 se muestra una consulta a la tabla “país”, en la cual se evidencia la presencia once (11) países. Al compararlo con la consulta que se realizó en la dimensión Sucursal la cual contiene once (11) países, se puede afirmar que la carga que se hizo de la dimensión Sucursal es correcta.

```
SQL> select descripcion from pais;
DESCRIPCION
-----
País 1
País 2
País 3
País 4
País 5
País 6
País 7
País 8
País 9
País 10
País 11
11 filas seleccionadas.
```

```
SQL> select distinct pais_descripcion_pais from sucursal where pais_descripcion_pais is not null;
PAIS_DESCRIPCION_PAIS
-----
País 6
País 1
País 8
País 10
País 3
País 7
País 11
País 4
País 5
País 9
País 2
11 filas seleccionadas.
```

Figura 57. Consulta Tabla País, Dimensión Sucursal

Para verificar el número de empleados en la Figura 58 se muestra una consulta a la tabla “Empleado”, en la cual se evidencia la presencia de cuarenta (40) empleados. Al compararlo con la consulta que se realizó en la dimensión Empleados la cual contiene cuarenta (40) empleados, se puede afirmar que la carga que se hizo de la dimensión Empleados es correcta.

```

SQL> select cedula from empleado;
-----
CEDULA
-----
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
-----
CEDULA
-----
12
13
14
15
16
17
18
19
20
40 filas seleccionadas.

SQL> select empleado_codigo_empleado from empleados where empleado_descripcion_empleado is not null;
-----
EMPLEADO_CODIGO_EMPLEADO
-----
0414
0413
0216
0203
0415
0217
0202
0207
0208
0201
0419
-----
EMPLEADO_CODIGO_EMPLEADO
-----
0418
0220
0209
0212
0106
0210
0411
0405
0404
40 filas seleccionadas.

```

Figura 58. Consulta Tabla Empleado, Dimensión Empleados

La consulta realizada a la tabla “empresa”, se muestra en la Figura 59 en la cual se evidencia que contiene cuatro (4) empresas. Al compararlo con la consulta que se realizó en la dimensión Empresas la cual contiene cuatro (4) empleados, se puede afirmar que la carga que se hizo de la dimensión Empleados es correcta.

```

SQL> select descripcion from empresa;
DESCRIPCION
-----
Empresa 1
Empresa 2
Empresa 3
Empresa 4

SQL> select count (descripcion) from empresa;
COUNT(DESCRIPCION)
-----
4

SQL> select distinct empresa_descripcion_empresa from empresas where empresa_descripcion_empresa is
not null;
EMPRESA_DESCRIPCION_EMPRESA
-----
Empresa 2
Empresa 1
Empresa 4
Empresa 3

SQL> select count(distinct empresa_descripcion_empresa) from empresas where empresa_descripcion_empr
esa is not null;
COUNT(DISTINCTEMPRESA_DESCRIPCION_EMPRESA)
-----
4

```

Figura 59. Consulta Tabla Empresa, Dimensión Empresas

Por ultimo en la Figura 60 se muestra una consulta a la tabla “Empleado”, en la cual se evidencia la presencia que contiene cuarenta (40) empleados. Al compararlo con la consulta que se realizó en la tabla de hechos RRHH la cual contiene cuarenta (40) empleados, se puede afirmar que la carga que se hizo en la tabla de hechos es correcta.

<pre> SQL> select distinct empleados from rrhh; EMPLEADOS ----- 455 457 450 462 459 452 461 463 464 449 447 EMPLEADOS ----- 456 453 445 451 446 454 460 458 448 40 filas seleccionadas. </pre>	<pre> SQL> select cedula from empleado; CEDULA ----- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 CEDULA ----- 12 13 14 15 16 17 18 19 20 40 filas seleccionadas. </pre>
---	--

Figura 60. Consulta Tabla Empleado, Tabla de Hechos RRHH

3.1.5 Fase V: Desarrollo de Indicadores y Reportes

En esta etapa se comienza utilizando la herramienta de Oracle Business Intelligence Administration Tool que nos representa la capa física, la estructura lógica y la estructura de presentación en la cual se muestran los datos al usuario final.

En la Figura 61 se tiene la capa física, la cual importa los datos fuentes, como son las tablas de las dimensiones (Empleados, Empresas, Fecha Nómina, RRHH, Sucursal), de la base de datos intermedia con los datos que fueron obtenidos por el Oracle Warehouse Builder, los cuales serán utilizados en la creación de la estructura lógica donde se definen las dimensiones con sus niveles.

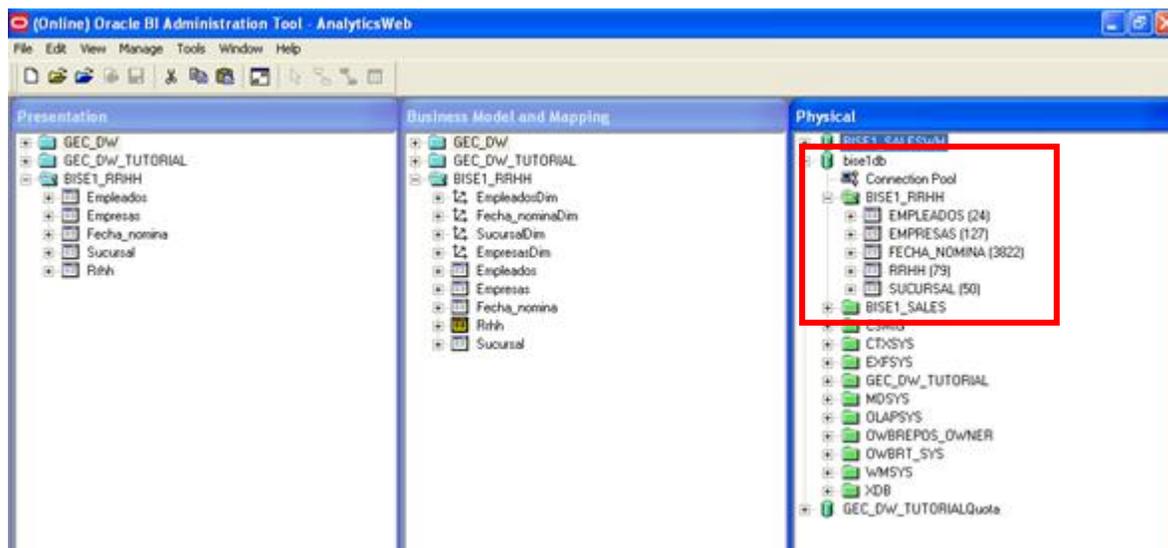


Figura 61. Estructura Física

Las tablas que se tomaron de la estructura física para realizar las dimensiones y crear los niveles correspondientes son mostrados en la Figura 62.



Figura 62. Tablas de la Estructura Lógica

En la Figura 63 se muestra la dimensión Empleados con los niveles, la cual permite que el usuario final pueda realizar la técnica de drill down, especificando en cada nivel una “Dimension key” que enlazará cada uno de los niveles, teniendo en el último nivel el nivel con más detalle.

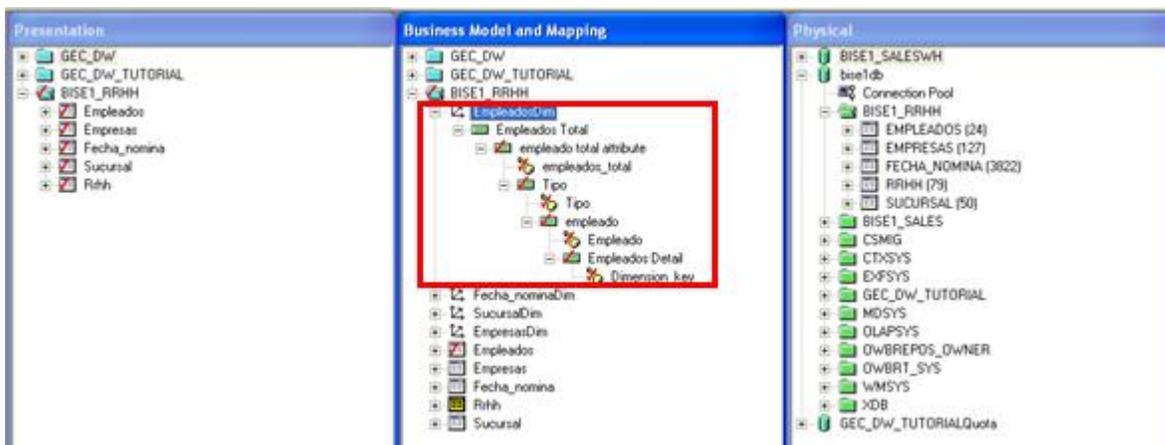


Figura 63. Jerarquía Dimensión Empleados

En la Figura 64 se muestra la dimensión Fecha Nómina con los niveles, la cual permite que el usuario final pueda realizar la técnica de drill down, especificando en cada nivel una “Dimension key” lógica que enlazará cada uno de los niveles, teniendo en el último nivel el nivel con más detalle.

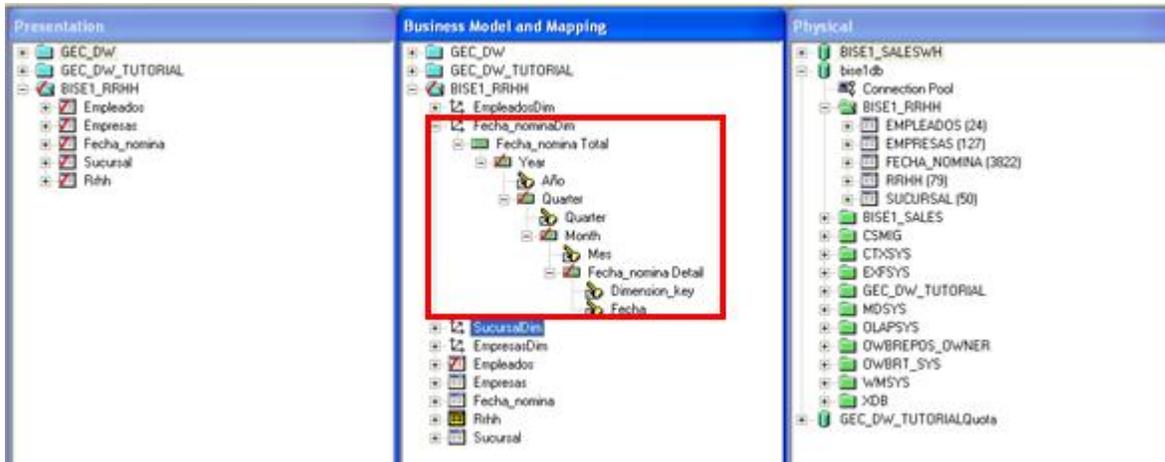


Figura 64. Jerarquía Dimensión Fecha Nómina

En la Figura 65 se muestra la dimensión Sucursal con los niveles, la cual permite que el usuario final pueda realizar la técnica de drill down, especificando en cada nivel una Dimension key lógica que enlazará cada uno de los niveles, teniendo en el último nivel el nivel con más detalle.

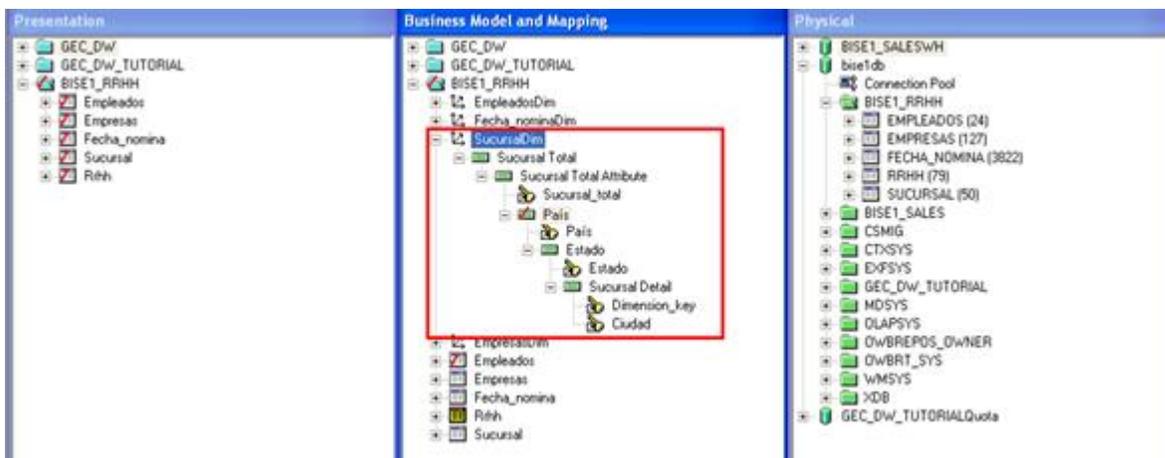


Figura 65. Jerarquía Dimensión Sucursal

En la Figura 66 se muestra la dimensión Empresas con los niveles, la cual permite que el usuario final pueda realizar la técnica de drill down, especificando en cada nivel una “Dimension key” lógica que enlazará cada uno de los niveles, teniendo en el último nivel el nivel con más detalle.

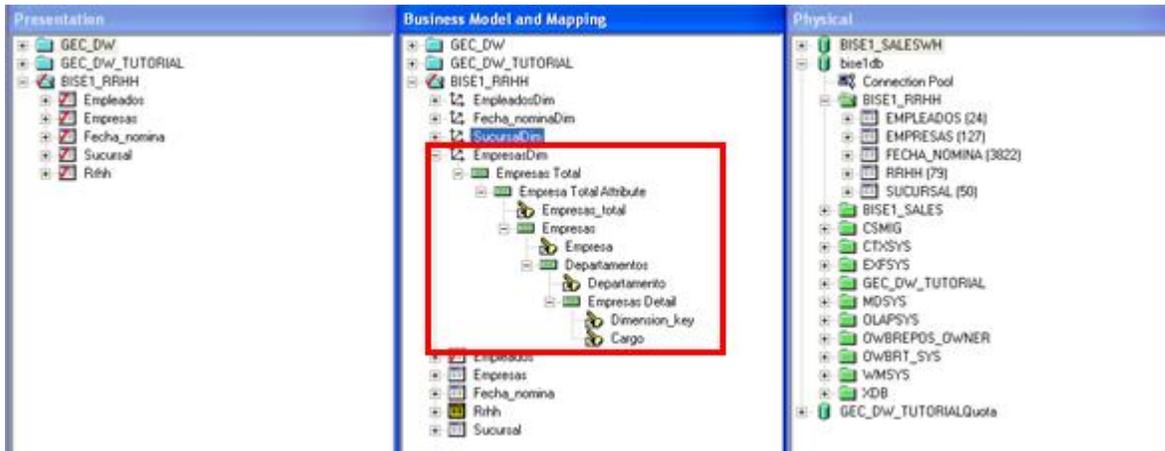


Figura 66. Jerarquía Dimensión Empresas

En la Figura 67 se muestra la tabla de hechos RRHH la cual contiene los hechos a medir especificando la regla de agregación para cada uno, es decir, una operación matemática. En este caso la operación matemática es la suma, la cual permite ir agrupando los datos dependiendo del nivel de detalle que se especifique. Por ejemplo, el salario de Julio Yépez mensual es de bsf 2000, si se desea conocer cuánto gana actualmente el programa hace automáticamente la sumatoria y muestra el salario anual que es de bsf 24000.

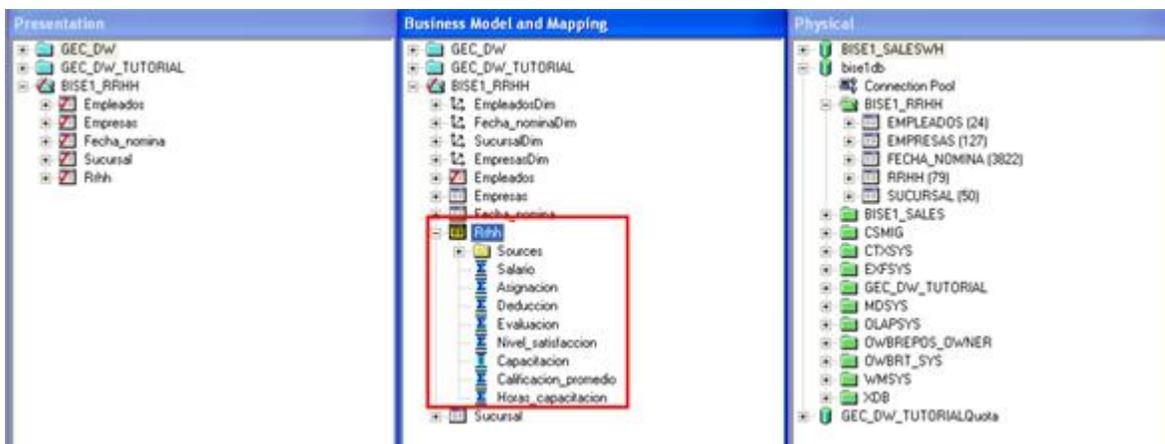


Figura 67. Agregación Hechos a Medir Tabla de Hechos

Finalmente, el Oracle Business Intelligence Administrator Tool permite tomar de la estructura lógica las tablas con los atributos que se mostraran al usuario final en la capa de presentación (Figura 68).

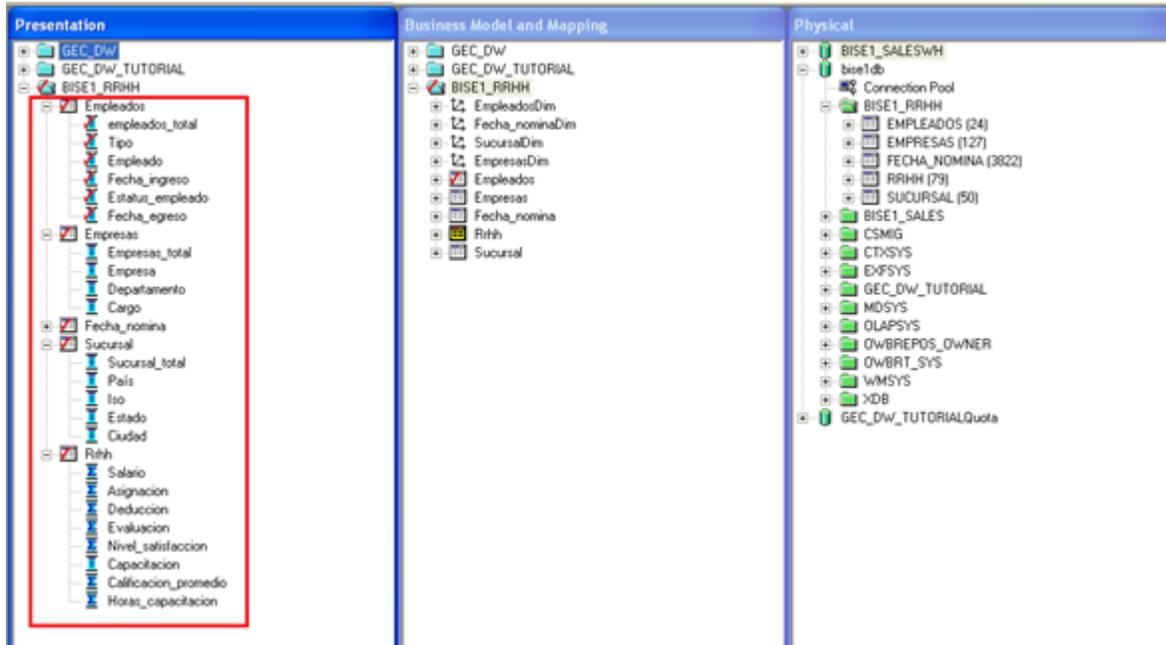


Figura 68. Capa de Presentación - Tablas y Atributos

Esta capa de presentación se muestra al usuario final utilizando la herramienta Oracle Business Intelligence Interactive Dashboard, en la cual se establece criterios de consultas para la creación de los indicadores y reportes mostrados a continuación:

Reporte Empleado por Tipo de Nómina: este criterio de consulta toma de la dimensión Sucursal el estado, de la dimensión Empresa el departamento y el nombre de la empresa y de la dimensión Empleados toma el tipo y el nombre de los empleados de la organización para ser contados (Figura 69).

También se tiene filtros para el año, mes, fecha, tipo, país, empresa, que permiten al usuario final poder pasar los datos por parámetros, es decir, por medio de campos de textos que se muestran en el cuadro de mando permitiendo realizar ciertos rangos de criterio.

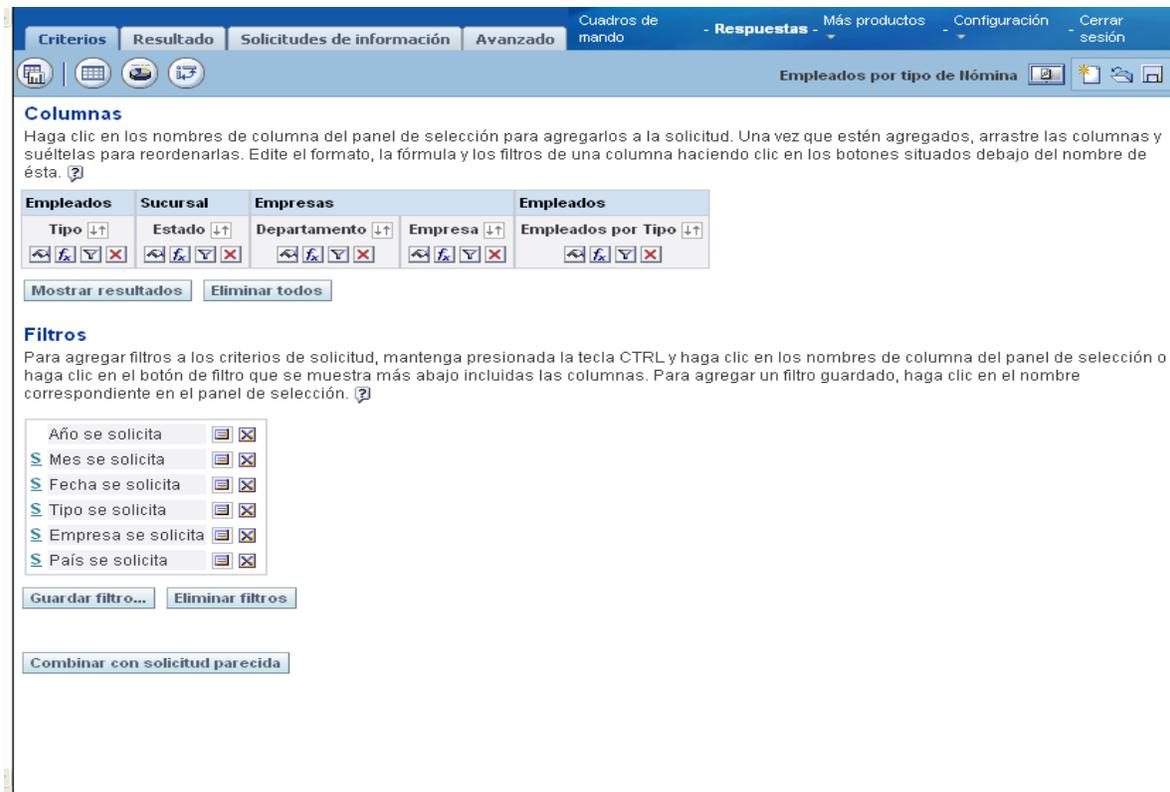


Figura 69. Criterios de Consulta Reporte Empleado por Tipo de Nómina

Reporte Asignaciones: este criterio de consulta toma de la dimensión Sucursal el estado, de la dimensión Empresa se toma el departamento y el nombre de la empresa, de la dimensión Empleados el nombre de los empleados, de la tabla de hechos RRHH toma las *asignaciones* y de la dimensión Fecha Nómina toma el año, mes, fecha, month_of_year para que se muestre de manera ascendente la fecha en el dashboard (Figura 70).

También se tiene ciertos filtros para el año, mes, fecha, tipo, país, empresa, que permiten al usuario final poder pasar los datos por parámetros, es decir, por medio de campos de textos que se muestran en el cuadro de mando permitiendo realizar ciertos rangos de criterio.



Figura 70. Criterio de Consulta Reporte Asignación

Reporte Deducciones: este criterio de consulta toma de la dimensión Sucursal el estado, de la dimensión Empresa toma el departamento y el nombre de la empresa, de la dimensión Empleados toma el nombre de los empleados, de la tabla de hechos RRHH toma las *deducciones* y de la dimensión Fecha Nómina toma el año, mes, fecha, month_of_year para que se muestre de manera ascendente la fecha en el dashboard (Figura 71).

También se tiene ciertos filtros para el año, mes, fecha, tipo, país, empresa, que permiten al usuario final poder pasar los datos por parámetros, es decir, por medio de campos de textos que se muestran en el cuadro de mando permitiendo realizar ciertos rangos de criterio.



Figura 71. Criterio de Consulta Reporte Deducción

Indicador Costo de Nómina: este criterio de consulta toma de la dimensión Sucursal el estado y el país, de la dimensión Empresa toma el departamento y el nombre de la empresa, de la dimensión Empleados toma el nombre de los empleados, el estatus del empleado y el tipo, de la tabla de hechos RRHH toma el sueldo, las deducciones, las asignaciones y de la dimensión Fecha Nómina toma el año, mes, fecha, month_of_year (permite mostrar de manera ascendente la fecha en el dashboard). Por último, crea una columna para el indicador denominada Costo de Nómina, cuya función es sumar la asignación más el sueldo, menos la deducción (Figura 72).

También se tiene ciertos filtros para el año, mes, fecha, tipo, país, empresa, que permiten al usuario final poder pasar los datos por parámetros, es decir, por medio de campos de textos que se muestran en el cuadro de mando permitiendo realizar ciertos rangos de criterio.

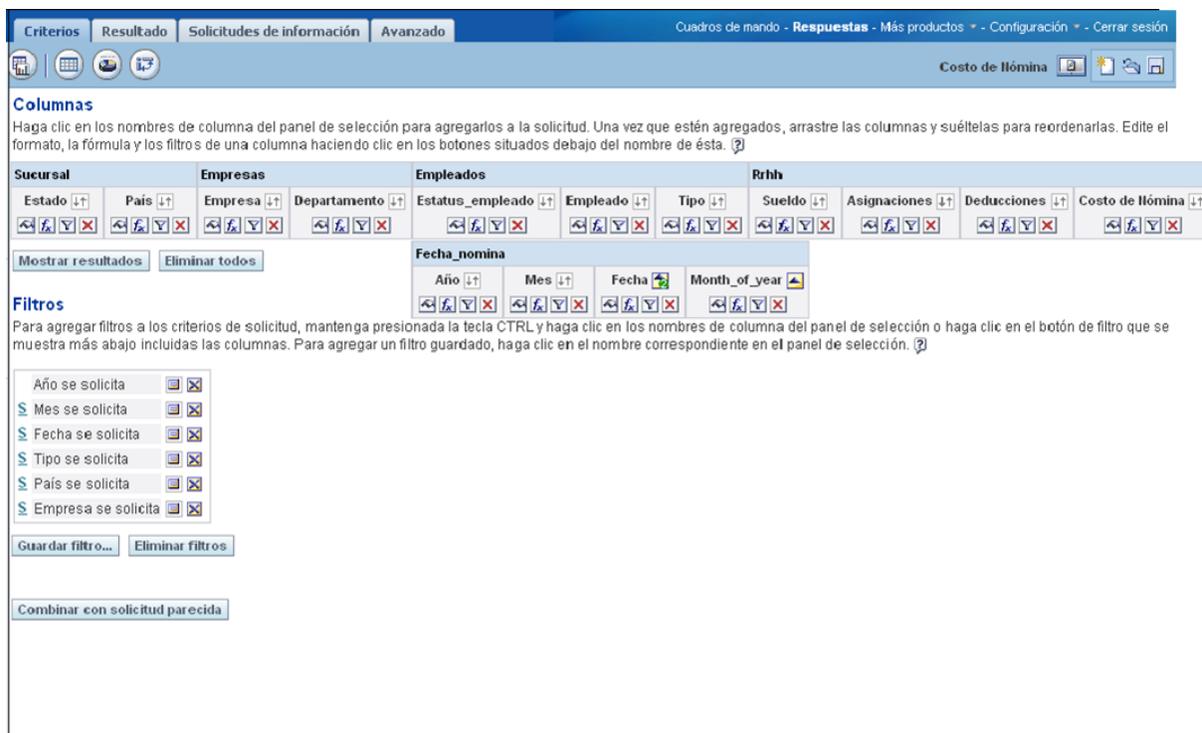


Figura 72. Criterio de Consulta Indicador Costo de Nómina

Indicador Grado de Motivación: este criterio de consulta toma de la dimensión Sucursal el estado, de la dimensión Empresa toma el departamento y el nombre de la empresa, de la dimensión Empleados toma el nombre de los empleados y de la dimensión Fecha Nómina toma el año, mes, fecha, month_of_year (permite mostrar de manera ascendente la fecha en el dashboard). Por último, de la tabla de hechos RRHH toma el nivel de satisfacción que será la columna del indicador, la cual contiene la función de promedio sobre la cantidad de empleados (Figura 73).

También se tiene ciertos filtros para el año, mes, fecha, tipo, país, empresa, que permiten al usuario final poder pasar los datos por parámetros, es decir, por medio de campos de textos que se muestran en el cuadro de mando permitiendo realizar ciertos rangos de criterio.

Criterios Resultado Solicitudes de información Avanzado Cuadros de mando - Respuestas - Más productos - Configuración - Cerrar sesión

Grado de Motivación

Columnas
 Haga clic en los nombres de columna del panel de selección para agregarlos a la solicitud. Una vez que estén agregados, arrastre las columnas y suéltelas para reordenarlas. Edite el formato, la fórmula y los filtros de una columna haciendo clic en los botones situados debajo del nombre de ésta. (?)

Sucursal	Empresas		Empleados	Rrhh	Fecha_nomina			Empresas	
Estado ↓↑	Departamento ↓↑	Cargo ↓↑	Empleado ↓↑	nive_satisfacción ↓↑	Año ↓↑	Mes ↓↑	Fecha 📅	Month_of_year 📅	Empresa ↓↑
🔍 📄 🗑️	🔍 📄 🗑️	🔍 📄 🗑️	🔍 📄 🗑️	🔍 📄 🗑️	🔍 📄 🗑️	🔍 📄 🗑️	🔍 📄 🗑️	🔍 📄 🗑️	🔍 📄 🗑️

Mostrar resultados Eliminar todos

Filtros
 Para agregar filtros a los criterios de solicitud, mantenga presionada la tecla CTRL y haga clic en los nombres de columna del panel de selección o haga clic en el botón de filtro que se muestra más abajo incluidas las columnas. Para agregar un filtro guardado, haga clic en el nombre correspondiente en el panel de selección. (?)

- Mes se solicita 📄 🗑️
- S Fecha se solicita 📄 🗑️
- S Año se solicita 📄 🗑️
- S País se solicita 📄 🗑️
- S Empresa se solicita 📄 🗑️

Guardar filtro... Eliminar filtros

Combinar con solicitud parecida

Figura 73. Criterio de Consulta Indicador Grado de Motivación

Indicador Grado de Evaluación: este criterio de consulta toma de la dimensión Sucursal el estado, de la dimensión Empresa toma el departamento, cargo y el nombre de la empresa, de la dimensión Empleados toma el nombre de los empleados y el tipo, y por de la dimensión Fecha Nómina toma el año, mes, fecha, month_of_year (permite mostrar manera ascendente la fecha en el dashboard). Por último, de la tabla de hechos RRHH toma el nivel de *evaluación* que será la columna del indicador, la cual contiene la función de promedio sobre la cantidad de empleados (Figura 74).

También se tiene ciertos filtros para el año, mes, fecha, tipo, país, empresa, que permiten al usuario final poder pasar los datos por parámetros, es decir, por medio de campos de textos que se muestran en el cuadro de mando permitiendo realizar ciertos rangos de criterio.

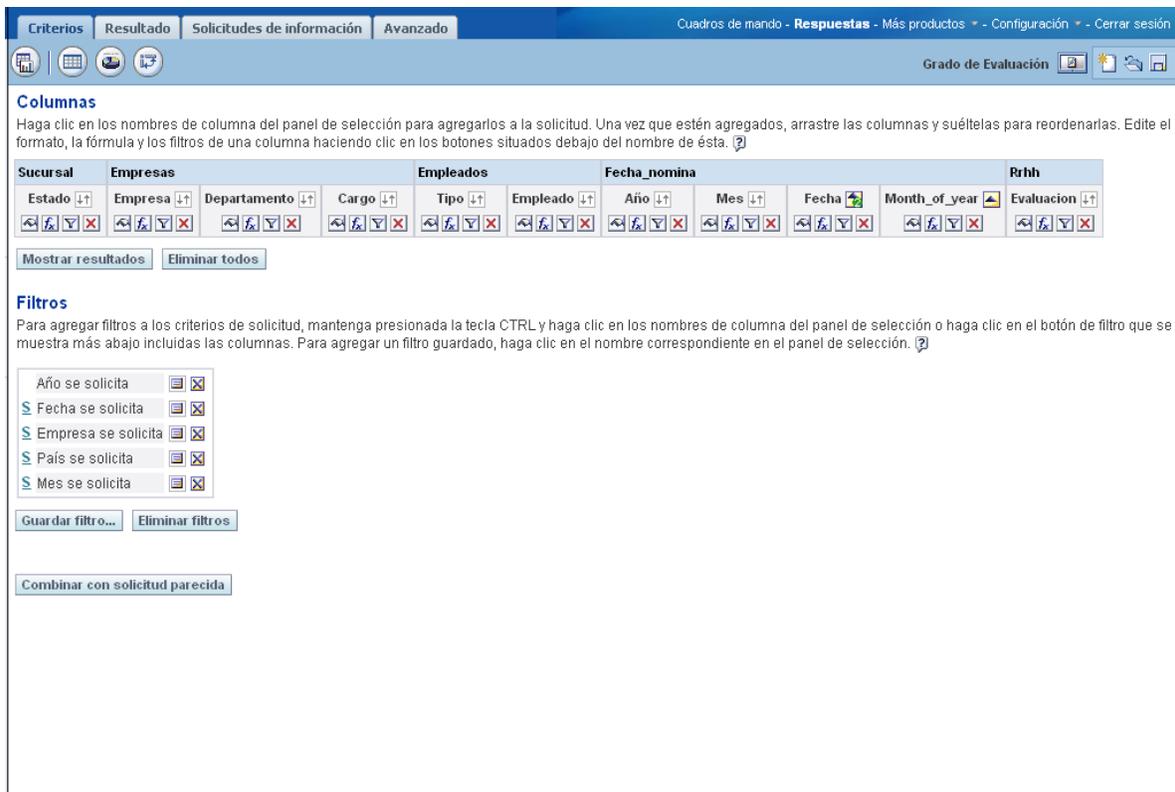


Figura 74. Criterio de Consulta Indicador Grado de Evaluación

Indicador Horas de Capacitación: este criterio de consulta toma de la dimensión Sucursal el estado, de la dimensión Empresa toma el departamento y el cargo, de la dimensión Empleados toma el nombre de los empleados y de la dimensión Fecha Nómina toma el año, mes, fecha, month_of_year (permite mostrar de manera ascendente la fecha en el dashboard). Por último, de la tabla de hechos RRHH toma las *horas de capacitación* que será la columna del indicador, la cual contiene la función de promedio sobre la cantidad de empleados (Figura 75).

También se tiene ciertos filtros para el año, mes, fecha, tipo, país, empresa, que permiten al usuario final poder pasar los datos por parámetros, es decir, por medio de campos de textos que se muestran en el cuadro de mando permitiendo realizar ciertos rangos de criterio.

Criterios Resultado Solicitudes de información Avanzado Cuadros de mando - Respuestas - Más productos - Configuración - Cerrar sesión

Grado de Capacitación

Columnas

Haga clic en los nombres de columna del panel de selección para agregarlos a la solicitud. Una vez que estén agregados, arrastre las columnas y suéltelas para reordenarlas. Edite el formato, la fórmula y los filtros de una columna haciendo clic en los botones situados debajo del nombre de ésta. (?)

Sucursal	Empresas		Empleados		Rrhh	Fecha_nomina			
Estado ↓↑	Empresa ↓↑	Departamento ↓↑	Cargo ↓↑	Empleado ↓↑	Horas_capacitación ↓↑	Año ↓↑	Mes ↓↑	Fecha	Month_of_year ▲

Mostrar resultados Eliminar todos

Filtros

Para agregar filtros a los criterios de solicitud, mantenga presionada la tecla CTRL y haga clic en los nombres de columna del panel de selección o haga clic en el botón de filtro que se muestra más abajo incluidas las columnas. Para agregar un filtro guardado, haga clic en el nombre correspondiente en el panel de selección. (?)

- Año se solicita
- S Mes se solicita
- S Fecha se solicita
- S Empresa se solicita
- S País se solicita

Guardar filtro... Eliminar filtros

Combinar con solicitud parecida

Figura 75. Criterio de Consulta Indicador Horas de Capacitación

Indicador Antigüedad Promedio: este criterio de consulta toma de la dimensión Sucursal el estado y el país, de la dimensión Empresa toma el departamento, cargo y el nombre de la empresa, de la dimensión Empleados toma el nombre de los empleados y el tipo, y de la dimensión Fecha Nómina toma el año, mes, fecha, month_of_year (permite mostrar de manera ascendente la fecha en el dashboard). Por último, de la tabla de hechos RRHH toma el nivel de evaluación que va ser la columna del indicador, la cual contiene la función de promedio sobre la cantidad de empleados y por último (Figura 76).

También se tiene ciertos filtros para el año, mes, fecha, tipo, país, empresa, que permiten al usuario final poder pasar los datos por parámetros, es decir, por medio de campos de textos que se muestran en el cuadro de mando permitiendo realizar ciertos rangos de criterio.

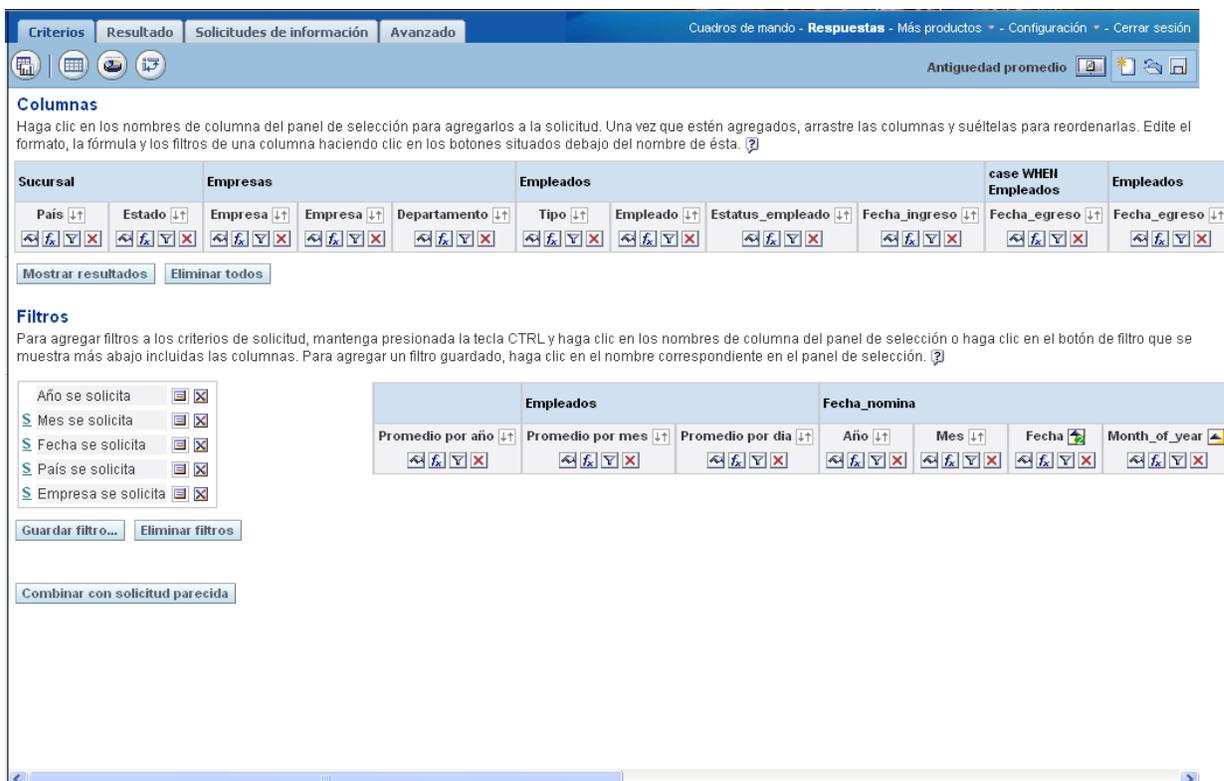


Figura 76. Criterio de Consulta Indicador Antigüedad Promedio

Porcentaje (%) de Empleados por Departamento: este criterio de consulta toma de la dimensión Sucursal el estado, de la dimensión Empresa toma el departamento y el nombre de la empresa, de la dimensión Empleados toma el nombre de los empleados y el tipo, y por la dimensión Fecha Nómina toma el año, mes, fecha, month_of_year (permite mostrar de manera ascendente la fecha en el dashboard). Por último, para el reporte se crea una columna cuya función es contar la cantidad de empleados en el departamento, multiplicarla por cien (100) y dividirla entre el total de los empleados de la empresa (Figura 77).

También se tiene ciertos filtros para el año, mes, fecha, tipo, país, empresa, que permiten al usuario final poder pasar los datos por parámetros, es decir, por medio de campos de textos que se muestran en el cuadro de mando permitiendo realizar ciertos rangos de criterio.

Criterios Resultado Solicitudes de información Avanzado Cuadros de mando - Respuestas - Más productos - Configuración - Cerrar sesión

% de empleados por Departamento

Columnas

Haga clic en los nombres de columna del panel de selección para agregarlos a la solicitud. Una vez que estén agregados, arrastre las columnas y suéltelas para reordenarlas. Edite el formato, la fórmula y los filtros de una columna haciendo clic en los botones situados debajo del nombre de ésta. (?)

Sucursal	Empresas		Empleados			Fecha_nomina			
Estado	Departamento	Empresa	Tipo	Empleado	COUIT(Empleados.Empleado)	Año	Mes	Fecha	Month_of_year
[Filtros]	[Filtros]	[Filtros]	[Filtros]	[Filtros]	[Filtros]	[Filtros]	[Filtros]	[Filtros]	[Filtros]

Mostrar resultados Eliminar todos

Filtros

Para agregar filtros a los criterios de solicitud, mantenga presionada la tecla CTRL y haga clic en los nombres de columna del panel de selección o haga clic en el botón de filtro que se muestra más abajo incluidas las columnas. Para agregar un filtro guardado, haga clic en el nombre correspondiente en el panel de selección. (?)

- Mes se solicita [Filtros]
- S Fecha se solicita [Filtros]
- S Año se solicita [Filtros]
- S País se solicita [Filtros]
- S Empresa se solicita [Filtros]

Guardar filtro... Eliminar filtros

Combinar con solicitud parecida

Figura 77. Criterio de Consulta Reporte Porcentaje Empleados por Departamento

Ya culminado los criterios, podemos observar el cuadro de mando, donde en primera instancia, se tiene un resumen de los 6 indicadores más importantes, que brindan información a la gerencia de una manera rápida y a simple vista, permitiendo el acceso a cualquiera de los indicadores mostrados. El resumen contiene un filtro que permite limitar las consultas según ciertos criterios (Figura 78).



Figura 78. Resumen

Para cada uno de los reportes e indicadores se creó un filtro elaborar resúmenes y poder acceder a la información necesaria bajo el criterio del país, el tipo de Nómina, la empresa, el año, el mes y la fecha de Nómina (como se muestra en la Figura 79).

Figura 79. Filtro

En la Figura 80 se muestra el reporte Empleados por Tipo de Nómina en la cual se realiza una consulta filtrando por empresa uno (1), por el año (2010) y el mes (Julio). En la consulta se muestra la información de forma gráfica (gráfica de barras) para un mejor entendimiento.



Figura 80. Reporte Empleados por Tipo de Nómina

En la Figura 81 se tiene el reporte de Asignaciones, en la cual se realiza una consulta filtrando por el año (2010) y el mes (Julio), este reporte muestra la información tanto en valor numérico como en porcentaje. En la consulta se muestra la información de forma gráfica (gráfica de barras) para un mejor entendimiento.

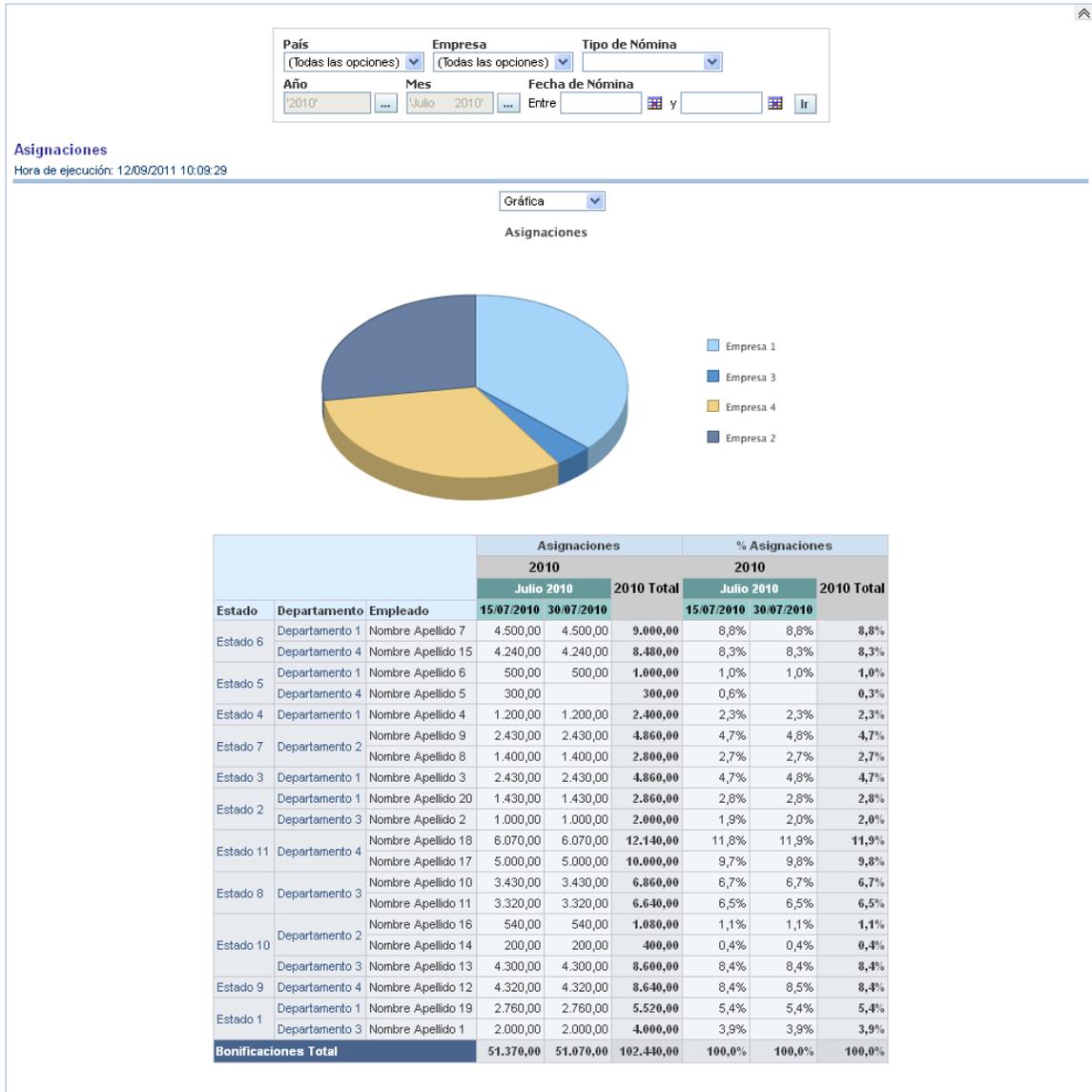


Figura 81. Reporte de Asignaciones

En la Figura 82 se tiene el reporte de Asignaciones, en la cual se realiza una consulta filtrando por el año (2010) y el mes (Julio), este reporte muestra la información tanto en valor numérico como en porcentaje. En la consulta se muestra la información de forma gráfica (gráfica de barras) para un mejor entendimiento.

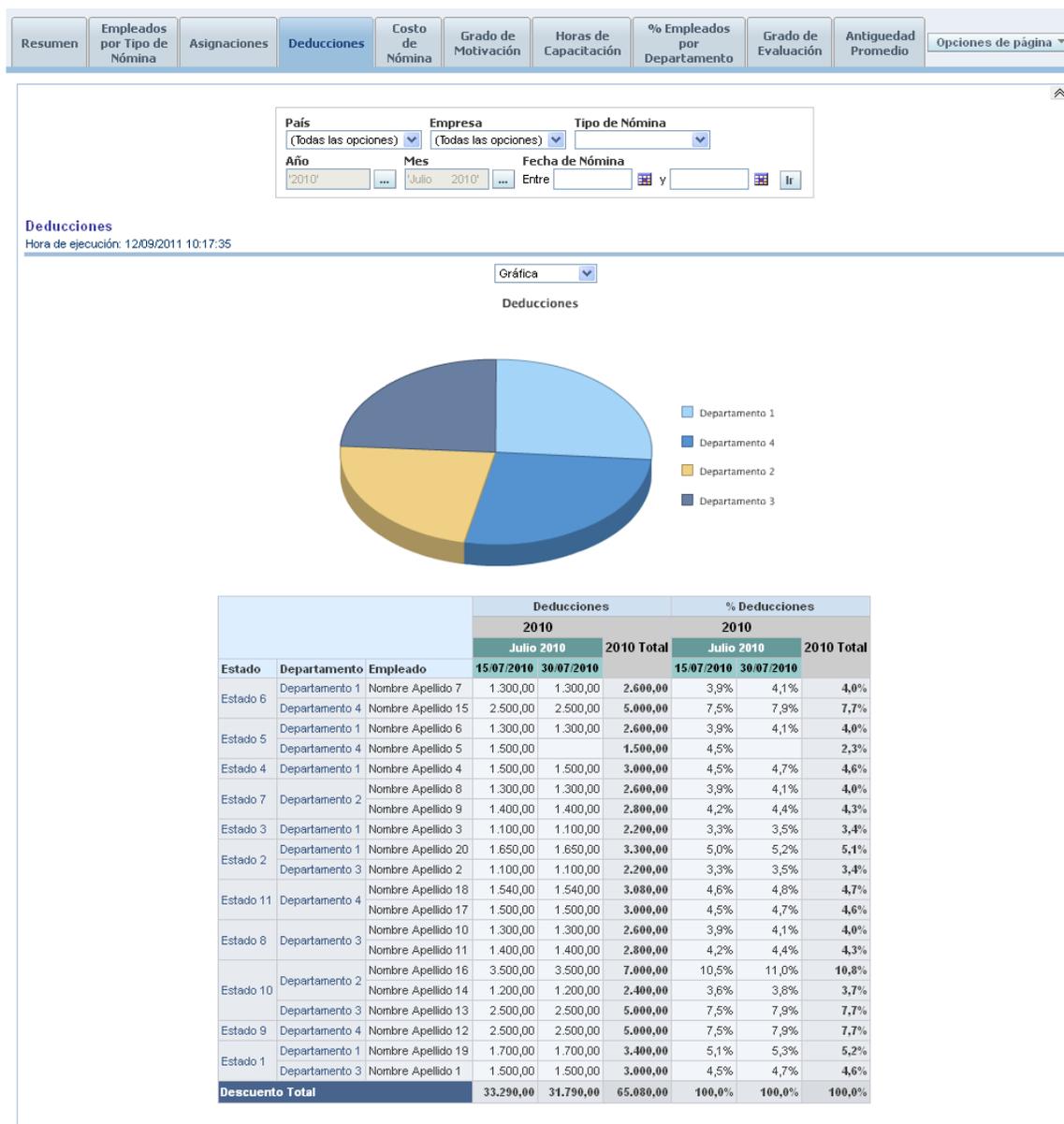


Figura 82. Reporte de Deducciones

En la Figura 83 se tiene el indicador de Costo de Nómina, en la cual se realiza una consulta filtrando por la empresa (empresa uno (1)), año (2010), mes (Julio) y el país uno (1). En la consulta se muestra la información de forma gráfica (gráfica de barras) para un mejor entendimiento.



Figura 83. Indicador Costo de Nómina

En la Figura 84 se tiene el indicador de Grado de Motivación, en la cual se realiza una consulta filtrando por el año (2010), el mes (Julio) y la empresa dos (2). En la consulta se muestra la información de forma gráfica (gráfica de barras) para un mejor entendimiento, teniendo por encima de la gráfica una leyenda para entender los valores de la tabla.

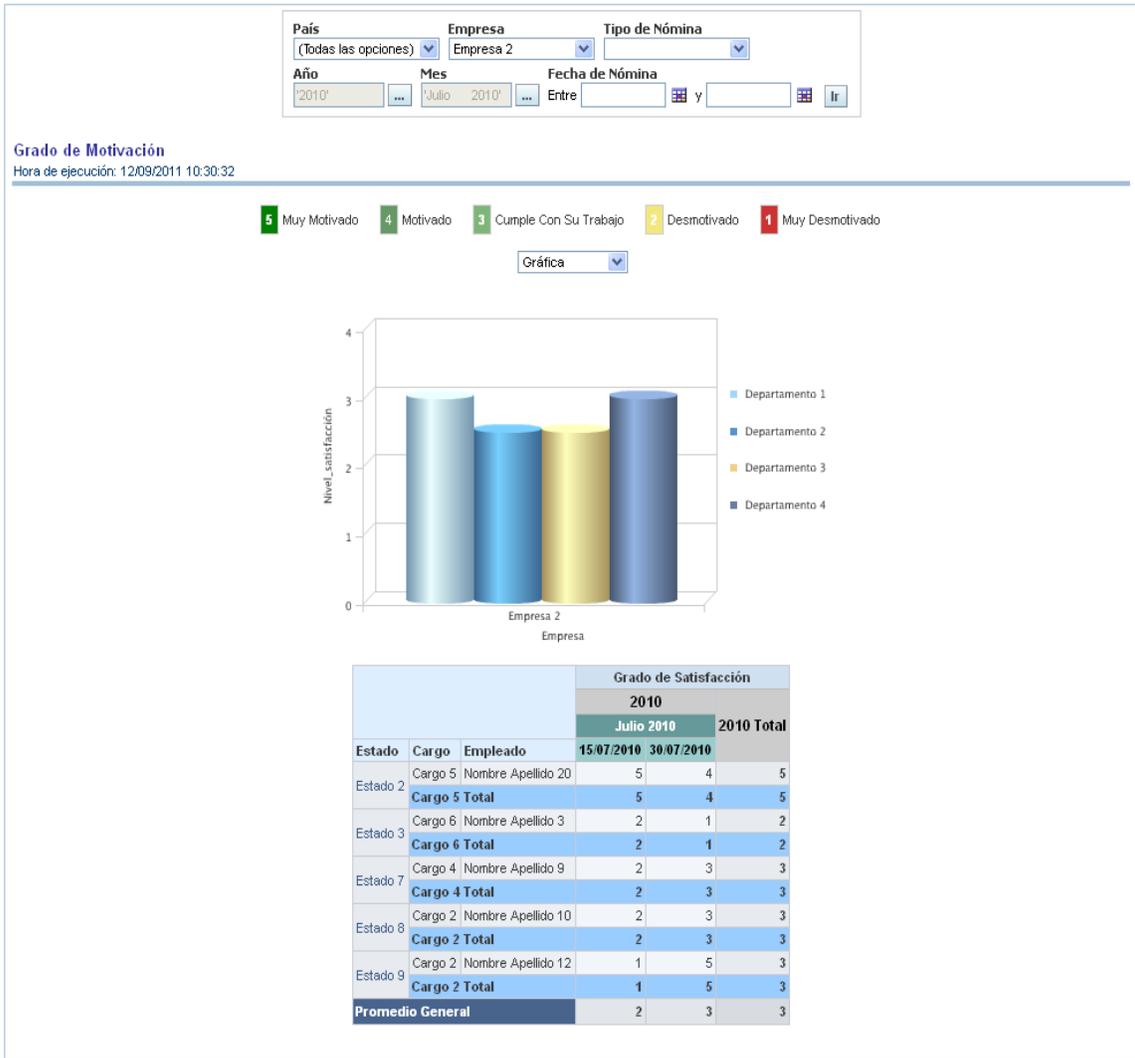


Figura 84. Indicador de Grado de Motivación

En la Figura 85 se tiene el indicador de Horas de Capacitación, donde se realiza una consulta filtrando por el año (2010), mes (Julio), país uno (1) y empresa uno (1). Al final de la consulta se muestra de manera gráfica (gráfica de barras) para un mejor entendimiento, teniendo por encima de la gráfica un filtro por departamento y cargo.

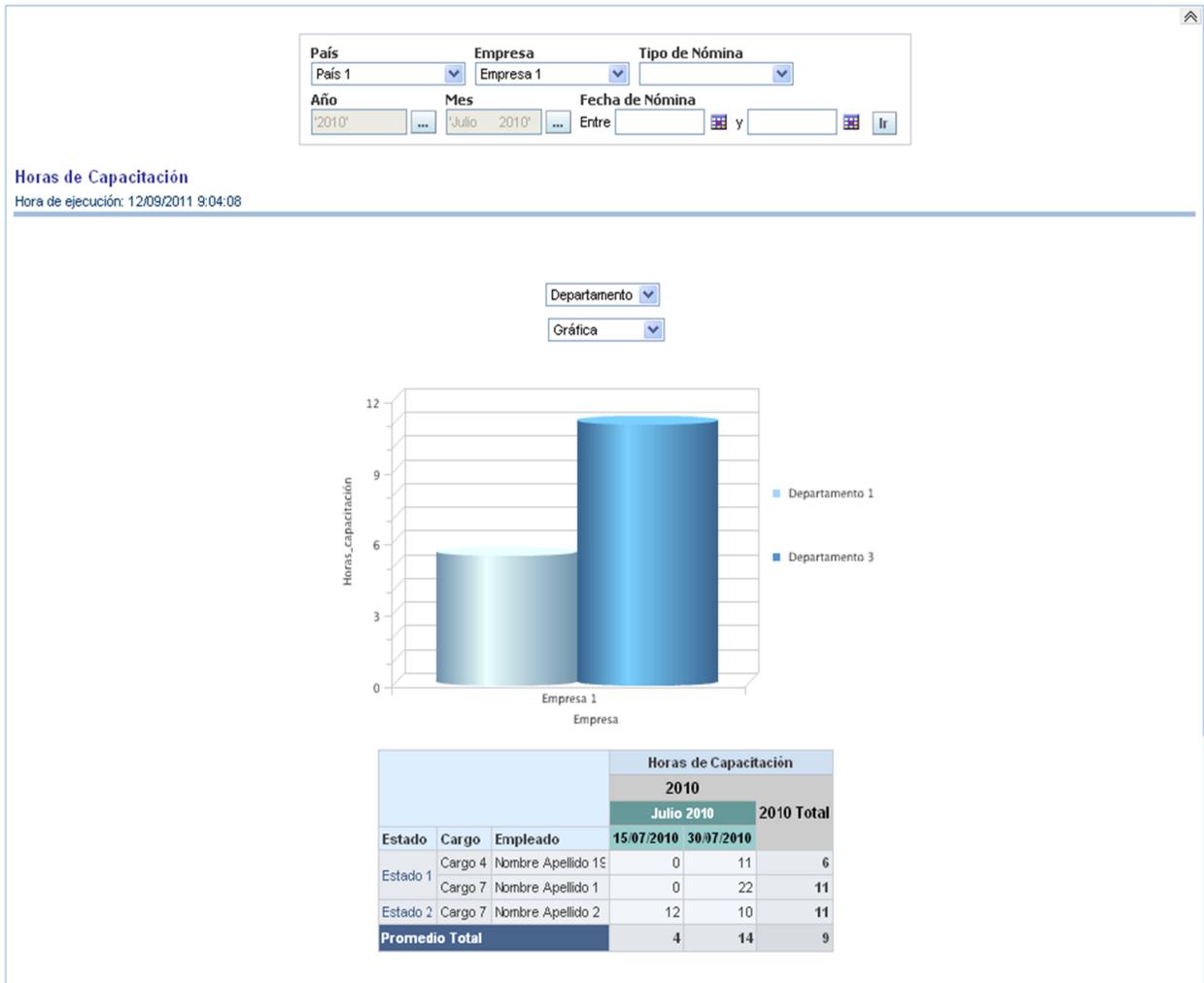


Figura 85. Indicador Horas de Capacitación

En la Figura 86 se tiene el indicador de porcentaje (%) de Empleados por Departamento, en la cual se realiza una consulta filtrando por el año (2010), el mes (Julio) y empresa uno (1). En la consulta se muestra la información de forma gráfica (gráfica de barras) para un mejor entendimiento.

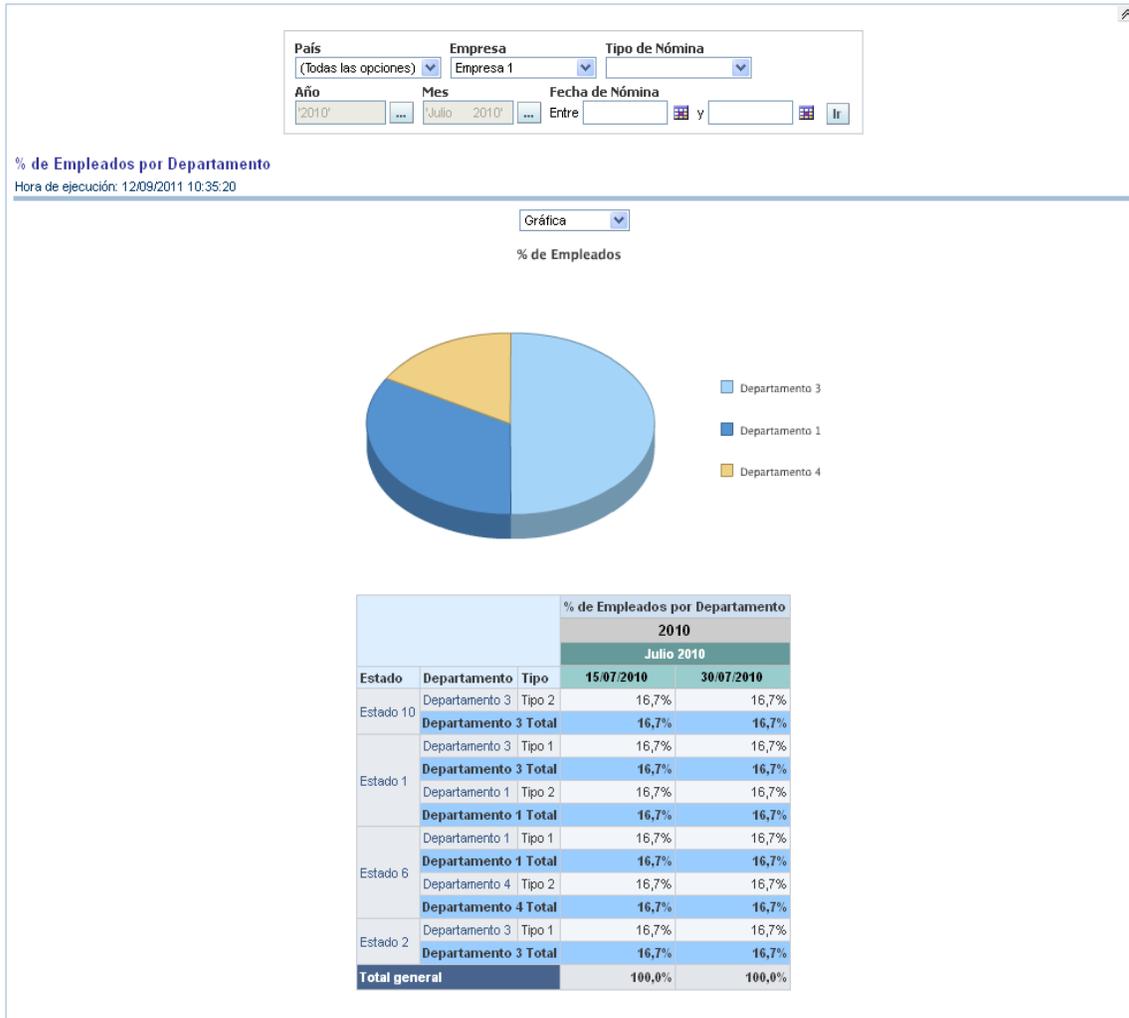


Figura 86. Reporte porcentaje (%) de Empleados por Departamento

En la Figura 87 se tiene el indicador de Antigüedad Promedio, en la cual se realiza una consulta filtrando por la empresa (empresa uno (1)), año (2010), mes (Julio). En la consulta se muestra de forma gráfica (gráfica de barras) para un mejor entendimiento, teniendo por encima de la gráfica dos (2) filtros, uno por departamento y cargo y el otro filtro por mes, día o año.

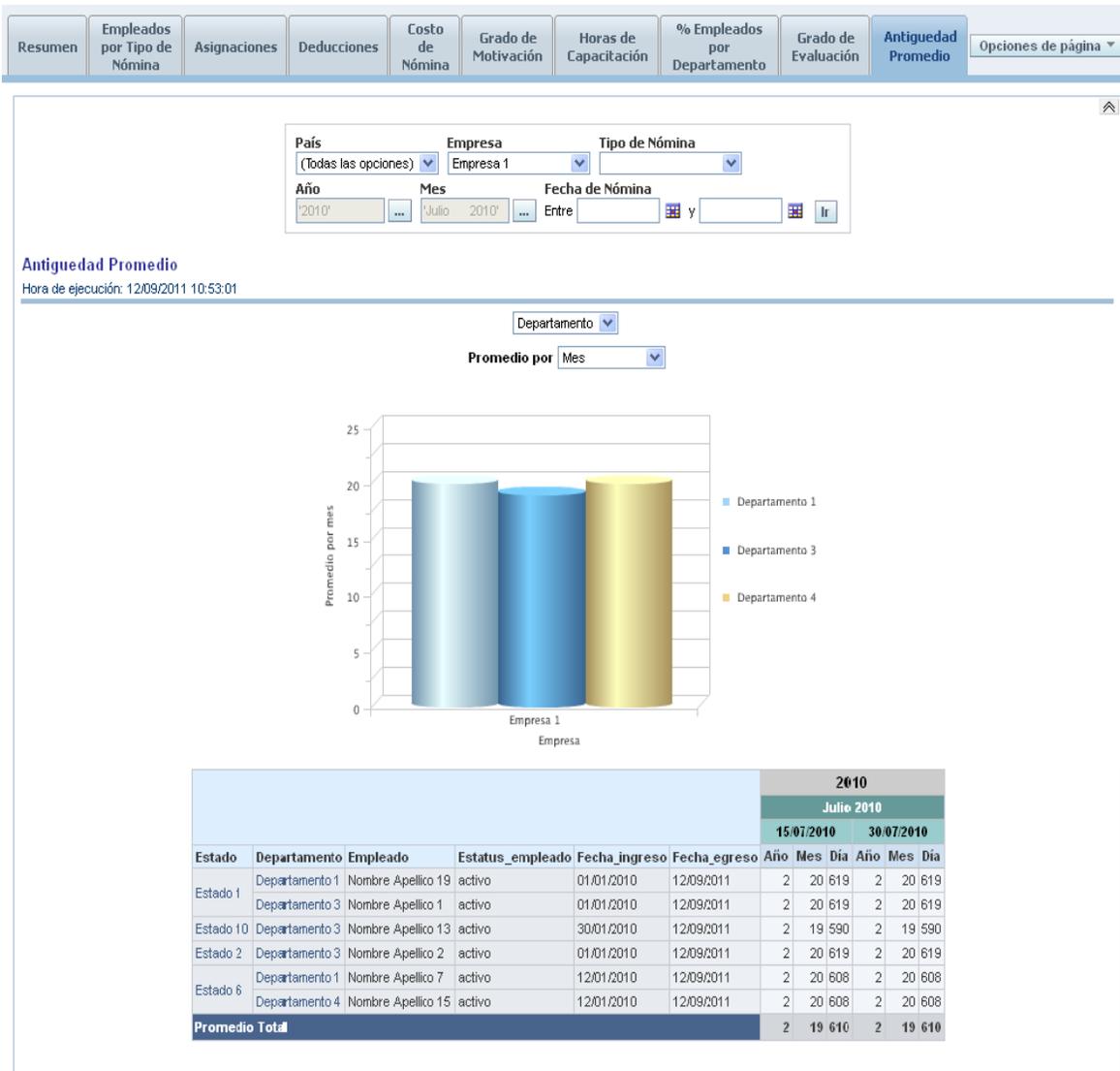


Figura 87. Indicador Antigüedad Promedio

En la Figura 88 se tiene el indicador de Grado de Evaluación, en el cual se realiza una consulta filtrando por el año (2010), mes (Julio) y empresa uno (1). En la consulta se muestra de forma gráfica (gráfica de barras) para un mejor entendimiento, teniendo por encima de la gráfica un filtro por departamento y cargo como una leyenda para entender los valores de la tabla.

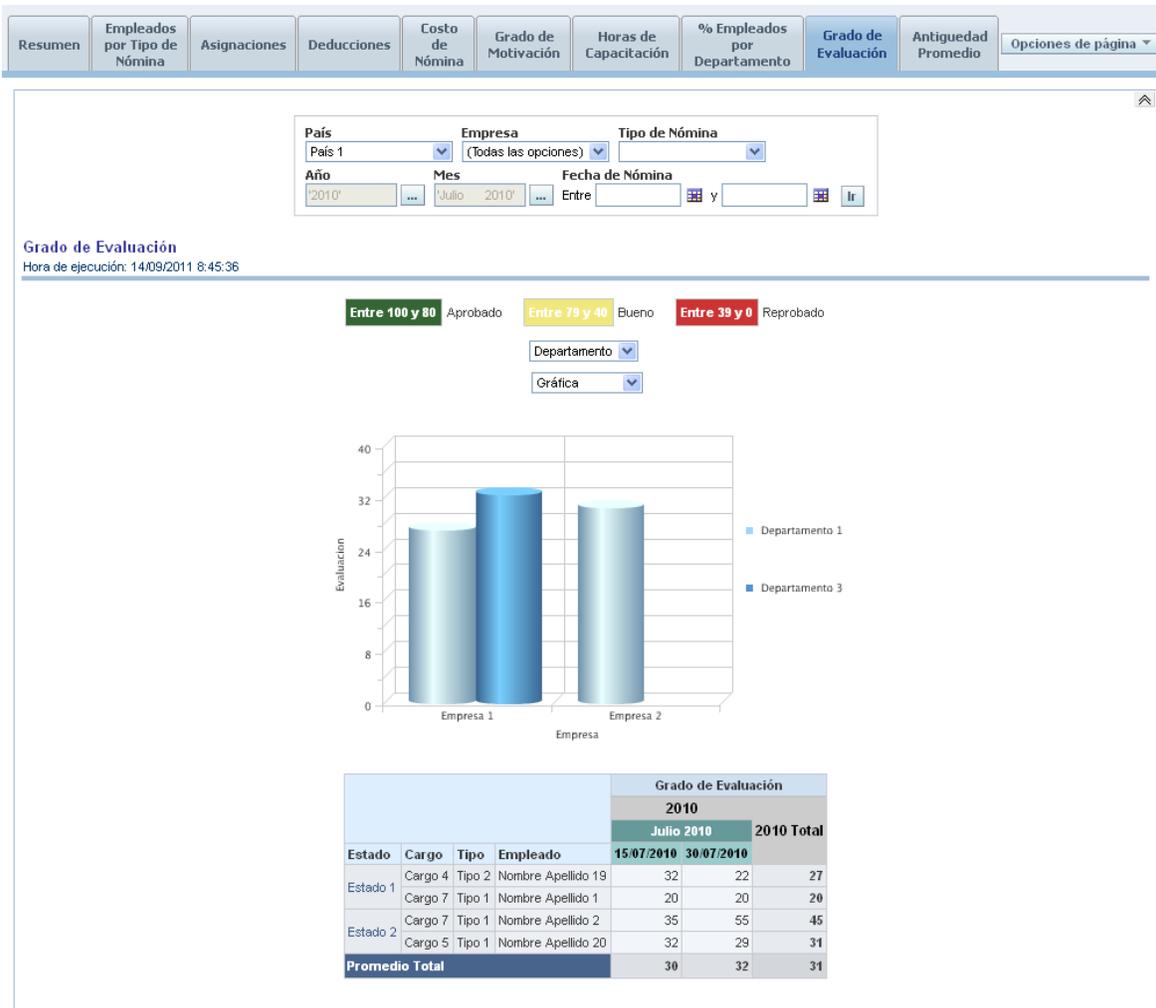


Figura 88. Indicador Grado de Evaluación

3.1.6 Fase VI: Análisis de Cuadros de Mando

La última etapa del método de las mejores prácticas consiste en analizar por medio del Oracle Answers el cuadro de mando, es decir, que la información que tenemos en los indicadores y los reportes tengas una lógica y sirvan para la toma de decisiones por parte de la alta gerencia.

También se verifica que la información del cuadro de mando es consistente con la que se tiene tanto en la base de datos intermedia como en el Almacén de Datos, por otra parte también se verifica que el proceso de desarrollo de las consultas sean correctas.

A continuación se muestra dos de las consultas realizadas a la base de datos intermedia, Almacén de Datos y Oracle Answers o cuadro de mando:

En la Figura 89 podemos observar cómo se verificó que los países que tenemos en el Oracle Answers y cuadro de mando, son los mismos tanto en nombre como en cantidad, países que contiene el Almacén de Datos en la dimensión Sucursal y en la base de datos intermedia en la tabla país.

The image shows three overlapping windows from Oracle SQL Developer. The top-left window displays the result of the query 'select descripcion from pais;', listing 11 rows from 'País 1' to 'País 11'. The top-right window shows a table view of the 'pais' table with the same 11 rows. The bottom window shows the result of the query 'select distinct pais_descripcion_pais from sucursal where pais_descripcion_pais is not null;', listing 11 distinct rows from 'País 6' to 'País 2'. A dashboard window on the right shows a table with one row: 'COUNT(DISTINCT Pais)' with the value '11'.

```
SQL> select descripcion from pais;
DESCRIPCION
-----
País 1
País 2
País 3
País 4
País 5
País 6
País 7
País 8
País 9
País 10
País 11
11 filas seleccionadas.
```

Título
País
País 1
País 10
País 11
País 2
País 3
País 4
País 5
País 6
País 7
País 8
País 9

```
SQL> select distinct pais_descripcion_pais from sucursal where pais_descripcion_pais is not null;
PAIS_DESCRIPCION_PAIS
-----
País 6
País 1
País 8
País 10
País 3
País 7
País 11
País 4
País 5
País 9
País 2
11 filas seleccionadas.
```

Título
COUNT(DISTINCT Pais)
11

Figura 89 Consulta, Tabla País, Dimensión Sucursal y Cuadro de Mando

También se verificó realizando otra consulta (Figura 90), que los empleados que se encuentran en el Oracle Answer y cuadro de mando, son los mismos tanto en nombre como en cantidad, a los que contiene el Almacén de Datos en la dimensión Empleados y en la base de datos intermedia en la tabla empleado.

```
SQL> select cedula from empleado;
```

CEDULA
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
CEDULA
12
13
14
15
16
17
18
19
20

20 filas seleccionadas.

```
SQL> select empleado_codigo_empleado from empleados where empleado_descripcion_empleado is not null;
```

EMPLEADO_CODIGO_EMPLEADO
0414
0413
0216
0203
0415
0217
0202
0207
0208
0201
0419
EMPLEADO_CODIGO_EMPLEADO
0418
0220
0209
0212
0106
0210
0411
0405
0404

20 filas seleccionadas.

Nombre Apellido 28
Nombre Apellido 29
Nombre Apellido 3
Nombre Apellido 30
Nombre Apellido 31
Nombre Apellido 32
Nombre Apellido 33
Nombre Apellido 34
Nombre Apellido 35
Nombre Apellido 36
Nombre Apellido 37
Nombre Apellido 38
Nombre Apellido 39
Nombre Apellido 4
Nombre Apellido 40
Nombre Apellido 5
Nombre Apellido 6
Nombre Apellido 7
Nombre Apellido 8
Nombre Apellido 9

Título	Valores
Tabla	
CUANT(DISTINCT Empleado)	40

Figura 90 Consulta, Tabla Empleado, Dimensión Empleados, Cuadro de Mando

CONCLUSIONES

El objetivo principal de este Trabajo Especial de Grado fue alcanzado exitosamente al lograr diseñar y desarrollar una solución de Inteligencia de Negocios orientada a los procesos asociados al área de Recursos Humanos de las organizaciones, con el fin de apoyar la toma de decisiones gracias a los indicadores y reportes obtenidos a tiempo que dan soporte a las decisiones.

Se logró definir una lista de indicadores de gestión genéricos para el área de Recursos Humanos de las organizaciones. Así mismo, se diseñó e implemento un modelo conceptual del área de Recursos Humanos, la cual permite sin importar la fuente de datos que manejan las organizaciones, modelar la información asociada a los procesos de Recursos Humanos.

También se diseñó con éxito un modelo dimensional o Almacén de Datos que soporta los indicadores propuestos y que se alimenta de la base de datos intermedia desarrollada, para dar apoyo a las tomas de decisiones a tiempo.

Se desarrollaron y se implementaron los procesos encargados de extraer, transformar y cargar los datos desde la base de datos intermedia hacia el Almacén de Datos.

Una vez construído y hacer la carga de datos en el Almacén de Datos, se logró diseñar e implementar las consultas analíticas y cuadros de mando que muestran los indicadores y reportes de gestión, que fueron definidos para esta solución de Inteligencia de Negocios.

Se realizaron pruebas para validar los resultados que estas consultas arrojaron, dichas pruebas mostraron resultados positivos validando así la solución de Inteligencia de Negocios. Se comprobó que los procesos de consulta generan reportes e indicadores que satisfacen los requerimientos de los usuarios.

Se comprobó por medio de las consultas la igualdad de la información de la base de datos intermedia y el Almacén, igualmente se verificó que los procesos de consultas generaron los resultados deseados y que satisfacen los requerimientos de los usuarios con presentaciones versátiles.

La aplicación del método de las mejores prácticas permitió una interrelación de las diferentes fases para la construcción de la solución de Inteligencia de Negocios y realizar el trabajo de una manera sistemática, ordenada y fácil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bona, D. (2009). *Develop a Framework for SaaS Application Business Continuity Risk Mitigation*. New Jersey: Gartner, Inc.

Buyya, R., & Shin, C. (2009). *Market-Oriented Cloud Computing Vision, Hype, and Reality for Delivering IT Services as Computing Utilities*. Melbourne: CCGRID 2009.

Cavazos, E. (2007). *¿ETL o E-LT?*. Recuperado el 6 de Junio de 2011, de Gravatar: http://www.gravatar.biz/index.php/bi/etl_elt/

Danielson, K. (2008). *Distinguishing Cloud Computing from Utility Computing*. New Jersey: Ebizq.net.

Darmawikarta, D. (2007). *Dimensional Data Warehousing with MySQL*. Boston: BrainySoftware.

Dashboard Spy. (2011). *¿Are you looking for the List of Dashboard Experts?*. Recuperado el 24 de Agosto de 2011, de Dashboardspy: <http://dashboardspy.com/>

Ganczarski, J. (2009). *Data Warehouse Implementations Critical Implementation Factors Study*. New York: VDM Verlag.

García, J., & Casanueva, C. (1999). *"Gestión de Empresas. Enfoques y técnicas en la práctica"*. Madrid: Ediciones Pirámides. S.A.

González, A. (2000). *Indicadores de Gestión de Recursos Humanos (IGRH)*. Recuperado el 28 de Agosto de 2011, de Infoweb: <http://www.hr.cl/febrero.htm>

Guarente, M. (2002). *¿HOW is your business doing?* London: Sunday Business.

Hamel, G., & Prahalad, C. (1994). *Competing for the future*. Boston: Harvard Business School Press.

Indicadores de Recursos Humanos. (2006). Recuperado el 28 de Agosto de 2011, de e-visualreport: <http://www.e-visualreport.com/indicadores-rrhh.html>

Inmon, W. (2000). *Data Mart Does Not Equal Data Warehouse*. California: DM Review's.

- Inteligencia de Negocios*. (2001). Recuperado el 24 de Agosto de 2011, de Idensa: <http://www.idensa.com/>
- Julie, S., & Steinbart. (2000). *Data Warehousing and Data Mining: Opportunities for Internal Auditors*. Florida: The Institute of Internal Auditors Research.
- Kimball, R. (2009). *Kimball's Data Warehouse Toolkit Classics*. New York: Wiley.
- Kimball, R., & Caserta, J. (2008). *The Data Warehouse ETL Toolkit (2da ed)*. New York: Wiley.
- Kimball, R., & Margy, R. (2002). *The Data Warehouse Toolkit The Complete Guide to Dimensional Modeling (2da ed.)*. New York: Wiley.
- Linarez, T., & Peña, R. (2010). *Data Warehouse (Almacén de Datos)*. Recuperado el 20 de Octubre de 2011, de WordPress: <http://pnfiequipo6.wordpress.com/>
- Lloyd, L., & Leslie, W. (1997). *La Gestión del Conocimiento y el Factor Humano, Aprendizaje Organizacional*. Madrid: McGraw-Hill.
- Loshin, D. (2003). *Business intelligence: the savvy manager's guide*. Boston: Morgan.
- Martínez, J. (2002). *¿Qué es la Inteligencia de Negocios y qué beneficios ofrece?* México: MicroStrategy.
- Morales, A. (2002). *¿Qué es el software en nube? Cloud Computing*. Recuperado el 20 de Octubre de 2010, de Tecnocodigo: <http://www.tecnocodigo.com/noticias.php?id=27>
- OLAP Council. (1995). *OLAP and OLAP server definitions*. Recuperado el 24 de Agosto de 2011, de Altaplana: <http://altaplana.com/olap/glossary.html#SLICE%20AND%20DICE>
- Planeaux, D., & Alvin, D. (2007). *Oracle Business Intelligence Standard Edition One*. California: Oracle Parkway.
- Sheldon, T. (2001). *Metadata*. Recuperado el 3 de Junio de 2011, de Linktionary: <http://www.linktionary.com/m/metadata.html>
- Sinnexus. (2007). *Arquitectura de una solución de Business Intelligence* . Recuperado el 17 de abril de 2011, de Sinnexus: http://www.sinnexus.com/business_intelligence/

SIPEC. (2011). *Reportes*. Recuperado el 13 de Octubre de 2011, de SIPEC:
<http://sipec.sep.gob.mx/WebHelp/reportes/reporte.htm>

Steve, L. (2011). *Amazon's Trouble Raises Cloud Computing Doubts*. New York: The New York Times.

Tian Consultores. (2010). Recuperado el 30 de Agosto de 2011, de Tian Consultores C.A.:
<http://www.grupotian.com/>

Ulrich, D., & Zadunaisky, G. (1997). *Recursos humanos champions*. Bogotá: Ediciones Granica S.A.

Vélez, C. (2000). *Indicadores*. Recuperado el 13 de Octubre de 2011, de SIRAC:
<http://www.sirac.info/Hospitales/html/indicadores.asp>

Verástegui, H. (2007). *Modelo Dimensional de Datos*. Recuperado el 24 de Agosto de 2011, de Db-system: http://www.db-system.com/pls/portal/docs/PAGE/SITIOWWWDB/ARTICULOS/MODELADO%20DIMENSIONAL%20DE%20DATOS_V2.PDF

William, I. (2007). *The Father of Data Warehousing*. San Diego: Inmon Consulting Services.

William, W., & Keith, d. (2000). *Administración de Personal y Recursos Humanos*. Mexico: Mc Graw-Hill.