



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

**DESARROLLO DE UN SISTEMA ANALÍTICO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL
DEL USO DE LAS SOLUCIONES DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO
Caso de Estudio: EMPRESA DEL SECTOR INMOBILIARIO**

**Trabajo Especial de Grado presentado ante la ilustre
Universidad Central de Venezuela por la
Br. Estefanía Alexandra Díaz Montilla.
Para optar al título de Licenciada en Computación**

**Tutora:
Profa. Concettina Di Vasta**

Caracas, Octubre 2019

RESUMEN

El proceso de seguimiento y control del uso de las soluciones de Inteligencia de Negocio permite consolidar los datos generados por las operaciones realizadas sobre la plataforma tecnológica que soporta las soluciones de Inteligencia de Negocio, con la intención de apoyar la mejora en los aspectos de seguridad, eficacia y rentabilidad de dichas soluciones. Por ello surge la idea de desarrollar un Sistema Analítico para la gestión de reportes e indicadores usando las estadísticas generadas sobre el uso de las consultas realizadas sobre las distintas áreas temáticas para poder evaluar los aspectos de rendimiento, así como controlar aspectos de seguridad que permitan conocer de qué forma y por quiénes son utilizados los cuadros de mandos y reportes existentes. Las tecnologías utilizadas para el desarrollo del Sistema Analítico son las siguientes: Pentaho Data Integration, una herramienta que permite extraer y transformar diversas fuentes de datos, consolidarla y cargarla en un único repositorio de datos; se emplea Oracle Business Intelligence Enterprise Edition que es una plataforma para crear soluciones de Inteligencia de Negocio con la herramienta Oracle Business Intelligence que permite la recopilación de data estadística sobre el uso y seguimiento de las consultas realizadas por los usuarios a través de la funcionalidad conocida como "Usage Tracking". Cuando esta opción es habilitada, el Oracle BI Server inserta datos relevantes de cada query ejecutado sobre tablas de auditoría del OBI, presentes en un esquema de base de datos de Oracle Database, que fue el Sistema Manejador de Base de Datos que se utiliza. Como método de desarrollo de un almacén de datos, se emplea una adaptación del Ciclo de Vida Dimensional de Ralph Kimball (2008).

PALABRAS CLAVES: AUDITORÍA, MONITOREO, SEGUIMIENTO, CONTROL, INTELIGENCIA DE NEGOCIO, INDICADORES, SISTEMA ANALÍTICO

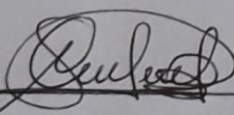
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

ACTA

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado titulado "Desarrollo de un Sistema Analítico para el Seguimiento y Control del Uso de las Soluciones de Inteligencia de Negocio. Caso de Estudio: Empresa del Sector Inmobiliario" y presentado por la bachiller: Br. Estefanía Alexandra Díaz Montilla, a los fines de optar al título de **Licenciada en Computación**, dejamos constancia de lo siguiente:

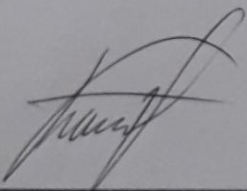
Leído como fue dicho trabajo, por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 18 de Octubre de 2019, a las 8:30 am, para que la autora lo defendieran en forma pública, lo que esta hizo en la Sala PAIII de la Escuela de Computación, mediante una presentación oral de su contenido, luego de lo cual respondió a las preguntas formuladas. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobar con la nota de 20 puntos.

En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas el día 18 de Octubre de 2019.



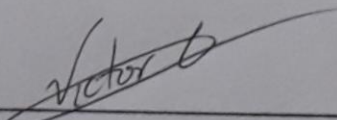
Profa. Concettina Di Vasta

Tutora



Profe. Franky Uzcátegui

Jurado Principal



Lic. Victor Cedeño

Jurado Principal

DEDICATORIA

A mi madre, Zuleima, mi modelo de mujer maravilla

A mis abuelos Kalil y Rosa Aura, gracias por las lecciones, los regaños, la paciencia

A mis tíos, Yamil, Kalia, Esmeralda y Marcos, por su apoyo incondicional

A mi padre, Evencio, lamento que no estuvieras más tiempo *“La felicidad es como las neblinas ligeras, cuando estamos dentro de ella no la vemos”*

Todos ellos, fueron parte de mi crecimiento personal, este logro también es de ustedes.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre Zuleima, luchadora incansable, quien me dio las herramientas y me enseñó que no hay caminos rápidos para conseguir tus metas, que a los retos se les debe hacer frente, que desde una humilde charcutería construimos país dando tan solo un buenos días, mi ejemplo a seguir, estas son pocas palabra.

A mis abuelos Rosa Aura y Kalil, por sus enseñanzas, por sus valores y por ser incondicionales. Por todos los sacrificios que realizaron para que todos sus hijos tuvieran mejor porvenir.

A la señora Loli y la señor Marisela por alegrar y cuidar de mi madre como una hija propia.

A mi tutora, Tina, por creer en mí y brindarme su apoyo, su motivación constante, su jalada de orejas en los momentos necesarios, por la orientación y conocimiento, no solo académico sino personal.

A mis hermanos Esteban y Narkys, no pude haber pedido mejores amigos, y familia adoptada.

A mis amigos Vanessa, Irene, Félix, Yldemaro, Diorlen por todas las anécdotas que compartimos, por las experiencias universitarias, por las horas en micros, en el gallinero en el teatro y tomando café, “espero que repitamos nuestros planes siendo nuevos personajes”.

Al señor Moises, la señora Yuraima, el señor Henry y Abelardo mi primer equipo de trabajo, por las enseñanzas, la paciencia y la amistad.

A mis jurados Víctor y Franky, por todos los consejos para el desarrollo de este trabajo

A la Universidad Central de Venezuela, la Facultad de Ciencias, la Escuela de Computación, sus profesores y personal administrativo, por impartir los conocimientos necesarios para no caer en las sombras.

Y a todos esos tutores de vida que contribuyeron a mi crecimiento personal, académico y laboral.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO 1: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2 Objetivos del Trabajo Especial de Grado.....	16
1.2.1 General.....	16
1.2.2 ESPECÍFICOS.....	16
1.3 SOLUCIÓN PROPUESTA.....	16
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	18
1.5 ALCANCE DE LA SOLUCIÓN.....	19
CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL	20
2.1 PROCESO DE AUDITORÍA, MONITOREO Y CONTROL	20
2.1.1 DESCRIPCIÓN USAGE TRACKER.....	21
2.1.2 REQUERIMIENTOS DE USO USAGE TRACKER.....	22
2.1.3 DEFINICIÓN DE USUARIOS Y ROLES.....	22
2.1.4 UTILIDAD DE UN PROCESO DE AUDITORÍA.....	22
2.2 SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	23
2.2.1 DEFINICIÓN.....	23
2.2.2 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	24
2.2.2.1 NIVEL OPERACIONAL	24
2.2.2.2 NIVEL TÁCTICO.....	25
2.2.2.3 NIVEL ESTRATÉGICO.....	25
2.2.3 TIPO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN CUANTO AL PROCESAMIENTO.....	26
2.2.3.1 PROCESAMIENTO TRANSACCIONAL EN LÍNEA.....	26
2.2.3.2 PROCESAMIENTO ANALÍTICO EN LÍNEA.....	27
2.2.3.3 COMPARACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS OLAP Y OLTP.....	27
2.3 INTELIGENCIA DE NEGOCIO	28
2.3.1 DEFINICIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO	28
2.3.2. ARQUITECTURA DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO	29
2.3.2.1 DATOS FUENTES	30

2.3.2.2 PROCESOS DE EXTRACCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CARGA.....	30
2.3.2.3 ALMACÉN DE DATOS.....	31
2.3.2.4 HERRAMIENTA DE ACCESO O ANÁLISIS	40
2.3.3 VENTAJAS Y COMPLEJIDADES DEL USO DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO	40
2.4 INDICADOR.....	42
2.4.1 DEFINICIÓN DE INDICADOR.....	42
2.4.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES.....	42
2.4.3 TIPOS DE INDICADORES.....	43
2.4.4 ATRIBUTOS DE UN INDICADOR	44
2.5 HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS.....	45
2.5.1 HERRAMIENTAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE DATOS	45
2.5.1.1 ORACLE DATABASE STANDARD EDITION ONE.....	45
2.5.2 HERRAMIENTAS PARA LA PROGRAMACIÓN DE PROCESOS ETL Y CONSTRUCCIÓN DE CUBOS.....	46
2.5.2.1 ORACLE BUSINESS INTELLIGENCE ADMINISTRATOR	46
2.5.2.2 PENTAHO DATA INTEGRATION (PDI)	47
2.5.3 HERRAMIENTAS DE ACCESO DE DATOS	48
2.5.3.1 Oracle BI Server	48
2.5.4 HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE DATOS	50
2.5.4.1 ORACLE BI INTERACTIVE DASHBOARDS	50
2.5.5 HERRAMIENTA USADA PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO CON ORACLE	51
2.5.5.1 ORACLE BUSINESS INTELLIGENCE ENTERPRISE EDITION (OBIEE) USAGE TRACKER	51
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO	54
3.1 CICLO DE VIDA DIMENSIONAL DEL NEGOCIO.....	54
3.2 DESCRIPCIÓN DEL CICLO DE VIDA DIMENSIONAL DEL NEGOCIO	55
3.2.1 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	56
3.2.2 DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO	56
3.2.3 DISEÑO Y DESARROLLO.....	57
3.2.4 IMPLEMENTACIÓN.....	59
3.2.5 MANTENIMIENTO Y ESCALABILIDAD	59
3.2.6 GESTIÓN DEL PROYECTO	60
CAPÍTULO 4: MARCO APLICATIVO	61
4.1 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	61

4.2 DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO	64
4.2.1 INVENTARIO DE REQUERIMIENTOS E INDICADORES DE LAS OPERACIONES DE ACCESO Y CONSULTAS DE LOS BI.....	65
4. 3 DISEÑO Y DESARROLLO	73
4.4 IMPLEMENTACIÓN	104
4.4.3 REPORTES E INDICADORES.....	107
4.5 MANTENIMIENTO Y ESCALABILIDAD.....	121
4.6 GESTIÓN DEL PROYECTO	122
4.6.1 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.....	123
CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	145
RECOMENDACIONES	147
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	149
ANEXO A: PRUEBAS DE ACEPTACIÓN – SISTEMA ANALÍTICO	155

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Auditoría Informática.	20
Tabla 2. Comparación entre OLAP Y OLTP.	27
Tabla 3. Diferencias del Almacén de Datos con las Bodegas de Datos.	35
Tabla 4. Propiedades SMART de los indicadores.	43
Tabla 5. Clasificación indicadores según tipología y tiempo.	43
Tabla 6. Planificación del Proyecto.	63
Tabla 7. Especificación de Requerimiento e indicadores.	65
Tabla 8. Especificación de Reportes e indicadores.	68
Tabla 9. Herramientas Tecnológicas Usadas.	74
Tabla 10. Descripción de S_NQ_ACCT.	77
Tabla 11. Dimensión Tiempo.	89
Tabla 12. Dimensión Ubicación.	90
Tabla 13. Dimensión Área Temática.	91
Tabla 14. Dimensión Usuario.	92
Tabla 15. Dimensión Estado.	92
Tabla 16. Tabla de Hechos Auditoría BI.	93
Tabla 17. Relaciones entre Tablas con la Tabla de Hechos.	95
Tabla 18. Matriz de Correspondencia de ETL's.	100
Tabla 19. Resumen de Resultados Obtenidos en Pruebas de Aceptación.	143

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arquitectura Propuesta de Solución de Inteligencia de Negocio.....	17
Figura 2. Pirámide de los niveles una organización.....	24
Figura 3. Definición de Inteligencia.	29
Figura 4. Componentes de una Solución de Inteligencia de Negocio.	30
Figura 5. Características del Almacén de Datos.....	33
Figura 6. Ejemplo de una Dimensión, Dimensión Producto.....	36
Figura 7. Ejemplo de una Dimensión con Jerarquía, Dimensión Producto.	37
Figura 8. Ejemplo de una Tabla de Hechos.	37
Figura 9. Ejemplo de un esquema en estrella genérico.....	38
Figura 10. Ejemplo de un esquema copo de nieve genérico.	39
Figura 11. Ejemplo de un esquema constelación de estrellas genérico.....	39
Figura 12. Espacio de Trabajo Oracle.	46
Figura 13. Espacio de trabajo de Oracle Business Intelligence Administrator.	47
Figura 14. Espacio de trabajo de Pentaho Data Integration.	48
Figura 15. Componentes Oracle BI Server.....	49
Figura 16. Ejemplo de panel de control realizado con Oracle BI Interactive Dashboard.	50
Figura 17. Indicador “Actividad Diaria” empleando Usage Tracker.	52
Figura 18. Indicador “Contador de Inicio de sesión” empleando Usage Tracker.....	52
Figura 19. Indicador Tiempo que tarda una consulta empleando Usage Tracker.	53
Figura 20. Modelo del Ciclo de Vida Dimensional.	54
Figura 21. Actividades del Ciclo de Vida Dimensional de Ralph Kimball.	55
Figura 22. Arquitectura del Sistema Analítico.....	73
Figura 23. Bloquear BIDomain.	81
Figura 24. EM BI Instances Server Configuration Mbean.	82
Figura 25. EM BI Instances Server Configuration, atributos.	82
Figura 26. EM Activación Usage Tracking Centrally Managed.	83
Figura 27. Confirmación de activación Usage Tracking Centrally Managed.	83
Figura 28. Activación y confirmación Usage Tracking Enabled.	83
Figura 29. Activación y confirmación Usage Tracking Direct Insert.	84
Figura 30. Activación y confirmación Usage Tracking Physical Table Name.	84
Figura 31. Activación y confirmación Usage Tracking Connection Pool.	85
Figura 32. Confirmación de cambios en BIDomain.	85
Figura 33. Confirmación de ejecución, cambios y liberación de EM.	86
Figura 34. Diseño Modelo Dimensional Conceptual.	88
Figura 35. Modelo Dimensional Definitivo.	96
Figura 36. Proceso de Extracción Transformación y Carga de una Dimensión.	98
Figura 37. Capa Física asociada al Sistema Analítico en AdminTool BI.	102
Figura 38. Diagrama físico de todos los objetos y join del modelo dimensional en AdminTool.	102
Figura 39. Capa de Negocio asociada al Sistema Analítico en AdminTool.....	103
Figura 40. Capa de Presentación asociada al Sistema Analítico en AdminTool.	103
Figura 41. Portal de Inicio de SECOBI.	106

Figura 42. Filtro	107
Figura 43. % de Uso del OBI según Áreas Temáticas por Usuario Año Actual	108
Figura 44. % de Uso del OBI según Áreas Temáticas por Usuario en un Mes Determinado ...	108
Figura 45. Detalle % de Uso del OBI según Áreas Temáticas por Usuario en un Mes Determinado	109
Figura 46. Reportes más Vistos dado una Fecha.....	109
Figura 47. Detalle Top 10 de Reportes más Visitados dado una Fecha	110
Figura 48. Comparativo Año Actual vs Año Anterior de Visitas al OBI por Área Temática.....	110
Figura 49. Frecuencia de Visitas Acumuladas dado un Mes Detalle	111
Figura 50. Frecuencia de Visitas Acumuladas Diarias en un Mes y Frecuencia de Visitas Medidas Semanalmente en un Año	111
Figura 51. TOP 10 – Reportes Máximo Tiempo de Ejecución	112
Figura 52. Tiempo de Ejecución (Min) de Reportes dado una Fecha	112
Figura 53. Análisis de Rendimiento de Reportes dado un Fecha	113
Figura 54. Incidencias Presentes en un Período	114
Figura 55. Detalle Incidencias Presentes en un Período	114
Figura 56. Tipos de Errores o Advertencias dados por Área Temática en un período	115
Figura 57. Comparativo Año Actual vs Año Anterior de Visitas al OBI dado un Usuario y Área Temática	116
Figura 58. Detalle Frecuencia de Accesos a OBI por Área Temática y Usuarios en un Año ...	116
Figura 59. Frecuencia de Acceso a OBI por Área Temática y Usuario en un Año	117
Figura 60. Frecuencia de Acceso a OBI por Usuario según Área Temática en un mes y año determinado.....	117
Figura 61. % de Uso del OBI por Usuarios y Detalles de Visitas Total	118
Figura 62. % de Uso del OBI por Usuario dado un Año	118
Figura 63. Uso % de OBI según Departamento	119
Figura 64. Detalle de Reportes Accedidos por Departamento	119
Figura 65. Áreas Temáticas más Accedidas por Usuario	120
Figura 66. Exportar.	120
Figura 67. Reporte en formato Excel generado.....	121
Figura 68. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 1	124
Figura 69. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 2	125
Figura 70. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 3	125
Figura 71. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 4	126
Figura 72. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 5	126
Figura 73. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 6	127
Figura 74. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 7	127

Figura 75. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 8	128
Figura 76. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 9	128
Figura 77. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 10	129
Figura 78. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 11	129
Figura 79. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 12	130
Figura 80. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 1	130
Figura 81. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 2	131
Figura 82. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 3	131
Figura 83. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 4	132
Figura 84. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 5	132
Figura 85. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 6	133
Figura 86. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 7	133
Figura 87. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 8	134
Figura 88. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 9	134
Figura 89. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 10	135
Figura 90. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 11	135
Figura 91. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 12	136
Figura 92. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 1	136
Figura 93. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 2	137
Figura 94. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 3	137
Figura 95. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 4	138
Figura 96. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 5	138

Figura 97. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 6	139
Figura 98. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 7	139
Figura 99. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 8	140
Figura 100. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 9	140
Figura 101. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 10	141
Figura 102. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 11	141
Figura 103. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 12	142

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la información y el conocimiento sobre los procesos presentes de la organización son instrumentos que permiten conocer necesidades, requerimientos y fallas de la misma, por ello se han visto en la necesidad de implementar procesos evaluativos que permitan realizar la administración, auditoría y monitoreo sobre las distintas soluciones que poseen, y dentro de éstas, las de inteligencia de negocio, que manejan data sensible y crítica.

Un sistema analítico para el seguimiento y control sobre el uso y rendimiento de las soluciones de inteligencia de negocio permite modelar, en una forma significativa, los datos para convertirlos en indicadores precisos y adecuados para dar una visión completa sobre la rentabilidad y grado de aprobación por parte de los usuarios y departamentos existentes en la organización. Además, se puede establecer una comparación progresiva del grado de aceptación o implantación de las soluciones de inteligencia de negocio en la organización.

A medida que han transcurrido los años en las organizaciones se han podido diferenciar una serie de niveles donde dependiendo de los datos que manejan se establecen distintos roles o perfiles pudiendo así tener cierto grado de seguridad sobre el control y acceso de los datos de la misma. Por lo que se hace necesario auditar operaciones de acceso y consulta realizadas sobre las soluciones de inteligencia de negocio desarrolladas, identificar quien accede, bajo qué roles, si es posible su localización geográfica, qué áreas del negocio se intentan explorar y a su vez medir los tiempos de respuesta de la solución en cuanto a rendimiento.

El objetivo del presente Trabajo Especial de Grado (TEG) es desarrollar un sistema analítico para el seguimiento y control del uso de las soluciones de Inteligencia de Negocio para dar apoyo a los usuarios operacionales, departamentales y a los gerentes de la organización en la toma de decisiones respecto a mejoras en aspectos de seguridad, eficacia y rentabilidad de dichas soluciones.

Este trabajo consta de cuatro capítulos; y, a continuación, se hace un resumen de cada uno de ellos:

Problema de Investigación. En este capítulo, se presenta la situación actual sobre los procesos de auditoría, monitoreo y control dentro de las organizaciones y los problemas que

presentan; además, se establece el objetivo general y cada uno de los objetivos específicos del TEG, así como la justificación de la solución planteada y el alcance de este trabajo.

Marco Conceptual. En este capítulo, se detallan conceptos asociados a la auditoría informática, descripción del proceso de seguimiento y control de soluciones de inteligencia de negocio, requerimientos mínimos, definición de perfiles de usuarios y la utilidad de un sistema analítico. Además, se definen conceptos relacionados a la Inteligencia de Negocio, empezando por los sistemas de información, siguiendo con la definición de indicadores y terminando con las diferentes herramientas tecnológicas que se emplean para el desarrollo del sistema analítico.

Marco Metodológico. En este capítulo, se presenta la metodología utilizada para el desarrollo del sistema analítico, basados en el método propuesto por Ralph Kimball, denominado “Ciclo de Vida Dimensional del Negocio”.

Marco Aplicativo. En este capítulo, se explican cada una de las actividades que se llevaron a cabo siguiendo el Ciclo de Vida de Kimball para el desarrollo del sistema analítico que permite el seguimiento y control de las soluciones de inteligencia de negocio, específicamente se estudia el caso de una empresa del sector inmobiliario. Se realizó una adaptación del Ciclo de Vida Dimensional de Kimball al caso en particular.

Por último, se presentan las conclusiones, los trabajos futuros, y las referencias bibliográficas.

CAPÍTULO 1: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los grandes retos que enfrenta cualquier organización que emplee sistemas informáticos, es garantizar el cumplimiento de confidencialidad y seguridad sobre sus datos y su información. Es conocido que en la actualidad los diferentes sistemas de información tienen una arquitectura basada en el concepto *ERP* (*Enterprise Resource Planning*, Planeación de Recursos Empresariales), *BI* (*Business Intelligence*, Inteligencia de Negocio), *CRM* (*Customer Relationship Management*, Administración de Relaciones con los Clientes), entre otros. Cada uno de estos sistemas de información tiene una serie de módulos cuyas operaciones son registradas en una base de datos, a la cual se accede por medio de una red, desde lugares remotos, independientemente del lugar donde operen. Requieren apoyarse en las tecnologías de información para identificar puntos críticos de seguridad mediante auditorías en tiempo real, para así poder controlar, seguir y monitorear las operaciones del negocio y advertir sobre los diferentes roles y usuarios que acceden a los datos.

Ante esta situación, las organizaciones deben estar en capacidad de realizar evaluaciones del control interno de las operaciones de manera precisa y oportuna para la toma de decisiones estratégicas en cuanto a indicadores concernientes al seguimiento, control, acceso y uso de las soluciones de Inteligencia de Negocio, para auditar operaciones de acceso y consulta en tiempo real de las transacciones realizadas sobre las soluciones de BI desarrolladas, establecer roles según su perfil en la organización como el de director, gerente, administrador, cliente, por ejemplo, para monitorear el uso, acceso de los elementos de la solución (reportes, área temática, entre otros) por parte de los usuarios y/o departamentos involucrados.

Se debe recordar, a su vez, que los sistemas transaccionales carecen de data histórica debido a que están diseñados para operaciones diarias y no para la obtención de información sobre un área temática; por lo tanto, no permiten realizar análisis, auditorías, seguimiento y/o control sobre metas propuestas. Por lo que se hace necesario un sistema analítico sobre los BI existentes para obtener indicadores sobre el seguimiento, uso y acceso que se le hace a las soluciones BI que posee la organización. Entre los indicadores que se pueden considerar tenemos:

- Cantidad de reportes que tuvieron acceso en un período específico.

- Cuál usuario accedió a qué informe y con qué frecuencia.
- Cuál reporte es el que presenta más accesos.
- Quiénes son los usuarios que usan con mayor frecuencia el BI.

1.2 OBJETIVOS DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

A continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos propuestos para el TEG.

1.2.1 GENERAL

Desarrollar un Sistema Analítico que apoye la obtención de indicadores con el fin de realizar seguimiento, auditoría y control del uso de soluciones de Inteligencia de Negocio.

1.2.2 ESPECÍFICOS

- Definir una arquitectura tecnológica para el desarrollo del sistema analítico que permita auditar el uso de las soluciones de inteligencia de negocio que posea una organización en base a una evaluación y diagnóstico de los aspectos de seguridad, monitoreo y rendimiento asociados con la herramienta de OBIEE 11G “Usage Tracking”.
- Definir indicadores y reportes que permitan visualizar el acceso, el rendimiento y monitoreo de las operaciones de consulta a los datos.
- Diseñar el modelo dimensional del almacén de datos y los procesos de extracción, transformación y carga de datos hacia el almacén de datos, con el fin de llevar el histórico de las operaciones de acceso, y la consulta sobre las soluciones de Inteligencia de Negocio desarrolladas en una empresa específica.
- Construir el Portal Web de Indicadores donde se publican los indicadores y reportes en función de los roles y perfiles de usuario.
- Realizar las pruebas de funcionalidad y de aceptación respecto a estructura, consistencia, diseño y utilidad del sistema analítico, así como las pruebas de calidad de los datos.

1.3 SOLUCIÓN PROPUESTA

Se propone una solución que permita mostrar los indicadores asociados al proceso de seguimiento, auditoría y control del uso de soluciones de Inteligencia de Negocio y con esto apoyar mejoras en los aspectos de seguridad, eficiencia y rentabilidad de las soluciones

auditadas. Para ello, se desarrolla un sistema analítico que permite procesar los datos generados por las consultas obtenidas de las operaciones realizadas en las soluciones de inteligencia de negocio. El sistema analítico comprende un Portal Web Interactivo donde se pueden visualizar los distintos indicadores orientados a la alta gerencia para el apoyo a la toma de decisiones respecto a mejoras en aspectos de seguridad, eficacia y rentabilidad de dichas soluciones.

La arquitectura propuesta consta de dos ambientes, como se presenta en la Figura 1.

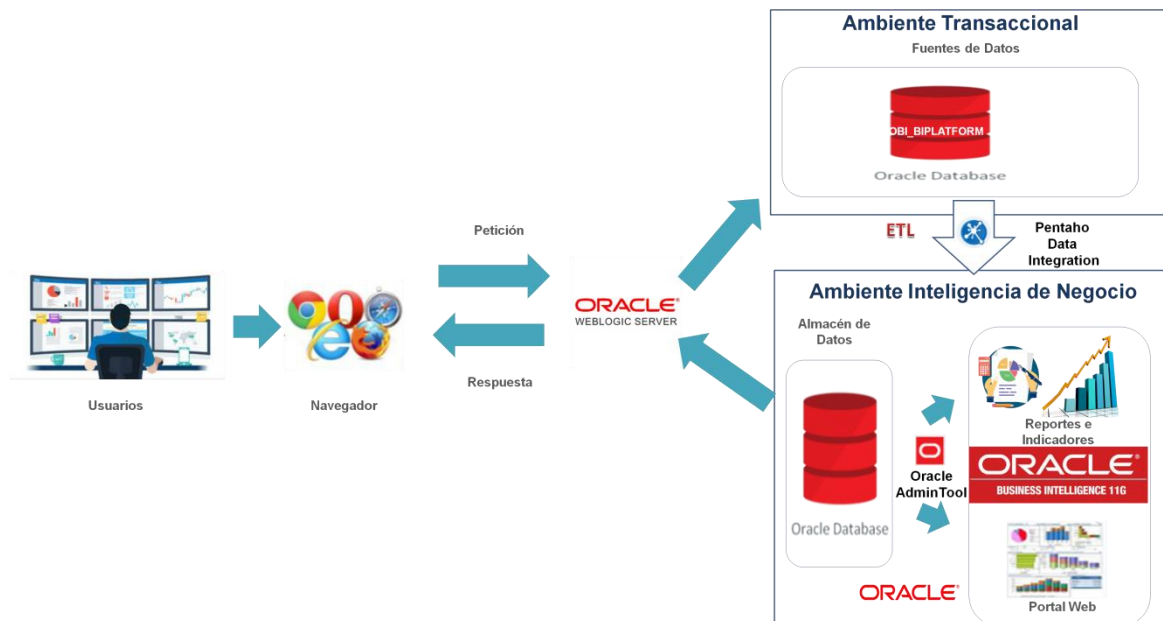


Figura 1. Arquitectura Propuesta de Solución de Inteligencia de Negocio.

El primer ambiente es el transaccional, donde se tienen como fuente principal de datos las tablas de Auditoría de OBI 11g. Para poder integrar las fuentes de datos antes mencionadas en el almacén de datos, se deben estandarizar y consolidar a través de unos procesos extracción, transformación y carga (ETL del inglés *Extract, Transform and Load*).

El segundo ambiente denominado Ambiente de Inteligencia de Negocio consta de dos componentes:

- Un almacén de datos diseñado mediante un modelo dimensional.
- Herramientas analíticas, que permiten la construcción y publicación de los reportes e indicadores solicitados por la Alta Gerencia, para que ella tome las decisiones estratégicas en cuanto al uso de las soluciones de Inteligencia de negocio dentro de la

organización. En nuestro caso comprende el portal web y la construcción de reportes e indicadores con la herramienta OBIEE11G.

Se emplea como plataforma tecnológica el Sistema Manejador de Bases de Datos Oracle para la creación de la estructura física del almacén de datos, para la programación de procesos de extracción, transformación y carga se selecciona Pentaho Data Integration, y la suite Oracle Business Intelligence para la publicación de los reportes e indicadores sobre el uso y seguimiento de consultas realizadas por los usuarios.

Se requiere un Servidor de Aplicaciones Web (Weblogic) ya que este componente dentro de Oracle Business Intelligence realiza y contiene varias funciones de alto nivel para devolver datos al usuario. En este se habilita el rastreo “Usage Tracking” que permite inicializar el rastreo de todas las actividades que se realicen en los BI, además contiene un componente llamado Weblogic Console que permite la creación y asignación de roles y usuarios para otorgar los privilegios necesarios a grupos que acceden al BI de Seguimiento.

Los usuarios se conectan a través de un navegador a la solución propuesta. El navegador web solicita un panel de datos, que consta de análisis, informes publicados y otro contenido de BI. Esta solicitud es recibida por el Servidor Weblogic de Presentación Oracle BI, que traduce las solicitudes de análisis e informes individuales en consultas SQL lógicas. Estas consultas lógicas se pasan al servidor Weblogic, toma estas consultas SQL lógicas, escritas contra el modelo semántico contenido en el repositorio Oracle BI y las traduce a SQL nativo. Luego el Servidor Weblogic devuelve los resultados al Servidor Weblogic de Presentación Oracle BI.

Finalmente, el Servidor Weblogic de Presentación Oracle presenta los resultados al usuario final, en forma de análisis, informes publicados, panel de control y otros contenidos de BI.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Al implementar la arquitectura propuesta anteriormente se cuenta con un sistema analítico que apoya el proceso de auditoría sobre el control y seguimiento del uso de las soluciones de inteligencia de negocio mediante la captura de toda la actividad realizada sobre las áreas temáticas creadas en las soluciones de inteligencia de negocio de la organización. Se crea un

cuadro de mando en donde se publican indicadores y reportes asociados al empleo y rendimiento de las distintas soluciones de inteligencia de negocio.

El seguimiento, auditoría y monitoreo sobre el uso de dichas soluciones de inteligencia de negocio permite detectar las necesidades, requerimientos y fallas sobre la seguridad, uso y desempeño de las soluciones de inteligencia de negocio que apoyan la toma de decisiones de los gerentes de la empresa.

1.5 ALCANCE DE LA SOLUCIÓN

El desarrollo de este Sistema Analítico contempla el análisis, diseño y despliegue de indicadores asociados con el uso y seguimiento de las soluciones de Inteligencia de Negocio que posee la organización en estudio.

El alcance está delimitado al empleo de las tablas de auditoría generadas por la herramienta seleccionada OBIEE 11G como base de datos fuente para la creación del almacén de datos que permita almacenar los datos para generar los indicadores de seguimiento y control sobre las soluciones de BI que existen en la organización.

La solución no accede a los datos asociados a las bases de datos que soportan las áreas temáticas de los BI construidos en la herramienta de acceso.

CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL

2.1 PROCESO DE AUDITORÍA, MONITOREO Y CONTROL

Como lo plantea Rivas G, y Vélez, J (1986), la informática ha experimentado un desarrollo desde que comenzó a implantarse en las organizaciones, alrededor de los sesenta. Este crecimiento ha influenciado en la mayoría de las organizaciones, tanto en su estructura como en sus funciones, alterando los tradicionales métodos de verificación y control de los procedimientos, al igual que, los datos de la organización.

Los vertiginosos cambios dieron lugar a la aparición de todos aquellos procedimientos que venían a verificar y controlar la función informática, la auditoría informática.

Apoyados en la definición arrojada por Rivas G, y Vélez, J (1986) de auditoría informática, como un examen metódico del servicio informático, o de un sistema informático en particular, a instancias de la Dirección, con la intención de ayudar a mejorar conceptos como la seguridad, la eficiencia, y la rentabilidad del servicio, o del sistema, que resultan auditados. Como se puede observar en la Tabla 1, la auditoría, control y el control de gestión poseen relación y diferentes formas de apoyar a la organización para evaluar su gestión.

Tabla 1. Auditoría Informática.

	Auditoría	Control	Control de Gestión
¿Qué hace?	Examina, enjuicia y recomienda	Establecer dispositivos de seguridad	Evalúa el coeficiente, objetivos y su realización
¿Cuándo se hace?	Dando un corte en un período determinado	Permanentemente	Permanentemente
¿Cómo se hace?	Desmonta los mecanismos	Vigila	Acciones correctivas

El éxito de un proyecto de Inteligencia de Negocio suele medirse en función de que los requerimientos funcionales y técnicos se hayan cumplido. Sin embargo, el éxito real de un proyecto dista bastante de esto. Existen otros factores que son decisivos a la hora de evaluar el éxito de un proyecto y que suelen pasar desapercibidos por la presión para cerrar y entregar los proyectos. Por ejemplo, una auditoría del sistema BI permite comprobar el grado de cumplimiento de estos factores.

El grado de implantación del sistema BI actual y de satisfacción del usuario final es un factor primordial para considerar el éxito de un proyecto. Un proyecto cuyo uso esté por debajo de unos mínimos concretos, no puede considerarse un éxito. Por tanto, hay que plantearse preguntas como:

- ¿Cuántos usuarios utilizan las soluciones de BI para la toma de decisiones inteligentes?
- ¿Cuántas decisiones toman los usuarios ahora cuando no lo pueden tomar con anterioridad a la implantación del sistema?
- ¿Qué impacto económico tienen esas decisiones?

Si los usuarios mayoritariamente no usan el sistema, lo usan a medias o no están contentos con las funcionalidades de éste, aunque cumplan con los requerimientos iniciales planteados, tampoco el proyecto puede ser considerado un éxito. Una auditoría permite tener visibilidad de estos indicadores de uso y satisfacción de los usuarios.

Los sistemas de auditoría BI, aparte de medir la satisfacción del usuario mediante los indicadores asociados al tiempo y al uso de la herramienta, son capaces de medir el desempeño del sistema en sí. Y lo hacen debido a que son capaces de auditar todo proceso, reporte, consulta interna, pudiendo medir el rendimiento y el uso de los recursos por parte del sistema.

2.1.1 DESCRIPCIÓN USAGE TRACKER

El Usage Tracker es una función opcional que puede utilizarse para realizar un seguimiento de los análisis y de los usuarios que utilizan paneles de control para que se pueda supervisar el rendimiento de estas consultas y lidiar con cualquier problema de rendimiento que se haga presente con el tiempo.

Es una opción que se puede habilitar en las diferentes herramientas de Inteligencia de Negocio para realizar auditoría, monitoreo y control de las soluciones.

2.1.2 REQUERIMIENTOS DE USO USAGE TRACKER

Dependiendo de la herramienta de análisis y acceso seleccionada, la forma de habilitar el Usage Tracker varía, pero en todas coincide en que se tienen diferentes tablas que almacenan datos estadísticos, permitiendo medir el rendimiento y uso de los objetos y almacenar las diferentes consultas. Estas tablas estadísticas se encuentran dentro de un esquema de base de datos.

2.1.3 DEFINICIÓN DE USUARIOS Y ROLES

Una de las tareas de administración más importante al configurar su sistema de inteligencia empresarial, es definir sus grupos de directorios LDAP (del inglés Lightweight Directory Access Protocol, Protocolo Ligero/Simplificado de Acceso a Directorios) en la estructura de roles aplicable que configure para sus sistemas. Lograda esa fase, a un miembro, de su grupo de administradores en su LDAP corporativo, se le otorga automáticamente una función equivalente al iniciar sesión en la herramienta de acceso o visualización seleccionada. Entre los roles por defectos que se suelen encontrar, tenemos:

- Consumidor: este es un rol de nivel básico que otorga al usuario acceso al análisis, paneles de control y le permite ejecutar o programar el existente.
- Autor: este rol comparte los mismos privilegios que el Consumidor; permite a los usuarios crear nuevos análisis, lo que hace que este rol sea diferente al que podría crear objetos nuevos.
- Administrador: este rol le permite al usuario administrar todas las partes del sistema, incluida la modificación de los permisos y privilegios del catálogo.

2.1.4 UTILIDAD DE UN PROCESO DE AUDITORÍA

Una de las principales ventajas de realizar un Proceso de auditoría, control y seguimiento para las soluciones de Inteligencia de Negocio es poder almacenar los datos de auditoría a lo largo

del tiempo, permitiendo medir y comparar, mediante el histórico de un periodo seleccionado, cuáles de sus análisis y otros objetos de BI son los más populares. De igual manera, cómo realizar un seguimiento de su rendimiento a lo largo del tiempo, pudiendo incluso mejorar las diferentes consultas realizadas o mostradas en los análisis.

Entre las utilidades de un proceso de auditoría tenemos:

1. Permitir a los auditores de Inteligencia de Negocio, tanto externos como internos, obtener una visión amplia de la actividad y acceso de los usuarios de la organización.
2. Informar del acceso de usuarios con privilegios, actividad de gestión de cuentas, de acceso a la información, si se han otorgado nuevos roles e intentos de conexión fallidos.
3. Permitir visibilidad total de los detalles cuándo, dónde, qué y quién de cada acción ejecutada en la fase de visualización de la solución de Inteligencia de Negocio.
4. Identificar cuáles áreas temáticas de la organización son consultadas con más frecuencia, en que períodos de tiempo, por qué usuarios y el uso que se le da la solución BI a la cual se le está realizando el seguimiento de control y uso.

2.2 SISTEMA DE INFORMACIÓN

2.2.1 DEFINICIÓN

Laudon y Laudon definen el Sistema de Información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información, también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos (Laudon y Laudon, 2004).

Por otro lado, nos encontramos con la definición de sistema de información basada en la tecnología de la información que, según Whitten, Bentley y Dittman (2004), un sistema de información es un conjunto de personas, datos, procesos y tecnología que interactúan para recoger, procesar, almacenar y proveer la información necesaria para el correcto funcionamiento de la organización. Con esta definición, complementamos la anterior, ya que se

especifican los distintos componentes que interactúan en un sistema de información: personas, datos, procesos y tecnologías de información (Fernández, 2006).

2.2.2 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los empleados que interactúan con la información pública o privada pueden agruparse en diferentes niveles según las funciones que desempeñan en el interior de la estructura organizacional. Cada uno de estos estratos, realiza una serie de tareas que quedan establecidas, en gran medida, por el tipo de información que manejan, como se puede apreciar en la Figura 2 (Kenneth, K. Kendall, J. 2005) los diferentes niveles y el tipo de personal asociado a los mismos. El hecho que cada grupo organizativo posea unos requerimientos específicos de información lleva consigo una demanda particular de un tipo de sistema de información, que sea capaz de cubrir en todo momento dichas necesidades (Taboada, J. Cotos, J. 2005).



Figura 2. Pirámide de los niveles una organización.

2.2.2.1 NIVEL OPERACIONAL

A continuación, uno de los sistemas que se considera a nivel operacional:

- Sistema de Procesamiento de Transacciones

Los Sistemas de Procesamiento de Transacciones (TPS, *Transaction Processing Systems*) son sistemas de información computarizada creados para procesar grandes cantidades de datos

relacionadas con transacciones rutinarias de negocios. Si bien se puede emplear en cualquiera de los niveles superiores de la clasificación de los tipos de Sistemas de Información, su principal funcionalidad es llevar un control sobre las operaciones cotidianas de un negocio. Los mismos deben operar sin ningún tipo de interrupción, puesto que los administradores recurren a los datos producidos por los TPS con el propósito de obtener información actualizada sobre el funcionamiento de su organización, esto bajo la concepción de Kenneth, K. Kendall, J. (2005).

2.2.2.2 NIVEL TÁCTICO

A continuación, uno de los sistemas que se considera a nivel táctico:

- Sistema de Información Gerencial

Los Sistemas de Información Gerencial (MIS, *Management Information Systems*) son sistemas de información computarizados cuyo propósito es contribuir con la correcta interacción entre los usuarios y las computadoras. Dan apoyo a un espectro de tareas organizacionales mucho más amplio que los sistemas de procesamiento de transacciones, como el análisis y la toma de decisiones.

Los sistemas de información gerencial producen información que se emplea en la toma de decisiones. Un sistema de información gerencial también puede contribuir a unificar algunas de las funciones de información computarizada de la organización, a pesar de que no existe como una estructura individual en ninguna parte de ésta.

2.2.2.3 NIVEL ESTRATÉGICO

A nivel estratégico se toman en cuenta los sistemas que se presentan a continuación:

- Sistema de Soporte a Decisiones

Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS, *Decision Support Systems*) constituyen una clase de alto nivel de sistemas de información computarizada. Está en la clasificación superior de Nivel Estratégico. Los DSS coinciden con los sistemas de información gerencial en el que ambos dependen de una base de datos para abastecerse de datos. Sin embargo, difieren en que el DSS pone énfasis en el apoyo a la toma de decisiones en todas sus fases,

aunque la decisión definitiva es responsabilidad exclusiva del encargado de tomarla. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones se ajustan más al gusto de la persona o grupo que los utiliza, que a los sistemas de información gerencial tradicionales. Es decir, están orientados a la alta gerencia. En ocasiones, se hace referencia a ellos como sistemas que se enfocan en la Inteligencia de Negocio.

- Sistema de Apoyo a Ejecutivos

Cuando los ejecutivos recurren a la computadora, por lo general, lo hacen en busca de métodos que los auxilien en la toma de decisiones de nivel estratégico. Los Sistemas de Apoyo a Ejecutivos (ESS, *Executive Support Systems*) ayudan a estos últimos a organizar sus actividades relacionadas con el entorno externo mediante herramientas gráficas y de comunicaciones. A pesar de que los ESS dependen de la información producida por los TPS y los MIS, ayudan a los usuarios a resolver problemas de toma de decisiones no estructuradas; sobre todo que no tienen una aplicación específica. Y lo hacen mediante la creación de un entorno que contribuye a pensar en problemas estratégicos de una manera bien informada. Los ESS amplían y apoyan las capacidades de los ejecutivos al darles la posibilidad de comprender sus entornos.

2.2.3 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN CUANTO AL PROCESAMIENTO

A nivel de procesamiento se toman en cuenta los sistemas que se presentan a continuación:

2.2.3.1 PROCESAMIENTO TRANSACCIONAL EN LÍNEA

Las bases de datos tradicionales soportan OLTP (*Online Transaction Processing*), que incluye inserciones, actualizaciones y borrados además de las consultas para la recuperación de información. Los sistemas de relaciones tradicionales están optimizados para procesar consultas que toquen sólo una pequeña parte de la base de datos y transacciones, y que se ocupen de actualizar o insertar algunas tuplas por relación, basada en la definición de Elmasri, R y Navathe, S. (2007).

2.2.3.2 PROCESAMIENTO ANALÍTICO EN LÍNEA

De acuerdo con Kenneth, K. Kendall, J. (2007) OLAP (*Online Analytical Processing*) el Procesamiento Analítico en Línea es un término usado para describir el análisis de datos complejos desde el almacén de datos. OLAP soporta el análisis de datos multidimensional, el cual permite a los usuarios ver los mismos datos de distintas formas mediante el uso de varias dimensiones. Cada aspecto de información como el producto, precios, costo, región o periodo de tiempo, por ejemplo, representando una dimensión distinta. OLAP permite a los usuarios obtener respuestas en línea a las preguntas *ad hoc*, en un periodo de tiempo bastante corto, incluso cuando los datos se almacenan en bases de datos muy grandes.

2.2.3.3 COMPARACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS OLAP Y OLTP

Para establecer las comparaciones entre los sistemas OLAP Y OLTP se establecieron algunos criterios descritos en la Tabla 2.

Tabla 2. Comparación entre OLAP Y OLTP.

Criterios	Sistemas OLAP	Sistemas OLTP
Uso	Orientadas al análisis. Se utilizan para realizar el análisis de los datos en tiempo real sobre la misma base de datos.	Orientadas al proceso. Se utilizan para mantener el trabajo transaccional diario de los sistemas de información original.
Usuarios	Da soporte para la toma de decisiones a nivel estratégico, principalmente a gerentes o directivos.	Da soporte a decisiones diarias; es funcional para usuarios operacionales o administrativos principalmente.
Tipo de Almacenamiento	Almacén de datos histórico.	Almacén de datos actuales, operacionales.
Origen de los Datos	Se carga mediante la lectura de grandes cantidades de datos.	Se carga mediante una transacción que genera un proceso atómico.
Tipos de Datos	Los datos se estructuran según las áreas de negocio. Y los formatos de	Los formatos de los datos no son necesariamente estructurados.

	los datos están integrados de manera uniforme en toda la organización. Se logra estandarizar gracias a los procesos ETL.	
Operación sobre los Datos	El acceso a los datos suele ser de sólo lectura. La acción más común es la consulta. Las operaciones de inserción y/o actualización están limitadas a las cargas masivas. Y casos excepcionales de la operación y eliminación.	El acceso a los datos está optimizado para tareas frecuentes de lectura y escritura. Permite la modificación y eliminación de datos.
Tiempo de Respuesta	Si bien su tiempo de respuesta no es indefinido debido a que su consulta se puede basar en data histórica su tiempo de respuesta no es eficiente comparado con el sistema transaccional	Se centra en el rendimiento y disponibilidad para poder capturar datos lo más rápido posible y estar listo para continuar la operación.
Tipos de Esquemas	Emplean el modelo lógico denominado como diseño dimensional.	La base de datos OLTP hace un mayor uso de las reglas de normalización.

2.3 INTELIGENCIA DE NEGOCIO

2.3.1 DEFINICIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO

Se entiende como inteligencia de negocio a la capacidad de transformar los datos en información para luego convertirlo en conocimiento, pudiendo desarrollar así la capacidad de resolver problemas, dando soporte a la toma de decisiones en base a la experiencia y comprensión de la situación, esto de acuerdo con Sinnexus (2016). En la Figura 3, podemos observar cómo se lleva a cabo el proceso de interpretación de la información basada en los

datos para obtener un conocimiento o ideas para poder tomar la decisión adaptable a la problemática.



Figura 3. Definición de Inteligencia.

Con base en lo anterior, tomaremos la definición de Inteligencia de Negocio brindada por Curto, J. (2010) la cual señala que es el conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de la organización”.

La finalidad de la Inteligencia de Negocio es observar qué está ocurriendo en la organización para poder comprender por qué ocurre, predecir qué puede pasar, indicar cuáles son las posibilidades, y con base a esto poder decidir qué decisiones deben tomarse en la organización.

Siguiendo los puntos anteriores, la Inteligencia de Negocio asociada a las diferentes tecnologías de la información, se define como el conjunto de metodologías y aplicaciones que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales en información estructurada, para su explotación directa mediante el uso de reportes o análisis OLTP / OLAP, indicadores. O para su análisis y conversión en conocimiento, dando así soporte a la toma de decisiones sobre el negocio esto en base a lo expuesto por Sinnexus, (2016).

La Inteligencia de Negocio actúa como un factor estratégico para una organización, generando una potencial ventaja competitiva, que no es otra que proporcionar información privilegiada para responder a los problemas de negocio.

2.3.2. ARQUITECTURA DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO

Una solución de Inteligencia de Negocio genérica está conformada por, al menos, tres componentes como lo observamos en la Figura 4. Las fuentes de datos pertenecientes al

ambiente transaccional, los procesos y herramientas pertinentes para la homologación de las distintas fuentes que serán cargados en los almacenes de datos y, finalmente, las herramientas que permiten la presentación de los datos de manera resumida o detallada mediante consultas, reportes, análisis, cuadros de mando, entre otros.

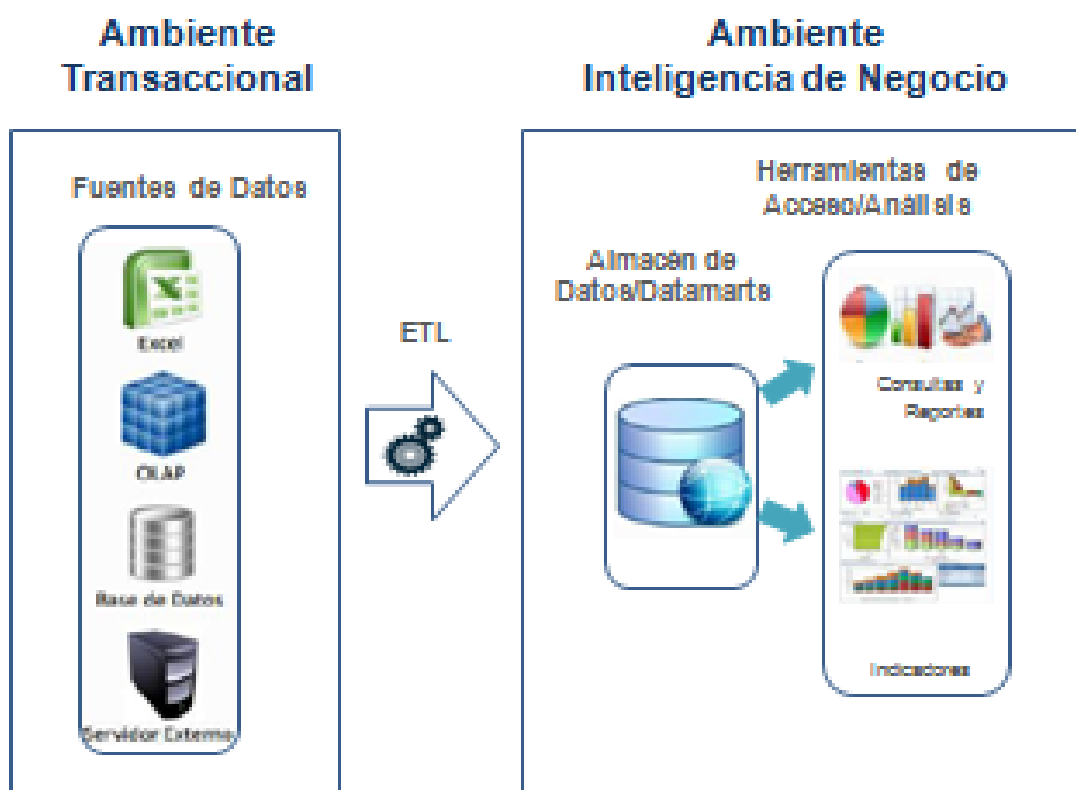


Figura 4. Componentes de una Solución de Inteligencia de Negocio.

2.3.2.1 DATOS FUENTES

Los datos deben ser extraídos de fuentes múltiples y heterogéneas como, por ejemplo, bases de datos o cualquier otro lugar en el que exista información relevante. Los datos deben estar almacenados de forma tal que sean coherentes dentro del almacén. Los nombres, contenidos y dominios de los datos que provengan de fuentes inconexas, deben ser reajustados.

2.3.2.2 PROCESOS DE EXTRACCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CARGA

Los datos procedentes de distintas fuentes deben ajustarse a un modelo de negocio. Esto es un proceso complejo en donde se debe identificar la entrada de los datos, para que estos luego

sean limpiados, y permitan producir una posterior carga en el almacén, o en otras bases de datos, esto con el fin de garantizar su validez. A este proceso, se le denomina Extracción, Transformación y Carga del inglés *Extract, Transform and Load (ETL)*.

Los procesos ETL deben ser capaces de soportar la actualización del almacén de datos, así como la depuración de los mismos. Sigue ese orden lógico en donde cada actividad consiste en:

- Extracción

Permite extraer los datos físicos desde las diferentes fuentes de origen del proyecto, donde usualmente estos se encuentran en bases de datos relacionales, archivos de diferentes tipos de extensión, almacenes de datos, logrando unificarlos en un mismo formato para que luego sean manipulados y llevarlos al tipo de dato o valores deseados.

- Transformación

Luego de haber obtenido la data requerida por el proceso, se deben homologar todos los tipos de datos en función del proceso final al que se quiere llegar. Asimismo, verificar que de la manipulación de los mismos no se ocasionen incoherencias. Las transformaciones pueden implicar cambios de tipo de formato de las variables, obtención de datos derivados, cambio del nombre de las variables, todo lo que se refiere a la homologación de tipos según las reglas del negocio para que posteriormente puedan ser cargados en el destino acordado.

- Carga

En esta fase, ya los datos se deben encontrar en el formato final deseado para poder ser cargados en el destino, siguiendo las reglas de negocio que se indiquen y pudiendo ser una carga del tipo actualización, inserción o modificación.

2.3.2.3 ALMACÉN DE DATOS

Bill Inmon fue el primero en tipificar un almacén de datos como una colección de datos orientada al sujeto, integrada, no volátil y de tiempo variable para el soporte de las decisiones

de los directivos. Dichas estructuras están optimizadas para la recuperación de datos, no para el procesamiento de transacciones rutinarias.

Los almacenes de datos proporcionan acceso a los datos para realizar análisis complejos, descubrimiento de conocimiento y toma de decisiones. Soportan peticiones de alto rendimiento sobre los datos y la información de una organización.

- **Objetivos del Almacén de Datos**

Los almacenes de datos están diseñados para ofrecer una extracción, un procesamiento y una presentación eficientes con vistas a los análisis y datos resumen. Suelen contener enormes cantidades de datos procedentes de diversas fuentes, entre las que pueden incluirse bases de datos de distintos modelos y, en ocasiones, ficheros obtenidos de sistemas y plataformas independientes.

Los almacenes de datos existen para facilitar consultas temporales complejas y que precisan del tratamiento de mucha información. En consecuencia, debe ofrecer un soporte de consulta mucho mayor y más eficiente que el que se demanda por parte de las bases de datos transaccionales. Entre algunas de las funcionalidades destacadas por Elmasri, R y Navathe, S, encontramos las siguientes:

- *Roll-up*: Los datos se resumen a través de una generalización ascendente.
- *Drill-down*: Se dan a conocer los niveles de detalles ascendentes.
- *Pivot*: Esta operación permite reorientar la vista multidimensional de los datos, es decir, cambiar la distribución de filas o columnas.
- *Slice and dice* (aislar y reagrupar): Se llevan a cabo operaciones de proyección en las dimensiones.
- Ordenación: La información se ordena por un valor ordinal.
- Selección: Los datos están disponibles por valor o rango.
- Atributos derivados: Los atributos son obtenidos mediante operaciones con los valores almacenados y derivados.

- Características del Almacén de Datos

En la Figura 5 se describen las cuatro características principales de un almacén de datos.

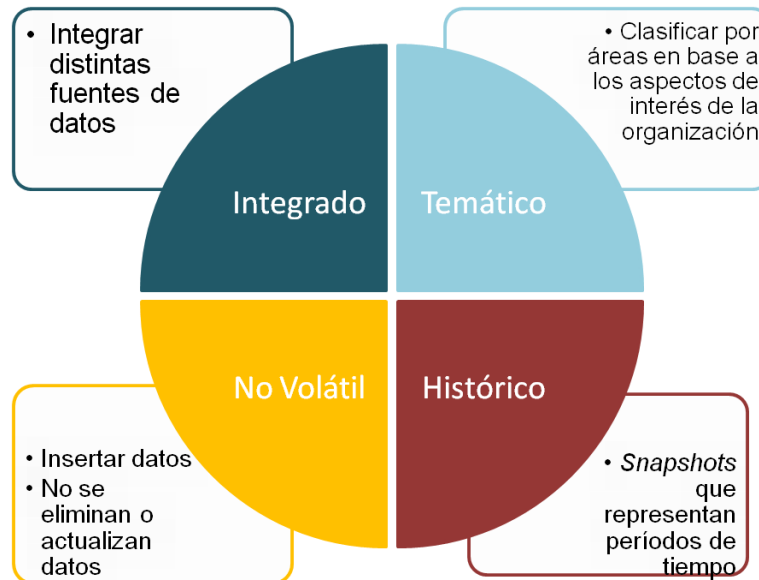


Figura 5. Características del Almacén de Datos.

- Integrados: Las diferentes fuentes de datos que conforman el almacén de datos deben ser unificadas para proveer consistencia y coherencia.
- Temático: Los datos se organizan en función de las áreas de interés de la organización
- Histórico: Los cambios producidos en los datos a lo largo del tiempo quedan registrados para que los informes que se generen puedan reflejar esa historia pudiendo ser comparados y generar un nuevo conocimiento sobre el negocio.
- No Volátil: Los almacenes de datos son sólo de lectura, por lo que los datos cargados permanecen sin ser eliminados o actualizados.

Elmasri, R y Navathe, S (2007), destacan otras características de los almacenes de datos relacionadas con los puntos anteriores, la cuales son:

- Vista conceptual multidimensional
- Dimensiones ilimitadas y niveles de agregación
- Operaciones dimensionales cruzadas sin restricciones
- Arquitectura cliente/servidor
- Soporte multiusuario

- Accesibilidad
 - Transparencia
 - Manipulación intuitiva de datos
 - Realización de informes consistentes
 - Informes flexibles
- Diferencias del Almacén de Datos con las Bases de Datos Tradicionales

Un almacén de datos es una "agrupación" de datos integrados y procedentes de varias fuentes, además de procesados para su almacenamiento en un modelo multidimensional.

A diferencia de la mayoría de las bases de datos tradicionales, los almacenes de datos suelen soportar análisis de tendencia y series de tiempo, los cuales requieren de datos de una antigüedad que no suele mantenerse en los sistemas transaccionales.

Comparados con las bases de datos transaccionales, los almacenes de datos no son volátiles. Como lo establecimos entre las características del almacén de datos, la información que contienen cambia con menos frecuencia y debe ser considerada de tipo "no en tiempo real" con actualizaciones periódicas. En sistemas transaccionales, las transacciones son la unidad y el agente de cambio de la base de datos; mientras que la información de los almacenes de datos es mucho más tosca y se refresca siguiendo una cuidadosa política de actualización, habitualmente de tipo incremental.

- Diferencias del Almacén de Datos con las Bodega de Datos (*Data Marts*)

Tomando la definición de Galicia, L. López, F. (2015) los Data Mart son base de datos orientada a consultas especializadas en el almacenamiento de datos de un área específica de negocio. Por eso se les conoce como base de datos departamentales. Las consultas suelen realizarse a través de herramientas OLAP y minería de datos. Están orientadas a satisfacer necesidades de un grupo particular de usuarios.

La funcionalidad de los Data Mart es evitar la búsqueda exhaustiva por parte del sistema y recibir información con rapidez, recordando que son de propósito específico.

Nombraremos algunas de las diferencias entre un almacén de datos y las bodegas de datos enunciadas por Ponniah, P (2001) en la Tabla 3:

Tabla 3. Diferencias del Almacén de Datos con las Bodegas de Datos.

Almacén de Datos (Data Warehouse)	Bodega de Datos (Data Mart)
Orientado a la empresa, corporación, organización	Orientado o enfocado a un entorno departamental
Unión de los Data Marts	Orientado a un solo proceso de negocio
Los datos que son cargados en el almacén de datos provienen de un área intermedia	La extracción de datos que serán cargados en el Data Mart, suelen provenir desde menos fuentes que los que serán cargados en un Data Warehouse, debido a que sólo contendrán fuentes correspondientes al área temática
Las consultas son mostradas mediante las herramientas de presentación de datos	Las consultas son mostradas mediante las herramientas de acceso o análisis

No difieren en su implementación, pero sí en la cantidad de tiempo en el que se suele implementar, ya que el Data Warehouse suele llevar meses o años, mientras que el Data Mart puede implementarse en una cantidad de tiempo menor.

- Diseño del Almacén de Datos

A la hora de preparar un almacén de datos, sus diseñadores deben disponer de una visión general anticipada del uso que se le dará. Durante la fase de diseño, no existe forma de prever todas las posibles consultas y análisis que se realizan. Sin embargo, el diseño sí que debe soportar las consultas *ad-hoc* (consultas a la medida). Esto es el acceso a los datos con cualquier combinación significativa de los valores de los atributos de las tablas de dimensión o de hechos. Esto obliga a elegir un esquema apropiado que refleje este uso por adelantado.

- Dimensión

Tomando la definición de Mazón, J y Pardillo, J una dimensión se compone de una serie de atributos organizados jerárquicamente. Estos atributos permiten analizar las medidas de los

hechos a diferente nivel de detalle, según se agreguen o desagreguen los datos. La dimensión tiene muchas columnas y atributos, que describen las filas en la tabla de dimensiones.

- Tabla Dimensional

La definición que Kimball, R y Ross, M (2002) sobre la tabla de dimensional es que son un complemento integral de una Tabla de Hechos. La tabla dimensional contiene las descripciones textuales de la organización, la forma de ver la información.

Cada dimensión está definida por su única clave principal, designada por la notación de clave primaria (PK, del inglés *primary key*) como se ve en la Figura 6, que sirve como base para la integridad referencial con cualquier tabla de hechos a la que se une.

DIM_PRODUCTO
SK_PRODUCTO(PK)
COD_PRODUCTO
DESC_PRODUCTO
TIPO_PRODUCTO
CATEGORIA
DEPARTAMENTO
TIPO_ALMACENAMIENTO
TAMANO_PAQUETE
PESO
...

Figura 6. Ejemplo de una Dimensión, Dimensión Producto.

- Jerarquía

Una jerarquía es un conjunto de miembros de datos ordenados en niveles o relaciones principal-secundario con respecto a otros pertenecientes a la misma dimensión. Las jerarquías de dimensión son las rutas para *drilling down* (profundizar en detalle) o *rolling* en nuestro análisis (Wiley, 2001). Se representan bajo una relación de tipo jerárquica o bien conocida como forma de árbol, donde los atributos serán progresivamente más detallados si se recorre de manera descendente el árbol hasta llegar a las hojas (*drilling down*) como se ve en la Figura 7, donde Producto es el mayor nivel de detalle respecto a un Tipo Producto.

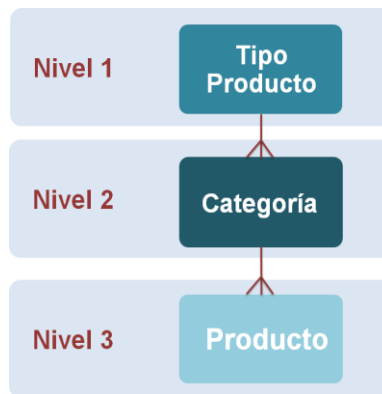


Figura 7. Ejemplo de una Dimensión con Jerarquía, Dimensión Producto.

- Tabla de Hecho

Una Tabla de Hechos puede considerarse como una agrupación de tuplas, una por cada hecho registrado, como lo podemos ver en la Figura 8 el ejemplo de una Tabla de Hechos. Este hecho contiene alguna variable, o variables, de medida u observación y las asocia mediante punteros con las tablas de dimensión. La tabla de hechos contiene los datos, y las dimensiones identifican cada tupla de esos datos.



Figura 8. Ejemplo de una Tabla de Hechos.

- Hecho

De acuerdo con Mazón, J y Pardillo, J, los hechos contienen atributos de medidas a analizar. Estos representan normalmente relaciones muchos a muchos con todas las dimensiones y muchos a uno con cada dimensión en particular.

La mayoría de las veces los hechos que se almacenan son números enteros (cantidad vendida de un producto, cantidad solicitada de un producto, entre otros) o números reales (costo de producción de un producto, monto obtenido por venta, etc). Por ejemplo, un hecho en el caso

de la Tabla de Hechos Venta de la Figura 7, sería el “Monto Vendido” debido a que es una medida.

- Granularidad

La granularidad se entiende como el nivel de detalle (mínimo) almacenado en la tabla de hechos. La granularidad de la tabla de hechos se desprende naturalmente del nivel de detalle de sus dimensiones relacionadas.

La identificación adecuada de la granularidad de cada esquema es crucial para la utilidad y el costo del almacén. Un nivel demasiado alto limita severamente la capacidad de los usuarios para obtener detalles adicionales.

- Tipo de Esquemas

Dos esquemas multidimensionales muy comunes son el de estrella y el de copo de nieve (*snowflake*) pero existe otra denominada constelación de estrellas.

- Estrella: El esquema en estrella consiste en una tabla de hechos con una o varias tablas dimensionales, las cuales se asocian a una única tabla de hechos. Un ejemplo de su estructura está en la Figura 9.

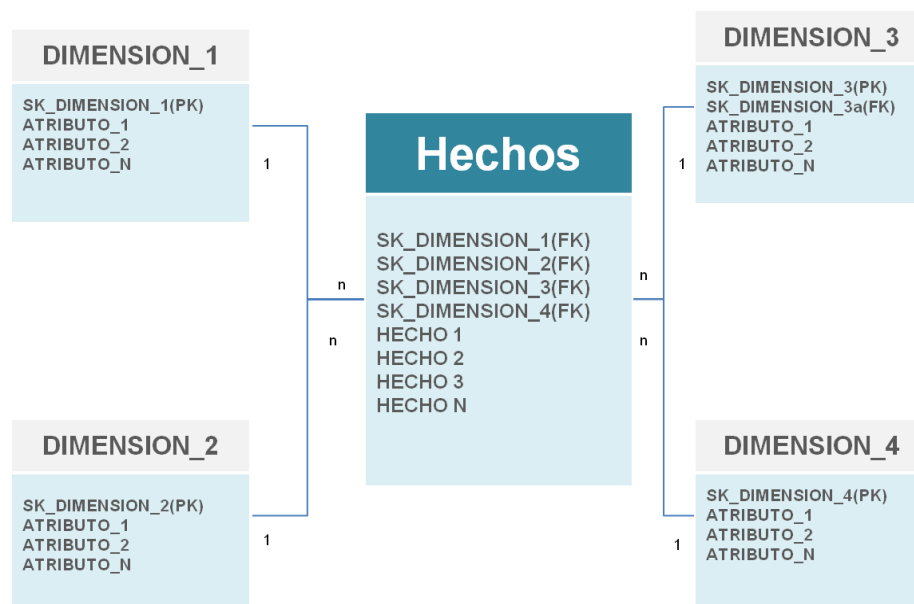


Figura 9. Ejemplo de un esquema en estrella genérico.

- Copo de Nieve: El esquema en copo de nieve es una variación del esquema en estrella en el que las tablas dimensionales de éste están organizadas en una jerarquía para normalizarlas. Un ejemplo de su estructura está en la Figura 10.

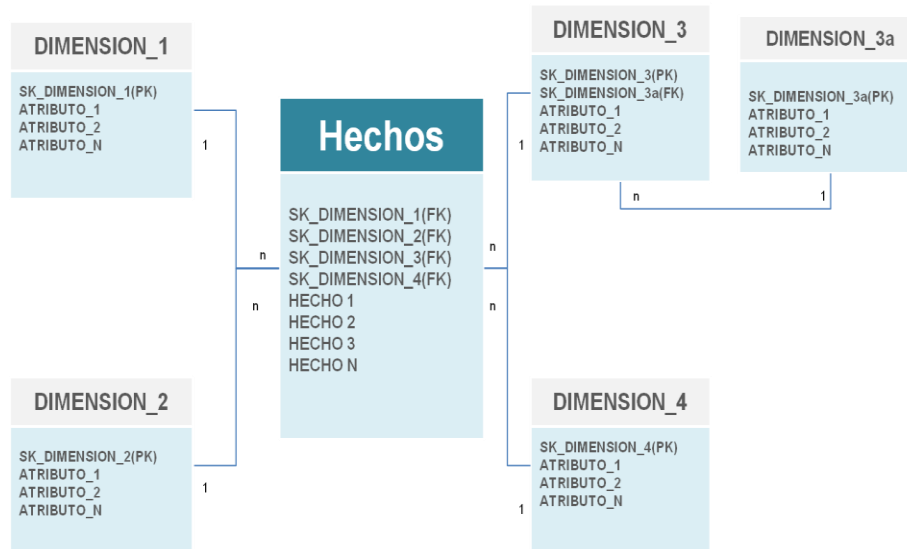


Figura 10. Ejemplo de un esquema copo de nieve genérico.

- Constelación: Una constelación de hechos es un conjunto de tablas de hechos que comparten algunas tablas de dimensión. Un ejemplo de su estructura está en la Figura 11.

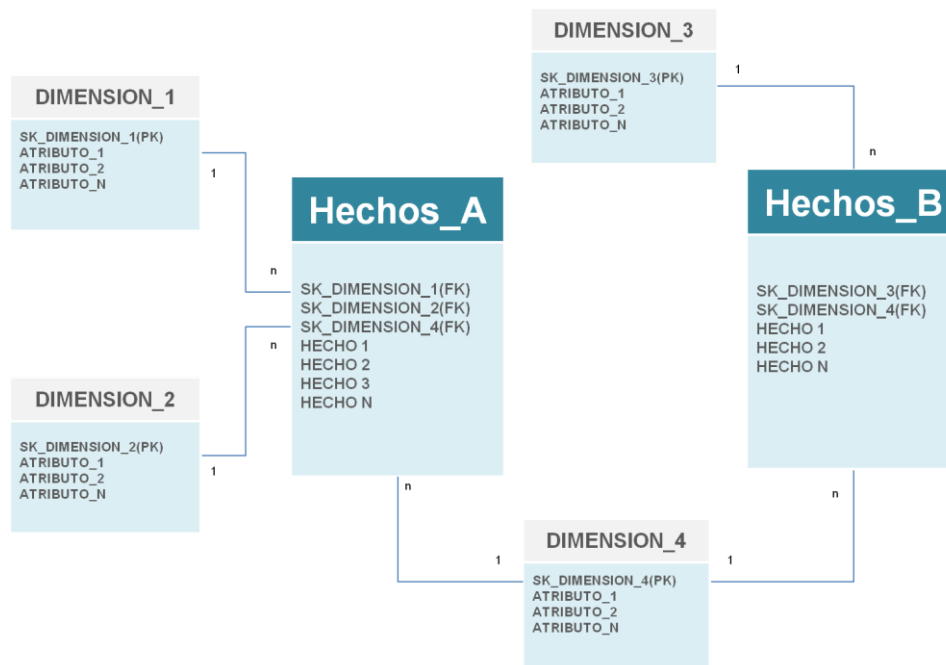


Figura 11. Ejemplo de un esquema constelación de estrellas genérico.

2.3.2.4 HERRAMIENTA DE ACCESO O ANÁLISIS

Una vez cargados los datos en el almacén de datos, están disponibles para el uso de herramientas de acceso o análisis que construyen las consultas y cuadros de mando que permiten visualizar y personalizar los indicadores.

Las herramientas de acceso o análisis se encargan de hacer posible la comunicación de manera fácil y entendible para el usuario funcional. Las herramientas de acceso también son conocidas como área de presentación, ya que en esta etapa se muestran los datos en función de información de interés para la organización mediante informes, indicadores, medidores de desempeño, herramientas OLAP o herramientas de datamining.

2.3.3 VENTAJAS Y COMPLEJIDADES DEL USO DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO

Entre algunas de las ventajas del uso de una solución de Inteligencia de Negocio, encontramos:

- Dado que las soluciones de inteligencia de negocio se apoyan en los almacenes de datos, estos permiten consolidar y estandarizar la información de distintas bases de datos operacionales, de modo que se pueda utilizar en toda la organización para el análisis gerencial y la toma de decisiones.
- El empleo de un sistema de almacén de datos también provee un rango de herramientas de consulta *ad hoc*, herramientas analíticas y facilidades de informes gráficos.
- El diseño modular es una necesidad práctica para permitir que el almacén evolucione junto con la organización y su entorno informativo. Laudon y Laudon (2012).
- La generación de indicadores que respondan si se están logrando los objetivos planteados, en qué tiempo, á cual costo respecto a los beneficios de la organización, permite medir el rendimiento de la organización en base a su misión y su visión.

Como lo afirma Méndez del Río, L (2006) las soluciones de inteligencia de negocio son fuentes de innovación, y el conocimiento inteligente obtenido a partir de ellas, pueden ser la base de ventajas competitivas. Entre las ventajas que él menciona, encontramos:

- Una plataforma de tecnología integrada que se añadiría a las inversiones ya realizadas por una organización, para proporcionar información de alta calidad a los gerentes o personal capacitado de cada departamento, añadiendo valor en cada paso del proceso y proporcionando una versión única de la realidad.
- Acceso ampliado y potenciado a las capacidades de análisis ya conocidas que ayudan a conocer el pasado de una organización para controlar y comunicar el presente y predecir el futuro con fiabilidad.
- Interfaces de usuario personalizadas que se adapten a cada tarea concebidas y diseñadas para todos los niveles de experiencia y patrones de uso de los usuarios de la información (expertos, ejecutivos, tecnólogos, usuarios funcionales)

Si bien emplear una solución de inteligencia de negocio tiene muchas ventajas, se tiene que tener en cuenta que existen algunas dificultades, entre las cuales Elmasri, R y Navathe, S (2007) destacan:

- La administración, diseño, construcción e implementación de un almacén de datos de una organización, basa su complejidad en proporción al tamaño y complejidad del proceso de negocio. Cualquier organización que pretenda administrar un almacén de datos, debe tener muy clara la compleja naturaleza de esta gestión. Aunque diseñado para el acceso de lectura, un almacén de datos no es una estructura más estática que cualquiera de sus fuentes de información. Las bases de datos originales deben evolucionar. El esquema y el componente de adquisición del almacén deben actualizarse para tener en cuenta estas evoluciones.
- Se debe tener en cuenta la calidad y la coherencia de los datos. Aunque durante su adquisición los datos pasan por un proceso de limpieza, la calidad y la coherencia siguen siendo un factor de relevancia. La mezcla de datos procedentes de fuentes dispares y heterogéneas es un gran problema, dadas las diferencias existentes en los nombres, definiciones de dominios, identificación de números, entre otros. Cada vez que una base de datos se modifica, el administrador del almacén debe considerar las posibles interacciones con otros elementos del mismo.

2.4 INDICADOR

2.4.1 DEFINICIÓN DE INDICADOR

Los indicadores son los signos vitales de la organización, y su continuo monitoreo permite establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades, esto de acuerdo con Mora, L (2012).

Basándonos en su definición de Mora, L (2012), el término indicador se refiere a datos esencialmente cuantitativos, que nos permiten darnos cuenta de cómo se encuentran las cosas en relación con algún aspecto de la realidad que nos interesa conocer. Los indicadores pueden ser: medidas, números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas.

- Indicador de Gestión

Tomando la definición de Pérez, C un indicador de gestión es la expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se toman acciones correctivas o preventivas según el caso. Relación entre variables que permiten observar aspectos de una situación y sus repercusiones. La finalidad es identificar el nivel en el que se logran los objetivos, monitorear el desarrollo de los procesos. Este tipo de indicadores apoya la toma de decisiones. Es importante saber qué se quiere lograr, cómo se quiere lograr y en cuánto tiempo se quiere lograr.

2.4.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES

Los indicadores suelen tener unos criterios mínimos que orienten su resultado. Para ello, se emplean las propiedades SMART del inglés *Specific, Measurable, Actionable, Relevance, Timely*, que equivalen en castellano a específicos, medibles, alcanzables, pertinentes y de duración limitada. Estas propiedades fueron elaboradas para ayudar a la planificación y posterior verificación de los indicadores de rendimiento. En base a Roche, 2004, se presenta la Tabla 4 a continuación.

Tabla 4. Propiedades SMART de los indicadores.

Propiedades	Definición
Específicos	Los indicadores deben reflejar lo que el proyecto intenta cambiar, evitando las cuestiones que están en gran parte sujetas a influencias externas.
Medibles e inequívocos	Los indicadores deben definirse de forma precisa, para evitar ambigüedad en su medición e interpretación. Deben poder compararse y deben arrojar datos objetivos.
Alcanzables y sensibles	Los indicadores deben ser alcanzables por el proyecto y, por tanto, deben ser sensibles a los cambios que el proyecto desee hacer.
Pertinentes y fáciles de recopilar	La información sobre los indicadores escogidos debe poder recopilarse en un tiempo razonable con un coste razonable. Los indicadores deben ser relevantes para el proyecto
Duración limitada	Los indicadores deberían describir cuando se espera un cambio determinado

2.4.3 TIPOS DE INDICADORES

Encontramos que los indicadores, dependiendo de lo que monitorean o miden, están orientados a diferentes áreas o niveles de la organización, se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5. Clasificación indicadores según tipología y tiempo.

Aspectos	Qué miden	Cómo lo miden
Eficacia	Miden el nivel de ejecución del proceso y el rendimiento de los recursos utilizados por un proceso	Cobertura y Cumplimiento de metas en el período de tiempo demarcado. Representan el cociente entre producción real y la esperada
Eficiencia	Grado de cumplimientos de los objetivos planteados. Logro de los resultados propuestos	Costos de operación y no calidad de la actividad o servicio
Efectividad	Impacto de los resultados planificados	Satisfacción y calidad del servicio o actividad prestada

- Variables de los indicadores
 - Cualitativas: percepción sobre un objeto. Entre los ejemplos más comunes, encontramos los descriptivos grande, malo, poco, bonito, entre otros
 - Cuantitativas: estos son medidos a través de cantidades. Podemos encontrar los siguientes: número de unidades, cantidad de dinero, porcentaje, horas (horas, minutos, segundos, entre otros), peso (kg, mg, entre otros), entre otros.

2.4.4 ATRIBUTOS DE UN INDICADOR

- Disponer de los datos
- Permanecer en el tiempo
- Tener relación entre la medida con lo que se mide
- Ser adecuado para la toma de decisiones
- Servir de control
- Ser el más conveniente
- Contar con información veraz
- Comparable con períodos anteriores
- Sencillos
- Objetivos y fáciles
- Centrarse en los focos vitales
- Deben ser alarmas precisas y a tiempo, apoyados en los medios tecnológicos alineados con la toma de decisiones

Los indicadores permiten realizar una valoración de las causas y efectos, así como de sus repercusiones de los aspectos que están ocurriendo en la organización.

Los indicadores deben tener un rango y una proyección hacia una meta deseada de acuerdo a las necesidades y reglas del negocio. Este objetivo permite identificar los factores claves del éxito, así como planificar cómo se va a medir, cuántos recursos serán asignados, por ejemplo.

2.5 HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

A continuación, se detallan las herramientas de Oracle Business Intelligence y Pentaho seleccionadas para el desarrollo de la solución de inteligencia de negocio a raíz del proceso de análisis realizado en el trabajo de seminario.

2.5.1 HERRAMIENTAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE DATOS

A continuación, se detalla la herramienta tecnológica seleccionada que apoya al almacenamiento de datos:

2.5.1.1 ORACLE DATABASE STANDARD EDITION ONE

Apoyados en la reseña de Oracle Corporation (2017), más conocida como Oracle, tiene un producto líder que es Oracle Database que tiene las versiones Express Edition, Standard Edition, Standard Edition One y Enterprise Edition. La base de datos Oracle tiene como su principal característica seguir el modelo relacional, además de evolucionar cada versión ofreciendo herramientas para una mejor gestión, proveyendo escalabilidad, seguridad y alto rendimiento para el almacenamiento de datos.

Según Oracle (2018) se reconoce como la base de datos líder del mercado. Soporta todos los tipos de datos relacionales estándares, así como también datos nativos como XML, texto, imágenes, documentos, audio, y datos espaciales. El acceso a la información es realizado a través de interfaces estándares como SQL, JDBC, SQLJ, ODBC.Net, OLE.Net y ODP.Net, SQL/XML, XQuery y WebDAV. Los procedimientos almacenados pueden ser escritos en Java, PL/SQL o utilizando .Net CLR support en Oracle Database 10g Release 2.

Este SDBD se puede instalar en Windows, Linux y sistemas operativos basados en Unix. Soporta todas las aplicaciones de Inteligencia de Negocio, cubos OLAP, tiene módulos de seguridad y escalabilidad. Se pueden conectar aplicaciones de desarrollo como Oracle SQL Developer, Oracle Application Express y Oracle Data Access Components para Windows.

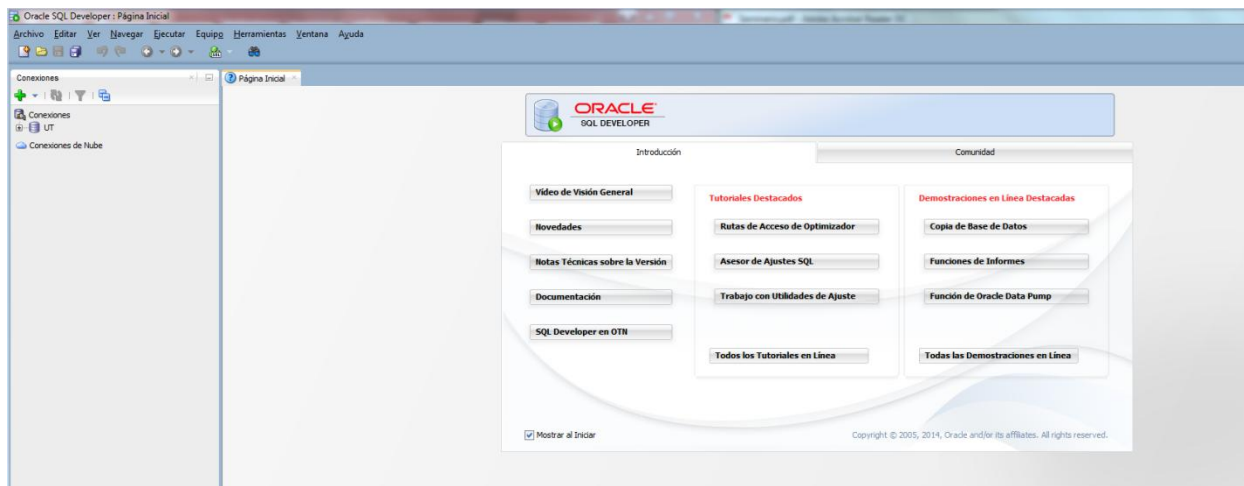


Figura 12. Espacio de Trabajo Oracle.

En la Figura 12 se muestra el espacio de trabajo de Oracle mediante el uso de Oracle SQL Developer que es un entorno de desarrollo gratuito e integrado que simplifica el desarrollo y la administración de la base de datos Oracle tanto en implementaciones tradicionales como en la nube, Oracle Corporation (2018).

2.5.2 HERRAMIENTAS PARA LA PROGRAMACIÓN DE PROCESOS ETL Y CONSTRUCCIÓN DE CUBOS

A continuación, se detallan las herramientas tecnológicas seleccionadas para la programación de procesos ETL y construcción de cubos:

2.5.2.1 ORACLE BUSINESS INTELLIGENCE ADMINISTRATOR

En base a lo especificado por Oracle (2018), Oracle Administrator Tool es una herramienta contenida en la suite OBIEE 11g para definición del repositorio de BI, encargado de establecer el enlace entre almacén de datos construido y las herramientas de publicación de contenido de OBI 11g. Como se observa en la Figura 13 el espacio de trabajo de Oracle Business Intelligence Administrator, se muestran 3 Capas: La Capa Física, la Capa de Negocio y la Capa de Presentación.

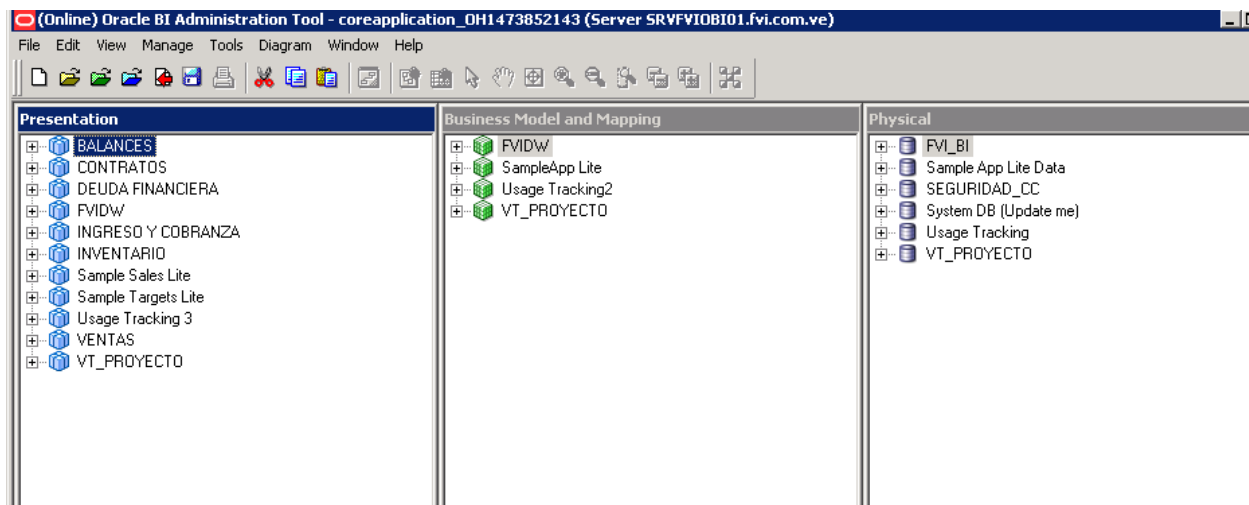


Figura 13. Espacio de trabajo de Oracle Business Intelligence Administrator.

En la Capa Física (*Physical*) se estableció la conexión con el almacén de datos construido para la importación de las tablas y restricciones de integridad. En la Capa de Negocio (*Business Model and Mapping*) se realizaron ciertas adecuaciones para establecer los niveles jerárquicos de la información y en la Capa de presentación (*Presentation*) se publican los datos asociados al área temática que el usuario final tendrá acceso.

2.5.2.2 PENTAHO DATA INTEGRATION (PDI)

Es un módulo que provee Pentaho que permite la extracción, transformación y carga de diversos datos desde diferentes tipos de fuentes de datos. En sus procesos de transformación permite a su vez la limpieza de los datos, así como puede disminuir la codificación y la complejidad en su proceso de integración. Pentaho pone todas las fuentes de datos y la mejor calidad de datos al alcance de los usuarios.

Pentaho Data Integration (Plataforma de Integración de Datos) es una herramienta potente para integrar todos los datos con facilidad, es intuitiva y al poseer una amplia biblioteca de componente preconstruidos para acceder, preparar y combinar datos de fuentes relacionales, grandes almacenes de datos, aplicaciones empresariales y más contribuye a maximizar el rendimiento en los procesos ETL; en la Figura 14 se presenta un ejemplo de un ETL en el espacio de trabajo de PDI. Provee la visualización de datos sobre la marcha durante el proceso de transformación de datos lo que permite ajustar durante la ejecución del trabajo.

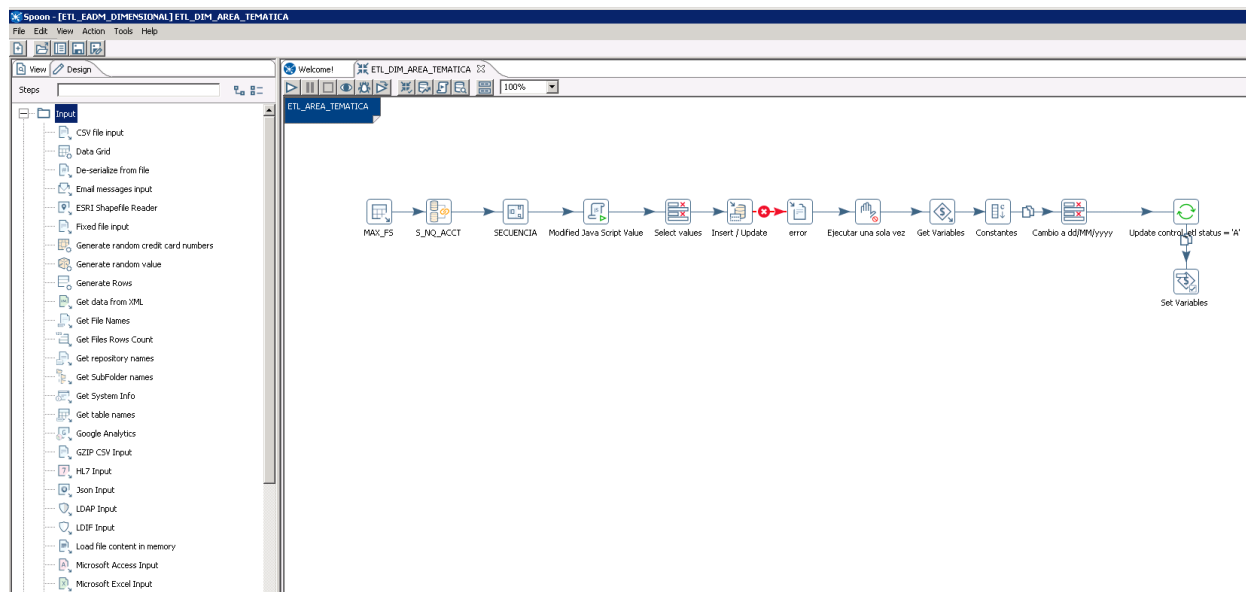


Figura 14. Espacio de trabajo de Pentaho Data Integration.

Pentaho Data Integration presenta varios usos entre los cuales encontramos:

- Migración de datos entre diferentes bases de datos y aplicaciones. Incluye soporte para la integración de Big Data, Hadoop, NoSQL.
- Escalabilidad y rendimiento, incluido el almacenamiento en memoria caché. Manejo de errores y cargas masivas que va desde transformaciones simples a otras complejas.
- Carga de data warehouses con soporte integrado para las dimensiones lentamente cambiantes y creación de claves subrogadas (conocidas como las *primary key* de las dimensiones).

2.5.3 HERRAMIENTAS DE ACCESO DE DATOS

A continuación, se detalla la herramienta de acceso de datos seleccionada:

2.5.3.1 Oracle BI Server

Oracle (2018), describe a Oracle BI Server como la base de la plataforma Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition Plus, diseñado para ser altamente escalable, optimizando la concurrencia y el paralelismo para que el valor de las aplicaciones de BI esté disponible para la mayor audiencia posible.

Oracle BI Server proporciona acceso y cálculo de datos centralizados, creando esencialmente un gran conducto a través del cual cualquiera puede consumir cualquier información de cualquier forma en cualquier lugar de la organización. El servidor BI es central para todos los procesos comerciales que consumen información, incluidos paneles, consultas ad hoc, capacidades de interacción inteligente, informes de producción y empresariales, informes financieros, análisis OLAP, extracción de datos y otras aplicaciones basadas en servicios web (J2EE y RED).

La plataforma admite un complemento completo de acceso, análisis y opciones de entrega de información, todo en un entorno web totalmente integrado. Cada uno de estos componentes sirve a audiencias diferentes en la organización. La ventaja de Oracle BI Server es que todos los componentes están integrados en una arquitectura común, lo que permite una experiencia de usuario intuitiva y sin problemas. En la Figura 15 a continuación se presentan los diferentes componentes de Oracle BI Server.

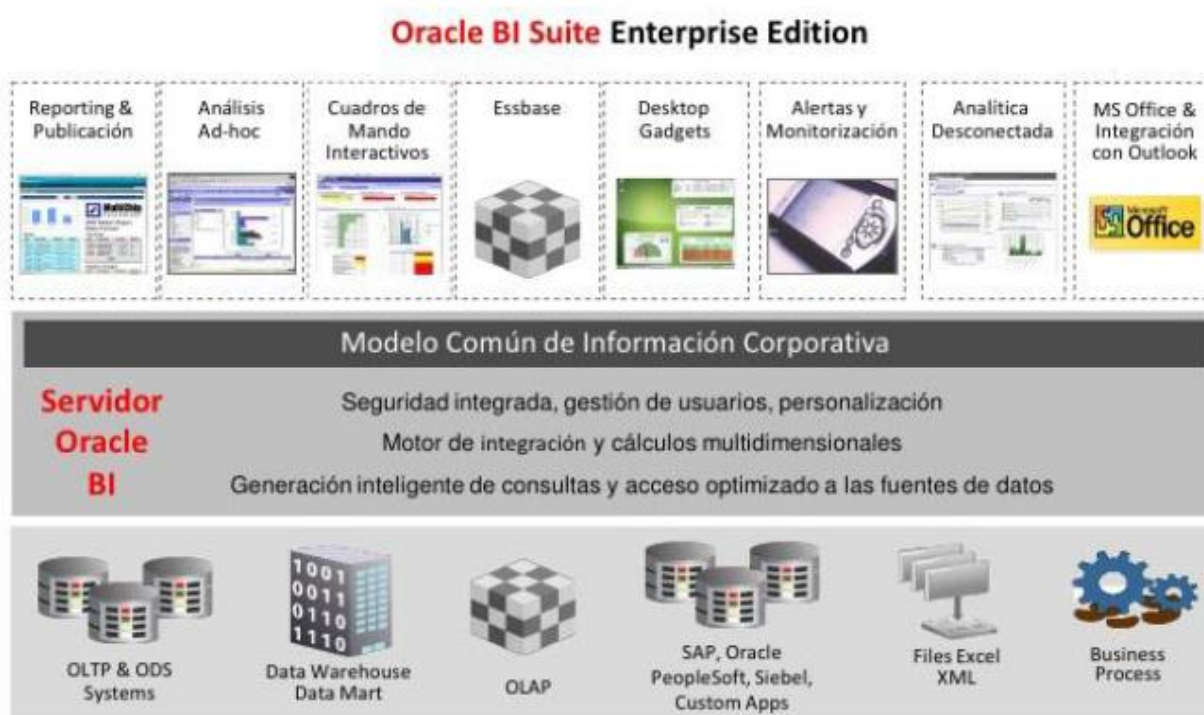


Figura 15. Componentes Oracle BI Server.

2.5.4 HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE DATOS

A continuación, se detalla la herramienta de análisis de datos seleccionada:

2.5.4.1 ORACLE BI INTERACTIVE DASHBOARDS

A través de la herramienta Oracle Interactive Dashboard, se diseña y construye uno de los componentes de la solución, Portal Web Interactivo (Cuadro de Mando Integral) que permita visualizar los indicadores y reportes previamente obtenidos en las reuniones de levantamiento de requerimientos. Este portal muestra contenido como tablas dinámicas, gráficos de torta, gráficos de barras, enlaces, imágenes, entre otros, el cual permitirá a la Alta Gerencia interactuar con la información de acuerdo con los criterios de selección y búsqueda configurados. En la Figura 16 se presenta un ejemplo de panel de control realizado con Oracle BI Interactive Dashboard.

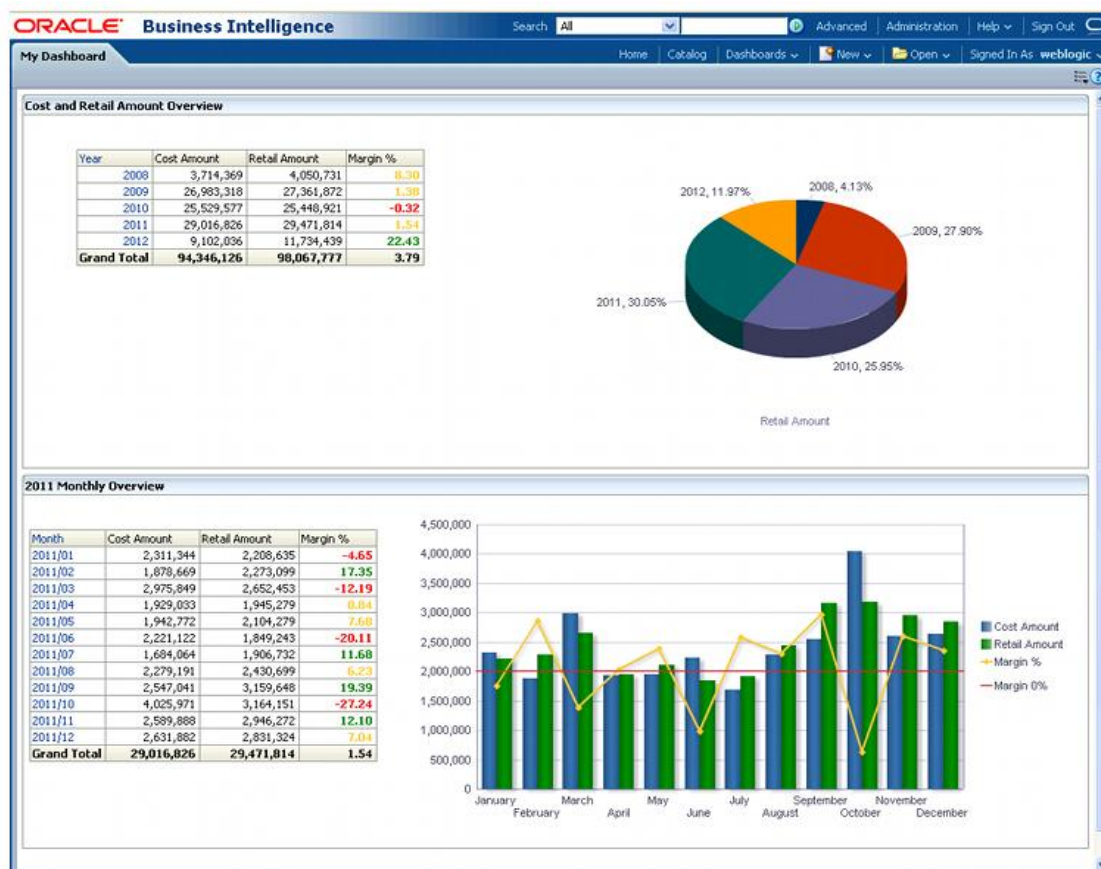


Figura 16. Ejemplo de panel de control realizado con Oracle BI Interactive Dashboard.

Este contenido es desplegado en línea sin embargo puede ser exportado en diferentes formatos (PDF, Powerpoint, CVS, Excel, entre otros) para su posterior análisis.

2.5.5 HERRAMIENTA USADA PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO CON ORACLE

A continuación, se presenta la herramienta tecnológica seleccionada con la cual se puede activar el monitoreo, acceso y seguimiento del estado de la implementación de una solución de Inteligencia de Negocio; permitiendo detectar quién está accediendo a sus informes de BI, cuándo están accediendo a ellos y con qué frecuencia.

2.5.5.1 ORACLE BUSINESS INTELLIGENCE ENTERPRISE EDITION (OBIEE) USAGE TRACKER

El Usage Tracker es una función opcional que puede utilizarse para realizar un seguimiento de los análisis y los usuarios que utilizan paneles de control para que se pueda supervisar el rendimiento de estas consultas y lidiar con cualquier problema de rendimiento que pueda surgir con el tiempo. Usage Tracker OBIEE escribe directamente en una tabla de la base de datos todas las consultas lógicas que acceden al Servidor de BI, incluidos los detalles de quién lo ejecutó, cuándo e información sobre cómo se ejecutó, incluido por cuánto tiempo, cuántas filas, entre otras. El seguimiento de uso (Usage Tracker), soporta el análisis del rendimiento, la planificación de la capacidad, la racionalización del catálogo y más.

Lo que Usage Tracking no rastrea, es la interacción entre el usuario final y el componente de Presentation Services. Presentation Services se ubica entre el usuario final y el servidor de BI desde donde se ejecutan las consultas reales. Esto significa que hasta que un usuario ejecute un análisis, no hay registro de sus acciones en el seguimiento de uso. Esta información de auditoría está disponible, pero se debe habilitar manualmente. Aquí es donde entra en juego el seguimiento de uso mejorado. Las tablas de auditoría presentes en OBIEE permiten la recopilación y el análisis de cada clic que un usuario realiza en OBIEE.

En la Figura 17 y 18 se tiene un indicador de los usuarios que se han conectado a la implementación BI durante el año 2014 en el primer trimestre.

BIP User Trending

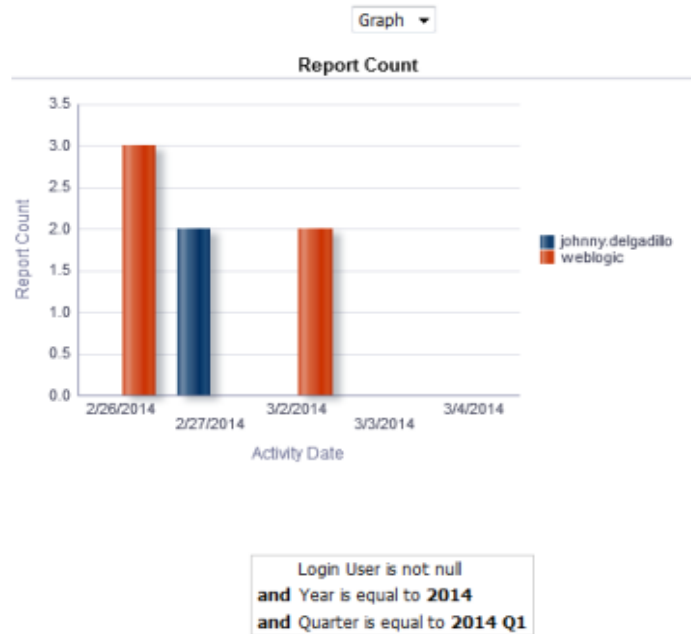


Figura 17. Indicador “Actividad Diaria” empleando Usage Tracker.

User Login Statistics

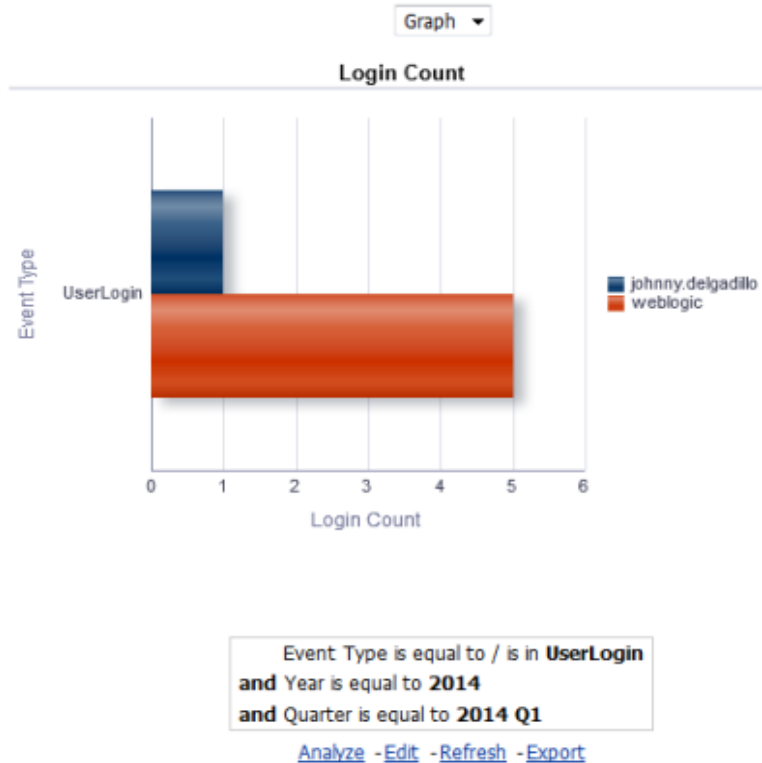


Figura 18. Indicador “Contador de Inicio de sesión” empleando Usage Tracker.

Se puede observar en la figura anterior como mediante la activación de Usage Tracker se puede tener un control, monitoreo o seguimiento de tiempo de cada uno de los usuarios que interactúan con OBI, permitiendo establecer parámetros de seguridad, optimización de consultas, estimación de rendimiento y aceptación de la solución de Inteligencia de Negocio implementada, debido a que se puede observar un patrón de uso por parte de los usuarios en cada una de las áreas temáticas.

En la Figura 19 podemos ver el detalle en cuanto a tiempo arrojado de la ejecución de una consulta.

USER_NAME	SUBJECT_AREA_NAME	TOTAL_TIME_SEC	TOTAL_TIME_SEC	START_HOUR_MIN	END_HOUR_MIN	QUERY_TEXT
weblogic	FVIDW	1,00	1,00	08:32	08:32	SELECT 0 s_0, "CONTRATOS"."EDIFICIO", "CODIGO EDIFICIO" s_1, "((YEAR("CONTRATO"."FEC_FIN_CONTRATO") = YEAR(CURRENT_DATE)) AND ("CONTRATO"."FEC_INI_CONTRATO" < CURRENT_DATE) AND ("CONTRATO"."FEC_FIN_CONTRATO" > CURRENT_DATE))

Figura 19. Indicador Tiempo que tarda una consulta empleando Usage Tracker.

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

Existen distintas formas de llevar a cabo el desarrollo de una solución de Inteligencia de negocio. Para ello, se requiere realizar un conjunto de actividades que se acoplen entre sí para cumplir los requerimientos y las restricciones del sistema que se desea desarrollar, detallando en qué consiste y cómo están relacionadas para cumplir con las necesidades de la organización.

De acuerdo con Kimball, R. Ross, M. (2002) el “Ciclo de Vida Dimensional” (Kimball Lifecycle) propuesto por Kimball consiste en un conjunto de actividades relacionadas entre sí para la implementación del almacén de datos y/o software de inteligencia de negocios, las cuales han de tener un punto específico de inicio y de fin. Por ello se emplea dicha metodología, debido que presenta un alto nivel de detalle y es la que mejor se adapta al caso de estudio en particular.

3.1 CICLO DE VIDA DIMENSIONAL DEL NEGOCIO

Ralph Kimball es considerado uno de los precursores en el enfoque dimensional debido a su propuesta para el diseño, construcción e implementación de una solución de Inteligencia de Negocio. Según Kimball, un Data Warehouse es una copia de los datos transaccionales, específicamente estructurada para la consulta y el análisis (Kimball, R. Ross, M. 2008).

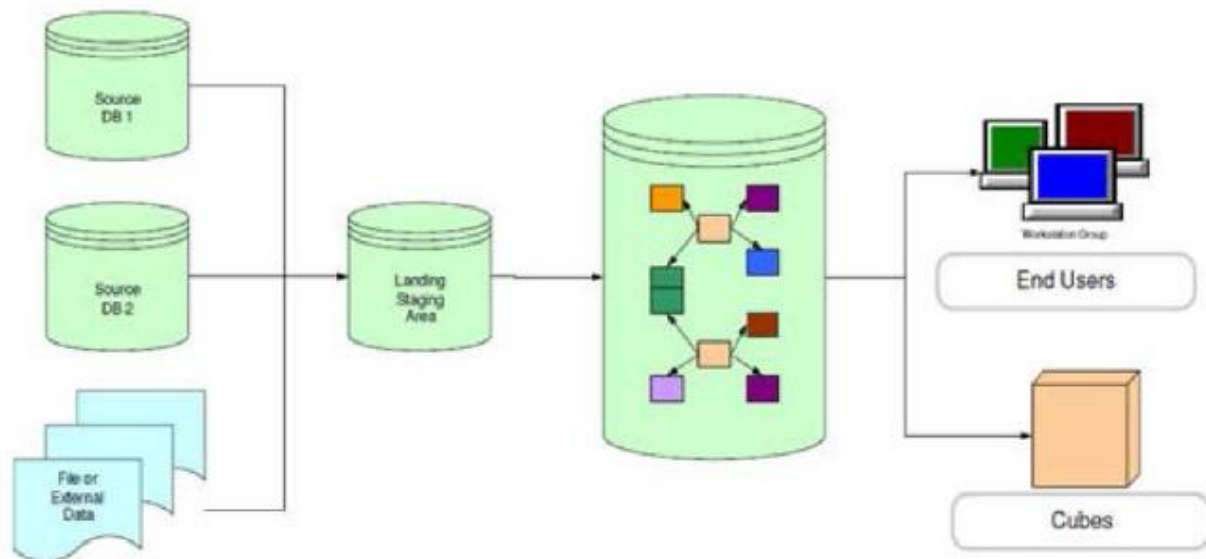


Figura 20. Modelo del Ciclo de Vida Dimensional.

Kimball defiende una metodología de trabajo *Bottom-up*. Es decir, el procedimiento para construir un Data Warehouse, consiste en empezar por pequeños componentes para ir evolucionando a estructuras y modelos superiores, de manera ascendente como se percibe en la Figura 20 del modelo del ciclo de vida dimensional. Y esto es así porque para Kimball un Data Warehouse no es más que la unión de los diferentes *Data Marts* estructurados en modelos dimensionales (esquemas de estrella o copo de nieve) de una organización (Dertiano, 2015).

3.2 DESCRIPCIÓN DEL CICLO DE VIDA DIMENSIONAL DEL NEGOCIO

El ciclo de vida es un enfoque iterativo donde en cada repetición se genera un conjunto coherente de datos y estructuras de datos de un conjunto de herramientas analíticas asociadas. Cada ciclo puede ser terminado, culmina en un periodo de tiempo finito, permitiendo así tener múltiples iteraciones, cada uno de las cuales carga nuevo contenido de datos. Es decir, objetos de datos, estructuras multidimensionales o aplicaciones de inteligencia de negocio, las cuales están relacionadas con el matriz bus que representa el modelo de análisis del sistema de Inteligencia de Negocio.

El Ciclo de vida dimensional acorde con Kimball, R. Ross, M. (2002) lo podemos apreciar en la Figura 21, el cual se detalla a continuación:

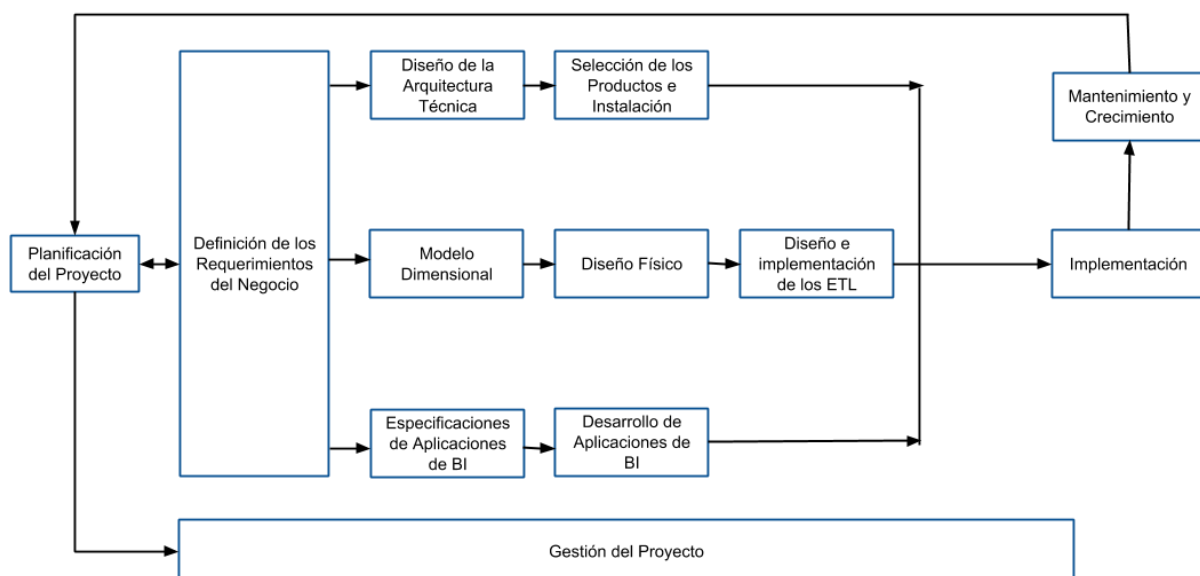


Figura 21. Actividades del Ciclo de Vida Dimensional de Ralph Kimball.

3.2.1 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Esta primera actividad del ciclo consiste en definición del proyecto, definir el objetivo general y los objetivos específicos, plantear el alcance y justificación del proyecto; También cómo dicha propuesta le dará valor a la organización. A su vez, se procede a la obtención de los recursos para dar inicio al mismo, bien sea recursos materiales o recursos humanos. A lo largo del ciclo de vida, las tareas continuas de gestión de proyectos mantienen las actividades en curso. Kimball, R. Ross, M. (2010).

3.2.2 DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO

Esta siguiente etapa consistirá en la comprensión de los requerimientos del negocio y cómo se puede dar valor a la organización a través de la información.

Se define como el levantamiento de información para determinar las prioridades de la información de la organización. Comúnmente, se realiza con la modalidad de entrevistas con el cliente, el dueño del dato, personal estratégico que sepa cómo localizar el dato, para, en conjunto, obtener una lista ordenada de procesos de negocio que producen datos. Junto a este personal, se determinará la granularidad de la información, las dimensiones de datos y los hechos o tablas de hechos.

Los requerimientos deben ser bien definidos, no sólo para el entendimiento de los desarrolladores, sino también que funcionen de base para la posterior certificación por parte de los usuarios funcionales, quedando como precedentes de una correcta interpretación de sus necesidades. Deben contemplar y especificar todo lo que el cliente necesite; de esto, depende el éxito del proyecto.

A partir del análisis anterior, se puede construir un modelo conceptual preliminar del Data Warehouse de la organización y obtener la matriz bus base para el diseño del sistema Data Warehouse.

El siguiente paso parte de la matriz bus definida previamente, tomando de forma ordenada los procesos según su prioridad. A continuación, se determinan los requerimientos de negocio relacionados con cada proceso, localizando las fuentes de datos asociadas a los mismos que

contienen atributos, definiciones, reglas de negocio y estándares de calidad y el conjunto de aplicaciones analíticas que serán desarrolladas para aprovechar los datos.

3.2.3 DISEÑO Y DESARROLLO

Una vez culminada la etapa anterior del ciclo, comienza la etapa de Diseño y Desarrollo por medio de tres vías paralelas, que son especificadas a continuación:

Flujo 1:

- Diseño de la Arquitectura Técnica

Los entornos de Data Warehouse requieren la integración de numerosas tecnologías, almacenes de datos y metadatos asociados. El diseño de la arquitectura del sistema tiene como objetivo identificar las herramientas necesarias que van a satisfacer el requerimiento del negocio, esto siempre basado en las especificaciones de Kimball, R. Ross, M. (2010).

- Selección de los Productos e Instalación

Siguiendo con las actividades planteadas por Kimball, R. Ross, M. (2010) al utilizar su plan de arquitectura técnica, se deben evaluar y seleccionar componentes arquitectónicos específicos como la plataforma de hardware, el sistema de administración de bases de datos, la herramienta de extracción, transformación y carga o la herramienta de consulta para el acceso a datos. Una vez que los productos han sido seleccionados, se instalan y prueban para garantizar una integración adecuada de extremo a extremo dentro de su entorno de Data Warehouse.

Flujo 2:

- Modelo Dimensional

Durante la reunión de los requisitos, las necesidades de datos de la organización se determinan y documentan en una matriz preliminar de bus de almacenamiento de datos empresariales que representa el proceso comercial clave de la organización y sus dimensiones

asociadas. Esta matriz sirve como un modelo de arquitectura, y podrá asegurar que los datos del Data Warehouse puedan ser integrados y extendidos a través de la organización en el tiempo.

El diseño de modelos dimensionales para respaldar los informes y las necesidades analíticas de la empresa requiere un enfoque diferente que se utilice para el diseño de procesamiento de transacciones. Luego de un análisis detallado de datos de una única fila de la matriz de procesos de negocio, los modeladores identifican la granularidad de la tabla de hechos, las dimensiones y atributos asociados, y los valores numéricos.

- Diseño Físico

El diseño físico de la base de datos se enfoca en definir las estructuras físicas, incluyendo el entorno de la base de datos y la seguridad apropiada, aunque el modelo de datos físicos en la base de datos relacional será prácticamente idéntico al modelo dimensional. Hay problemas adicionales que abordar, como las preliminares estrategias de ajuste de rendimiento, desde indexación hasta particiones y agregaciones. Si corresponde, las bases de datos OLAP también se diseñan durante este proceso.

- Diseño e implementación de los ETL

El diseño y desarrollo de los sistemas ETL sigue siendo uno de los desafíos más complicados que enfrenta el equipo de proyecto de Data Warehouse, incluso, cuando todas las otras actividades han sido bien planeadas y ejecutadas. El diseño y desarrollo de procesos asociados a la extracción, transformación y carga incluyen procesamiento incremental y automatización.

Flujo 3:

- Especificaciones de Aplicaciones de BI

Finalmente, la tercera vía en paralelo crea las aplicaciones de inteligencia de negocio reflejados por los reportes y aplicaciones analíticas que crean valor en la organización. Esta vía se divide en dos partes debido a que, primero, se requiere, definir las aplicaciones y reportes de una

manera detallada. Luego la segunda parte corresponde a la implementación de estas aplicaciones analíticas y reportes, además de esperar que los procesos ETL sean implementados, ya que estos permiten tener los datos estén disponibles en la base de datos corporativa.

Mientras que algunos miembros del proyecto están inmersos en la tecnología y los datos, otros se enfocan en identificar y construir una amplia gama de aplicaciones de Inteligencia de Negocio, incluyendo informes estandarizados, paneles, cuadros de mando, modelos analíticos y aplicaciones de minería de datos, junto con las interfaces de navegación asociadas, siempre basados en la conceptualización de Kimball, R. Ross, M. (2010).

- Desarrollo de Aplicaciones de BI

Después de la especificación de la aplicación de Inteligencia de Negocio, las tareas de desarrollo de la aplicación incluyen la configuración de la metadata comercial y la infraestructura de la herramienta, y luego la construcción y validación de las aplicaciones analíticas y operativas BI especificadas, junto con el portal de navegación.

3.2.4 IMPLEMENTACIÓN

Una vez que estas tres vías hayan culminado, convergido, se implementa la solución de aplicaciones analíticas y reportes de forma conjunta a la comunidad de usuarios a través de entrevistas, entrenamiento o documentación y soporte. Se requiere una planificación exhaustiva para garantizar que estas piezas del rompecabezas se prueban y encajan de forma adecuada, junto con la infraestructura adecuada de educación e información.

El método incremental sustenta que la siguiente iteración debe continuar con el siguiente proceso de alta prioridad.

3.2.5 MANTENIMIENTO Y ESCALABILIDAD

Una vez que el sistema de Data Warehouse está en producción, se requieren operaciones técnicas para mantener funcionando de manera óptima al sistema, e incluyendo monitoreo de uso, ajuste de rendimiento y sistemas de respaldo. También debe continuar enfocándose en los

usuarios comerciales con soporte continuo, educación y comunicación como medida de soporte y apoyo a la organización.

3.2.6 GESTIÓN DEL PROYECTO

Si se han obtenido los resultados alcanzados, el sistema de Data Warehouse se expandirá y evolucionará para entregar valor al negocio. A diferencia de los sistemas tradicionales de desarrollo de infraestructura, el cambio debe verse como un signo de éxito, no de fracaso. Luego volvemos al principio de la vida útil, aprovechando y construyendo sobre la base que ya se ha establecido, mientras prestamos atención a los nuevos requisitos.

CAPÍTULO 4: MARCO APLICATIVO

A continuación, se explican cada una de las actividades presentadas en la adaptación del Ciclo de Vida Dimensional del Negocio para el desarrollo del objetivo principal de este TEG.

Se explica con detalle el análisis y definición de los indicadores, la arquitectura de solución planteada, diseño y construcción del almacén de datos, creación de los procesos de extracción, transformación y carga, construcción de las consultas analíticas para el despliegue de los indicadores en el área de auditoría, seguimiento y control del uso de soluciones de inteligencia de negocio.

Para realizar esta implementación, se realiza una adecuación del Ciclo de Vida Dimensional de Kimball, las actividades que se contemplaron son las siguientes:

4.1 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

En esta actividad se definen el conjunto de pasos a seguir teniendo en cuenta una definición de los requerimientos funcionales y no funcionales, los perfiles de usuarios, así como el diseño arquitectónico con la finalidad de desarrollar un sistema analítico que permita realizar una auditoría, seguimiento y control de soluciones de Inteligencia de Negocio presentes en una empresa. En nuestro caso las pruebas se realizan sobre una empresa del sector inmobiliario.

- Equipo de Desarrollo

En este punto del proyecto también se definen los roles del equipo de desarrollo, éste por ser un caso académico, cuenta con una única desarrolladora rol asumido por la estudiante, mientras que el tutor toma los roles de usuarios, gerente y líder de proyecto. Se cuenta con el apoyo del área tecnológica de la empresa donde se implanta el sistema analítico cumpliendo el rol de administradores de servidores.

- Diseño Arquitectónico

Este punto consiste en determinar las herramientas a utilizar dentro de la arquitectura tecnológica del sistema analítico. Al realizar una evaluación de los recursos disponibles en la empresa inmobiliaria, está ya contaba con una herramienta tecnológica que permite recopilar la data estadística sobre el uso y seguimiento de las consultas realizadas por los usuarios en sus soluciones de Inteligencia de Negocio. Las herramientas tecnológicas con las que se cuentan son:

- ORACLE DATABASE 11G

SMBD para gestionar el Data Warehouse del Ambiente de Inteligencia de Negocio.

- ORACLE BUSINESS INTELLIGENCE ENTERPRISE EDITION (OBIEE) 11G

Suite de herramientas para construcción de aplicaciones analíticas (cuadros de mando, consultas analíticas, reportes, entre otros). Cuenta con Oracle Dashboards como interfaz gráfica y Administration Tool que permite la definición del repositorio de BI, encargado de establecer el enlace entre almacén de datos construido.

- ORACLE BUSINESS INTELLIGENCE ENTERPRISE EDITION (OBIEE) USAGE TRACKER

Es una función opcional que puede utilizarse para realizar un seguimiento de los análisis y los usuarios que utilizan paneles de control. Con la investigación realizada se logró establecer un modelo genérico del proceso estudiado, así como también, se logró definir una serie de indicadores que solventan las necesidades básicas inherentes al proceso de, seguimiento y control de soluciones de Inteligencia de Negocio.

- PENTAHO DATA INTEGRATION COMMUNITY EDITION 5.4

Herramienta para la construcción de los procesos de ETL utilizados para cargar los datos al almacén de datos.

- Planificación de Cronograma de Actividades

Una vez definido el equipo de desarrollo y la arquitectura técnica se determinan un plan de proyecto. A continuación, en la Tabla 6, se muestra la planificación relacionada con este caso de estudio:

Tabla 6. Planificación del Proyecto.

#	Actividad	Descripción	Tiempo Aproximado
1	Análisis de Requerimientos, Definición de Indicadores, Reportes y Repositorio de Datos de las operaciones de acceso y consulta sobre las soluciones BI desarrolladas en la empresa inmobiliaria	Configurar el ambiente de OBI y Servidor de Aplicaciones Web (Weblogic) para habilitar el rastreo "Usage Tracking" en las tablas de auditoría.	21 días
		Análisis de las fuentes de datos: tablas de Auditoría de OBI 11g.	7 días
		Definición de requisitos del negocio (indicadores y reportes).	7 días
		Diseño del Modelo Dimensional (granularidad, dimensiones, hechos y tablas de hechos).	7 días
		Diseño Físico (implementación física del almacén de datos en el SMD Oracle y el diseño y construcción de los procesos ETL con la herramienta PDI).	7 días
		Definición de las capas con la herramienta Administration Tool y el desarrollo de reportes y cuadros de mando con la herramienta Interactive Dashboard.	7 días
2	Construcción del Portal Web de Indicadores de las operaciones de acceso y consulta sobre las soluciones BI desarrolladas en el FVI	Construcción de los procesos ETL, para el pase de los datos desde las fuentes de datos al almacén de datos incremental.	2 días
		Construcción de Indicadores y Reportes (Gráficos, tablas dinámicas) basados en los requerimientos.	7 días
		Certificación/Calidad de datos de las Operaciones de acceso y consulta.	7 días
		Construcción del Portal Web de indicadores con criterios de búsqueda y fórmulas con base en los requerimientos y dimensiones recopiladas.	7 días
		Incorporación de logos significativos en Portal Web	1 día

		de Indicadores.	
		Pase de la solución BI del ambiente de desarrollo al ambiente de producción.	1 día
		Pruebas técnicas y funcionales en ambiente de desarrollo. Las pruebas la realizarán los usuarios funcionales, según los requerimientos previamente levantados.	4 días
		Realizar entrega de la aplicación junto con las pruebas de aceptación desarrolladas.	2 días
3	Implantación de la solución	Creación de tareas (JOBS) que permitan la ejecución automática de los programas ETL´s.	3 días
		Definición de usuarios, roles y perfiles.	2 días
		Pase de la solución BI del ambiente de desarrollo al ambiente de producción.	2 días
		La certificación y la validez de la operatividad en producción será por cuenta de los usuarios finales.	7 días
		Realizar entrega de pruebas de aceptación, validación y certificación de los entregables.	7 días
Tiempo Total de Culminación Aproximadamente			4 meses (120 días)

Luego de haber definido las actividades que se van a realizar, se comienza a desarrollar cada una de ellas y se siguen realizando reuniones con el equipo de desarrollo del proyecto para tomar consideraciones y modificaciones necesarias para certificar el producto.

4.2 DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO

Las investigaciones previas sobre procesos de auditoría informática permiteon levantar los requerimientos de negocio, pudiendo identificar necesidades comunes básicas relacionadas con los procesos de seguimiento y control del uso de las soluciones de inteligencia de negocio en función de los usuarios, tiempo, áreas temáticas, estado y ubicación.

En términos generales, se requiere saber quién accede a la solución BI, con qué frecuencia, a qué áreas temáticas accede mayormente, a cuáles reportes, cuáles son las horas del día en las cuales la solución es mayormente empleada, detectar si se presenta algún error por casusa del sistema, bien sea por prolongación en tiempos de respuesta, errores debido a que existen parámetros y/o variables no definidas por ejemplo, así como muchas otras preguntas que puedan surgir sobre en rendimiento, uso y errores de las soluciones presentes. Permitiendo a la empresa realizar evaluación sobre el desempeño de las soluciones BI, así como el grado de implantación de las mismas en los departamentos.

Una vez que se definen los requerimientos se realizan fichas técnicas de los indicadores claves de la solución.

4.2.1 INVENTARIO DE REQUERIMIENTOS E INDICADORES DE LAS OPERACIONES DE ACCESO Y CONSULTAS DE LOS BI

A continuación, en la Tabla 7, se muestra el inventario de requerimientos e indicadores relacionada con este caso de estudio:

Tabla 7. Especificación de Requerimiento e indicadores.

Requerimiento		Objetivo
1	Análisis de rendimiento	Obtener estadísticas del rendimiento de las consultas asociadas a los reportes generados por los BI desarrollados en una empresa del sector inmobiliario. (Tiempo de ejecución, cantidad de reportes ejecutados, cantidad de reportes, uso adecuado del caché).
2	Estadísticas promedio	Obtener estadísticas promedio del rendimiento de las consultas asociadas a los reportes generados por los BI desarrollados en una empresa del sector inmobiliario. (Tiempo promedio de ejecución, cantidad promedio de reportes ejecutados, cantidad promedio

		de reportes, uso adecuado del caché).
3	Uso y acceso por usuario	Obtener el resumen de las estadísticas de los reportes consultados y ejecutados por los usuarios, así como las estadísticas de conexión.
4	Detalle de Uso y Acceso	Obtener información detallada sobre quién empleo la solución, a qué hora la emplea, sobre cuál área temática y que indicadores visualizo de los reportes de uso y acceso. Aplica para todos los reportes del apartado “Uso y Acceso”.
5	Errores por Área Temática	Obtener información resumida de los errores ocurridos en los reportes ejecutados.
6	Detalle de Errores	Obtener información detallada de los errores ocurridos en los reportes ejecutados. Aplica para todos los reportes del apartado “Alerta y Errores”.
7	Horas pico de acceso	Obtener información estadística sobre la cantidad de consultas ejecutadas en Horas pico de conexión.
8	Top 10 – Reportes	Obtener los 10 reportes más accedidos en los diferentes BI de en la empresa.
9	Top 10 – Usuarios	Obtener los 10 usuarios que más hayan accedido reportes en los diferentes BI en la empresa.
10	Top 10 - Tiempo de ejecución	Obtener los 10 reportes cuyo tiempo de ejecución sea mayor.
11	Uso por Área Temática	Obtener la distribución porcentual del uso de los diferentes BI de la empresa por Área temática.
12	Detalle de Rendimiento	

		Obtener información detallada de los reportes de rendimiento. Aplica para todos los reportes del apartado “Rendimiento”.
--	--	--

Cada indicador se expresa en una de las siguientes unidades de medida:

- Cantidad (#)
- Porcentaje (%)
- Valor (Texto, tipo fecha)
- Segundos (s)

En la Tabla 8, se detallan las especificaciones de los reportes e indicadores asociados al caso de estudio.

Tabla 8. Especificación de Reportes e indicadores.

#	Nombre Reporte	Indicadores	UM (#, %, ms)	Criterios de Clasificación	Forma de Representación	Tipo de Indicador
1	Análisis de rendimiento	Cantidad de Consultas realizadas	#	Tiempo (Día, Mes, Año) Área Temática Panel de Control (<i>Dashboard</i>) Área Temática	Tabla Dinámica y/o Gráfico de Barras	Eficacia
		Cantidad filas retornadas por el servidor	#			Eficacia
		Tiempo de ejecución de Espera	segundos			Eficacia
		Tiempo de compilación Total	minutos			Eficacia
		Tiempo de ejecución de la consulta	segundos			Eficacia
		Tiempo de compilación de la consulta	segundos			Eficacia
		Promedio de filas retornadas por el servidor	#			Eficacia

		Promedio de filas retornadas por BD	#			Eficacia
		Tiempo promedio de ejecución de la consulta	Segundos			Eficacia
		Tiempo promedio de compilación de la consulta	Segundos			Eficacia
2	Uso y acceso de por usuario	Cantidad de conexiones	#	Tiempo (Día, Mes, Año) Área Temática Panel de Control (Dashboard)	Tabla Dinámica y Gráfico de Barras	Eficacia
		Tiempo de conexión	Segundos			Eficacia
		Cantidad de reportes	#			Eficacia
		Cantidad de Áreas temáticas accedidas	#			Eficacia
3	Detalle de uso y acceso	Usuario que ejecuta la consulta	Texto	Tiempo (Día, Mes, Año) Área Temática Panel de Control (Dashboard) Usuario	Tabla Estática y/o Dinámica	Eficacia
		Fecha inicio de ejecución de la consulta	Tipo fecha			Eficacia
		Fecha fin de ejecución de la	Tipo fecha			Eficacia

		consulta				
		Hora inicio de la consulta	Tipo fecha			Eficacia
		Hora Fin de la consulta	Tipo fecha			Eficacia
4	Errores por Área Temática	Cantidad de Consultas con errores de ejecución	#	Tiempo (Año, mes, Día, Horas) Repositorio Área temática Panel de Control Reporte	Tabla Estática y/o Gráfico de Barras	Eficacia
5	Detalle de Errores	SQL consulta fallida	Texto	Tiempo (Año, mes, Día, Horas) Repositorio Área temática Panel de Control Reporte	Tabla Estática y/o Gráfico de Barras	Eficacia
		Texto del Error	Texto			Eficacia
		Fecha de la consulta	Tipo fecha			Eficacia
		Hora inicio de la consulta	Tipo fecha			Eficacia
		Hora fin de la consulta	Tipo fecha			Eficacia
7	Horas pico de acceso	Cantidad de accesos por hora	#	Tiempo (Día, Horas) Repositorio Área temática Panel de Control	Tabla Estática y/o Gráfico de Barra de tiempo	Eficacia

8	Horas pico de acceso por Usuario	Cantidad de accesos por hora	#	Tiempo (Día, Horas) Repositorio Área temática Panel de Control Página	Tabla Estática y/o Gráfico de Barra de tiempo	Eficacia
9	Top 10 - Reportes	Cantidad de consultas	#	Tiempo (Día, Mes, Año) Repositorio Área Temática Panel de Control	Tabla estática Y Gráfico de Barras	Eficacia
10	Variación de uso de la Solución BI	Variación de Uso	#	Tiempo (Año) Repositorio	Tabla estática Y Gráfico de Barras	Eficiencia
11	Variación de uso por Usuario	Variación de Uso	#	Tiempo (Día, Mes, Año) Repositorio Área Temática	Tabla estática Y Gráfico de Barras	Eficiencia
12	Top 10 - Tiempo de ejecución	Tiempo de ejecución	#	Tiempo (Día, Mes, Año) Repositorio Área Temática Panel de Control	Tabla estática Y Gráfico de Barras	Eficacia
13	Frecuencia de Visitas Mensual	Frecuencia de Visitas Mensual	#	Tiempo (Día de la semana, Mes, Año) Área Temática	Gráfico de Barras	Eficiencia
14	Frecuencia	Frecuencia de	#	Tiempo (Día de la	Gráfico de Barras	Eficiencia

	de Visitas Anual	Visitas Anual		semana, Año) Área Temática		
15	Uso por Área Temática	Porcentaje de uso	%	Tiempo (Día, Mes, Año)	Gráfico de Torta	Eficiencia
		Cantidad de Consultas	#	Repositorio Panel de control Área Temática		Eficacia
16	Detalle de Uso	Usuario que ejecuta la consulta	Texto	Tiempo (Año, mes, Día, Horas)	Tabla Estática y/o Gráfico de Barras	Eficacia
		Fecha inicio de ejecución de la consulta	Tipo fecha	Repositorio Área temática Panel de Control Reporte		Eficacia
		SQL de la consulta	Texto			Eficacia
		Tiempo de ejecución de la consulta	segundos			Eficacia
		Tiempo de compilación de la consulta	segundos			Eficacia
		Tiempo de espera de la consulta	segundos			Eficacia

4. 3 DISEÑO Y DESARROLLO

Una vez culminada la etapa anterior del ciclo, comienza la etapa de Diseño y Desarrollo por medio de tres vías paralelas, que son especificadas a continuación:

Flujo 1:

- DISEÑO DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

A continuación, se presenta gráficamente en la Figura 22 la integración de las diferentes tecnologías que forman parte de este desarrollo y que cubren los requerimientos antes planteados.

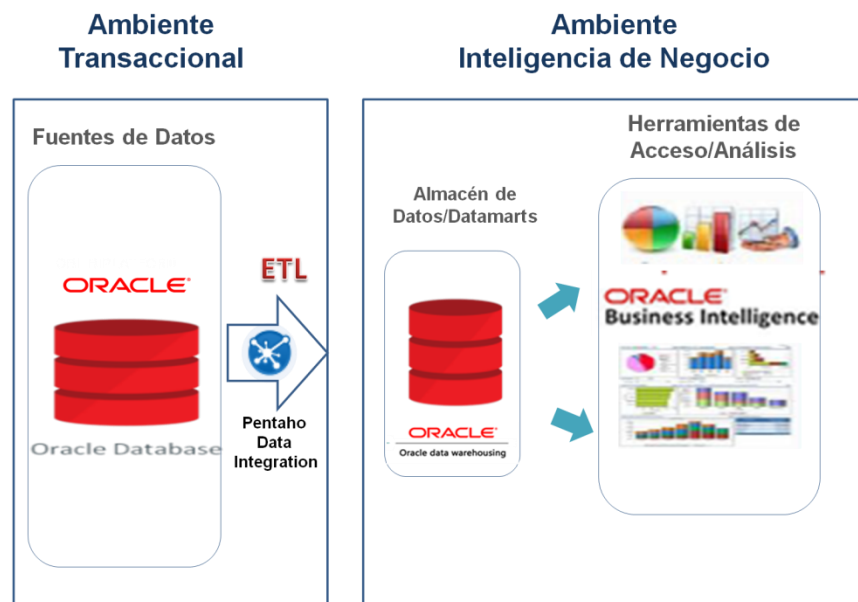


Figura 22. Arquitectura del Sistema Analítico.

- SELECCIÓN DE LOS PRODUCTOS E INSTALACIÓN

La empresa inmobiliaria donde se realiza la implantación del sistema analítico para el control, uso y seguimiento de los BI cuenta con ciertas herramientas tecnológicas que permiten parte del desarrollo. Dichas herramientas se describen en la Tabla 9.

Tabla 9. Herramientas Tecnológicas Usadas.

Herramienta Tecnológica	Descripción
Oracle Database 11g	• Sistema Manejador de Base de Datos relacional para gestionar el Data Warehouse del Ambiente de Inteligencia de Negocio. • La base de datos posee un esquema en el cual “Usage Tracking OBIEE” mantiene sus tablas de auditoría, las que posteriormente son las fuentes de datos.
Pentaho Data Integration Community Edition 5.4	Herramienta para la construcción de los procesos de extracción, transformación y carga utilizados para cargar los datos del almacén de datos
Oracle Business Intelligence Enterprise Edition One 11g	• Suite de herramienta para la construcción de aplicaciones analíticas (cuadros de mando, consultas analíticas, reportes, entre otros). • Herramienta que permite habilitar la opción que permite realizar seguimiento de los análisis y los usuarios que emplean los paneles de control de la solución de Inteligencia de Negocio. • Servidor de Weblogic Console que permite la creación y asignación de roles y usuarios dirigidos a otorgar los privilegios necesarios para que dichos grupos puedan acceder al BI de Seguimiento

- CONFIGURAR EL AMBIENTE DE OBI

A continuación, se detalla paso a paso cómo fue la configuración del ambiente de OBI en tanto a nivel local (físico) en el AdminTool, así como el ajuste de Oracle Fusion Middleware 11g que contempla: Weblogic Server (en nuestro caso el componente OBI Console) y OBI Enterprise Manager (EM).

- USAGE TRACKING

El Usage Tracking es una función opcional que brinda OBIEE que se puede utilizar para realizar un seguimiento de toda actividad que realicen los usuarios que empleen las soluciones de BI desarrolladas en dicha herramienta, que incluye: a cuáles reportes accedió, cuáles áreas temáticas visitó con mayor frecuencia, cuáles fueron los tiempos de uso de la herramienta, así como los tiempos de respuesta que esta dio desde el momento de la petición del usuario, los tipos de errores que se pudieran generar; Así como determinar cuáles usuarios emplean la herramienta, con la finalidad de realizar un seguimiento y control sobre el uso y el rendimiento de esta y alertar sobre cualquier problema que las soluciones pudiesen estar presentando de manera recurrente siendo monitoreado en la sección de errores que puedan surgir con el tiempo.

- DESCRIPCIÓN DEL USAGE TRACKING

El Usage Tracking puede ejecutarse en uno de dos modos, los cuales son:

- a) Archivo de datos: En este modo se escriben los datos generados del seguimiento del uso de la solución de Inteligencia de Negocio en un archivo. Dicho modo no se recomienda porque estas escrituras de archivo pueden causar un cuello de botella en su sistema.
- b) Tabla de auditoría S_NQ_ACCT: En esta modalidad se realiza una inserción directa sobre una tabla dentro de un esquema denominado OBI_BIPLATFORM, donde los datos de seguimiento de uso se escriben en una tabla llamada S_NQ_ACCT que se crea cuando utiliza la utilidad de creación de repositorio al comienzo del proceso de instalación del producto. Si no se realiza una activación apropiada del esquema dicha tabla no almacenará ningún dato, ya que ningún proceso externo le proveerá los datos necesarios.

Cuando se habilita el Usage Tracking con la opción de inserción directa, Oracle BI Server registra en esta tabla todos los análisis, paneles y otros objetos de BI que se ejecutan a través del Servidor de BI, junto con el número de filas devueltas, detalles del usuario que ejecutó la consulta y el tiempo que tardó en ejecutarse la consulta. Mediante la creación de datos de seguimiento de uso a lo largo del tiempo, puede ver cuáles de sus análisis y otros objetos de BI son los más populares, así como realizar un seguimiento de su rendimiento a lo largo del tiempo.

- CONFIGURACIÓN DEL “USAGE TRACKING”

La forma de habilitar el seguimiento de uso depende de la versión de Oracle Business Intelligence 11g que se esté utilizando:

- Con la versión 11.1.1.6 de Oracle Business Intelligence, la configuración en el archivo NQSCfg.INI que se relaciona con el Usage Tracking ahora es administrada por un MBean¹ JMX (*Management Beans*, un término de Java referido a la “Gestión de Sistemas” en la instalación de OBIEE) a menos que se haya actualizado a este sistema usando una actualización *in situ* de una versión anterior.
- Para versiones anteriores de Oracle Business Intelligence y para instalaciones 11.1.1.6 que se han actualizado de versiones anteriores, deberá editar el archivo NQSCfg.INI de forma manual para cada componente de servidor de BI en su instancia de Oracle BI.

Además de habilitar el Usage Tracking en el archivo de configuración del Servidor BI, también se debe importar metadatos para la tabla S_NQ_ACCT en su repositorio para que el Servidor BI pueda escribir entradas de seguimiento en esta tabla a medida que los usuarios ejecutan consultas a través del sistema. A continuación, veremos qué implica esto primero y luego pasamos al proceso de configuración Usage Tracking.

- CREACIÓN DE TABLAS DE AUDITORÍA: USAGE TRACKING

La tabla S_NQ_ACCT requerida para el seguimiento de uso ya estará instalada en el esquema BIPLATFORM creado por el “Repository Creation Utility” o Utilidad de creación de repositorios. Si se desea, se puede crear una tabla propia para guardar datos de seguimiento de uso dentro de este u otro esquema de base de datos, siempre que siga la misma estructura de tabla y columna que esta tabla. Sin embargo, a menos que tenga una razón particular para hacerlo,

¹ Los MBeans nos brindan información de rendimiento en tiempo real, junto con el acceso a todas las opciones de configuración que normalmente se hacen a través de los archivos de configuración (instanceconfig.xml, etc.) en OBIEE.

generalmente debe usar esta tabla predefinida para contener esta información. La tabla S_NQ_ACCT se describe en la Tabla 10.

Tabla 10. Descripción de S_NQ_ACCT.

Columna	Descripción
CACHE_IND_FLG	Bandera que refleja dos estados: • 'Y' indica un acierto de caché para la consulta • 'N' indica una falta de caché
COMPILE_TIME_SEC	El tiempo en segundos que se requiere para compilar la consulta.
CUM_DB_TIME_SEC	La cantidad total de tiempo en segundos que el Servidor de BI esperó las bases de datos físicas de back-end en nombre de una consulta lógica.
CUM_NUM_DB_ROW	El número total de filas que devuelven las bases de datos back-end.
END_DT	La fecha en que se completó la consulta lógica.
END_HOUR_MIN	La hora y el minuto en que se completó la consulta lógica.
END_TS	La fecha y hora en que finalizó la consulta lógica. Las marcas de tiempo de inicio y finalización también reflejan el momento en que la consulta pasó esperando que los recursos estén disponibles.
ERROR_TEXT	El valor predeterminado es nulo. Varchar (250). Mensaje de error de la base de datos back-end. Esta columna solo es aplicable si SUCCESS se establece en un valor distinto de 0 (cero). Varios mensajes están concatenados y no son analizados por el servidor de BI.
ID	El ID de fila único.
NODE_ID	Concatena <nombre_host>: <nombre_instancia>: <nombre_componente> donde <nombre_instancia>: <nombre_componente> puede ser anulado por las variables

	de entorno INSTANCE_NAME y COMPONENT_NAME. Por ejemplo, examplehost: instance1: coreapplication_obis1. El valor predeterminado de INSTANCE_NAME es instance1, y el valor predeterminado de COMPONENT_NAME es coreapplication_obis1.
NUM_CACHE_HITS	Indica el número de veces que el resultado de caché devuelto para la consulta.
NUM_CACHE_INSERTED	Indica el número de veces que la consulta generó una entrada de caché.
NUM_DB_QUERY	La cantidad de consultas que se enviaron a las bases de datos back-end para satisfacer la solicitud de consulta lógica. Para consultas exitosas (SuccessFlag = 0) este número es 1 o mayor.
PRESENTATION_NAME	El nombre del catálogo de presentación de Oracle BI. El valor predeterminado es nulo.
QUERY_BLOB	Contiene toda la sentencia de SQL lógico sin ningún truncamiento. La columna QUERY_BLOB es una cadena de caracteres larga.
QUERY_KEY	Un clave hash MD5 generada por Oracle Business Intelligence a partir de la declaración lógica de SQL. El valor predeterminado es nulo.
QUERY_SRC_CD	La fuente de la solicitud. Entre los valores que se pueden insertar, encontramos: • Report: Un análisis o cualquier operación de exportación inserta el string <i>Report</i> 'Informe' • Dashboard Prompt y Value Prompt: Están relacionados con mostrar valores en las solicitudes. Al utilizar el menú desplegable en un cuadro de diálogo de filtro, o al usar un indicador del panel de control, se inserta 'ValuePrompt' • NULL: La cuenta física de la herramienta de administración en línea o el recuento de filas de la columna, o ver datos inserta "NULL"

	• Display Value Map, Member Browser Display Values y Member Browser Path to Value: Están relacionados con la visualización de elementos al crear análisis
QUERY_TEXT	La declaración SQL que se envió para la consulta.
REPOSITORY_NAME	El nombre del repositorio al que accede la consulta.
ROW_COUNT	El número de filas que se devuelven al cliente de consulta.
IMPERSONATOR_USER_NAME	El valor predeterminado es Ninguno. Si la solicitud no se ejecuta como un usuario suplantado, entonces el valor es 'Ninguno'.
SAW_DASHBOARD	El nombre de la ruta del panel de control. Si la consulta no se envió a través de un panel, el valor es NULL.
SAW_DASHBOARD_PG	El valor predeterminado es nulo. El nombre de la página en el panel de control. Si la solicitud no es una solicitud de panel, el valor es NULL.
SAW_SRC_PATH	El nombre de la ruta en el Catálogo de presentación de Oracle BI para el análisis.
START_DT	La fecha en que se envió la consulta lógica.
START_HOUR_MIN	La hora y el minuto en que se envió la consulta lógica.
START_TS	La fecha y hora en que se envió la consulta lógica.
SUBJECT_AREA_NAME	El nombre del modelo de negocio al que se accede.
SUCCESS_FLG	El estado de finalización de la consulta, tal como se define en la siguiente lista: • 0: La consulta se completó correctamente sin errores • 1: La consulta caducó • 2: La consulta falló porque se excedieron los límites de fila • 3: La consulta falló por alguna otra razón

TOTAL_TIME_SEC	El tiempo en segundos que el servidor de BI pasó trabajando en la consulta mientras el cliente esperaba respuestas a sus análisis. TOTAL_TIME_SEC incluye el tiempo para COMPILE_TIME_SEC.
USER_NAME	El nombre del usuario que envió la consulta.

- IMPORTACIÓN DE USAGE TRACKING EN EL REPOSITORIO

Para que el Servidor de BI comience a agregar entradas a la tabla de seguimiento de uso, primero debe importar los metadatos de la tabla de seguimiento de uso en el repositorio. Para hacerlo, se siguen estos pasos:

- a) Usando la herramienta de administración de Oracle BI (AdminTool), abra su repositorio en línea o fuera de línea ingrese la contraseña del repositorio, y luego seleccione ARCHIVO | Importar | Metadatos para comenzar el proceso de importación.
- b) Ingrese los detalles de la conexión en el esquema BIPLATFORM que contiene la tabla S_NQ_ACCT:
 - Tipo de conexión
 - Nombre de fuente de datos
 - Nombre de usuario
 - Contraseña
- c) Cuando se le solicite, seleccione la tabla S_NQ_ACCT dentro de su esquema BIPLATFORM e importe sus metadatos en la capa física de su repositorio.
- d) Verifique sus cambios si está trabajando en línea, y luego guarde su repositorio. La tabla S_NQ_ACCT aparecerá en la lista en la capa física de su repositorio.

- CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR DE APLICACIONES WEB (WEBLOGIC) PARA HABILITAR EL RASTREO “USAGE TRACKING” EN LAS TABLAS DE AUDITORÍA

A continuación, se detallan los pasos que se deben seguir para configurar el seguimiento de uso a través de Oracle Enterprise Manager (EM):

1. Inicie sesión en EM, en la dirección de su host, para este caso: **srvfviobi01:7001/em**.
2. En el panel de navegación izquierdo se selecciona: **WebLogic Domain>bifoundation_domain**.
3. En el panel derecho se seleccionará en la lista desplegable de **WebLogic Domain>System MBean Browser**.
4. Luego se ubica **MBeanServerDelegate** y se selecciona
5. Del listado presente se expande **Application Defined MBeans > oracle.biee.admin**
6. Nuevamente se expande la opción del punto 5 y se selecciona **Domain: bifoundation_domain>BIDomain**.
7. En el panel derecho encontrara tres pestañas Atributes, Operations, Notifications, seleccione **Operations**.
8. En la serie de opciones que le aparece están: **commit, commit, discoverProcessConfiguration, lock, refresh, rollback, simpleCommit**. Seleccionara **lock**.
9. En este enlace se selecciona **Invoke**, en español **Llamar** como se observa la Figura 23, una vez aparezca el panel de confirmación del llamado seleccionará **Return**, o **Volver**.

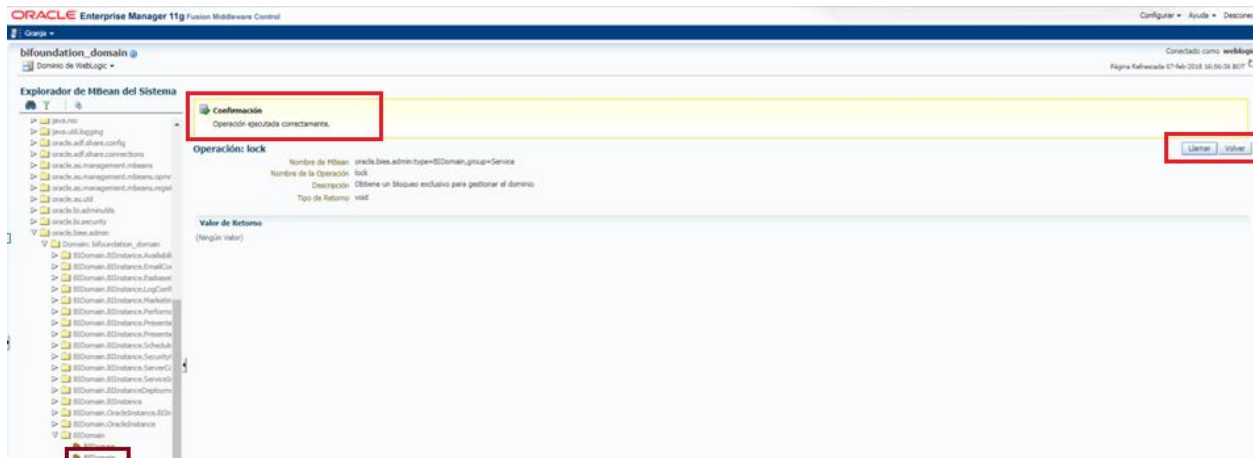


Figura 23. Bloquear BIDomain.

10. Ubicamos nuevamente en el menú de **oracle.biee.admin** una vez ahí, ubicamos la opción **BIDomain.BIInstance.ServerConfiguration**, y seleccionamos

BIDomain.BIInstances.ServerConfiguration Mbean. Como se muestra en la Figura 24.

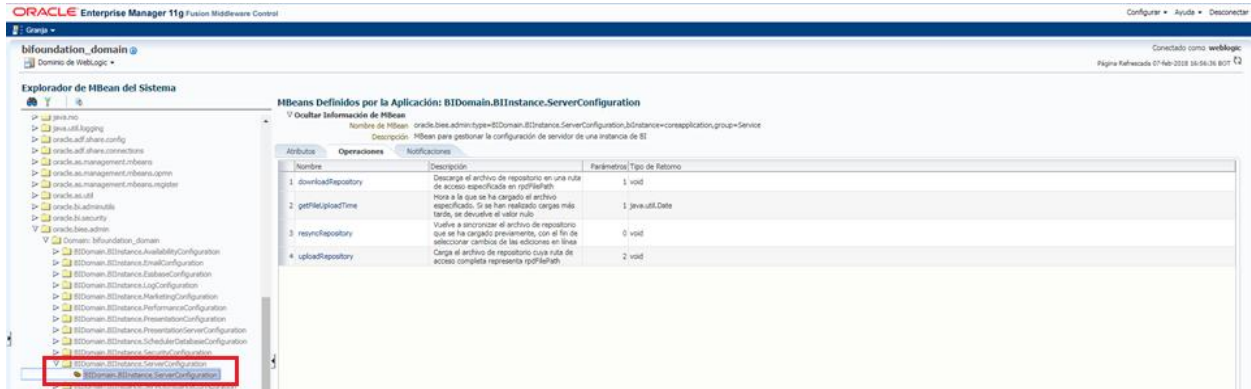


Figura 24. EM BI Instances Server Configuration Mbean.

11. En el panel derecho ubicamos tres pestañas Atributes, Operations, Notifications, y **Atributos o Atributos** seleccionamos esta última. Como se muestra en la Figura 25.

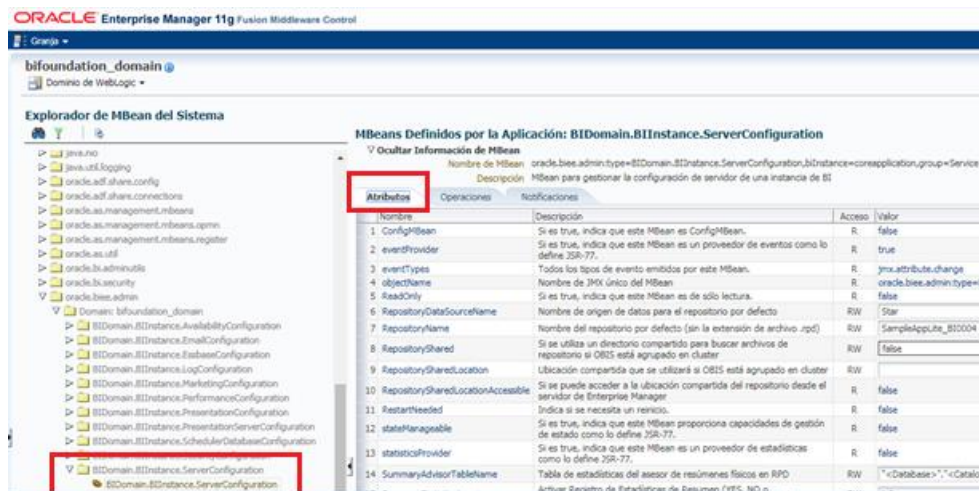


Figura 25. EM BI Instances Server Configuration, atributos.

12. Seguidamente ubicamos la opción **UsageTrackingCentrallyManaged**. Debemos cambiar el valor a True. De esta manera estamos activando el indicador que controla si los parámetros de seguimiento de uso se administran centralmente. Luego aplicamos el cambio en **Apply** o en **Aplicar**. Una vez aparezca el mensaje de confirmación le daremos a **Return** o **Volver**. Como se muestra en las Figuras 26 y 27.

Atributo: UsageTrackingCentrallyManaged

Nombre de MBean: oracle.biee.admin.type=BIInstance.ServerConfiguration,biInstance=coreapplication,group=Service

Nombre de Atributo: UsageTrackingCentrallyManaged

Descripción: Gestionar de Forma Central Atributos de Seguimiento de Uso

Tipo: boolean

Permite Lectura/Permite Escritura: RW

Valor: true

Aplicar Revertir Volver

Figura 26. EM Activación Usage Tracking Centrally Managed.

Confirmación
El atributo se ha actualizado correctamente.

Atributo: UsageTrackingCentrallyManaged

Nombre de MBean: oracle.biee.admin.type=BIInstance.ServerConfiguration,biInstance=coreapplication,group=Service

Nombre de Atributo: UsageTrackingCentrallyManaged

Descripción: Gestionar de Forma Central Atributos de Seguimiento de Uso

Tipo: boolean

Permite Lectura/Permite Escritura: RW

Valor: true

Aplicar Revertir Volver

Figura 27. Confirmación de activación Usage Tracking Centrally Managed.

13. Seguidamente ubicamos la opción **UsageTrackingEnabled**. Debemos cambiar el valor a True. De esta manera estamos activando el indicador que controla si el seguimiento de uso está habilitado en el servidor BI. Luego aplicamos el cambio en **Apply** o en **Aplicar**. Una vez aparezca el mensaje de confirmación le daremos a **Return** o **Volver**. Como se muestra en la Figura 28.

Atributo: UsageTrackingEnabled

Nombre de MBean: oracle.biee.admin.type=BIInstance.ServerConfiguration,biInstance=coreapplication,group=Service

Nombre de Atributo: UsageTrackingEnabled

Descripción: Activar Seguimiento de Uso

Tipo: boolean

Permite Lectura/Permite Escritura: RW

Valor: true

Aplicar Revertir Volver

Figura 28. Activación y confirmación Usage Tracking Enabled.

14. Seguidamente ubicamos la opción **UsageTrackingDirectInsert**. Debemos cambiar el valor a True. De esta manera estamos activando el indicador que controla si las inserciones directas están habilitadas dentro del seguimiento de uso en el servidor de BI. Luego aplicamos el cambio en **Apply** o en **Aplicar**. Una vez aparezca el mensaje de confirmación le daremos a **Return** o **Volver**. Como se muestra en la Figura 29.

Figura 29. Activación y confirmación Usage Tracking Direct Insert.

15. Luego ubicamos la opción **UsageTrackingPhysicalTableName**. Debemos cambiar el valor del atributo de la tabla de base de datos totalmente calificada para recopilar información estadística de consulta, tal como aparece en la capa física del repositorio Oracle BI. De esta manera estaremos estableciendo la tabla de seguimiento de uso físico en RPD. Luego aplicamos el cambio en **Apply** o en **Aplicar**. Una vez aparezca el mensaje de confirmación le daremos a **Return** o **Volver**. Como se muestra en la Figura 30.

Figura 30. Activación y confirmación Usage Tracking Physical Table Name.

16. Por último, ubicamos la opción **UsageTrackingConnectionPool**. Debemos cambiar el valor del atributo al nombre del conjunto de conexiones totalmente calificada para la base de datos de estadística de consulta, tal como aparece en la capa física del repositorio Oracle BI. De esta manera estaremos obteniendo el grupo de conexiones para la tabla de seguimiento de uso. Luego aplicamos el cambio en **Apply** o en **Aplicar**. Una vez aparezca el mensaje de confirmación le daremos a **Return** o **Volver**. Como se muestra en la Figura 31.

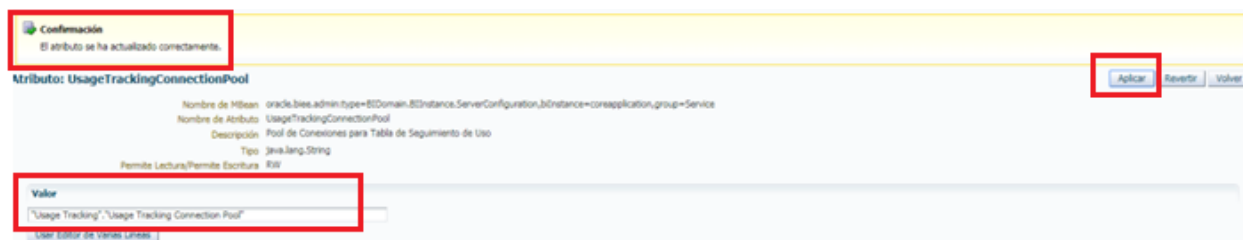


Figura 31. Activación y confirmación Usage Tracking Connection Pool.

17. Una vez realizados todos estos pasos para la activación del esquema de seguimiento en EM debemos liberar el bloqueo en el dominio, como se muestra en la Figura 32. Para ello:

- Retornamos a **BIDomain MBean**, en grupo=Service en **oracle.biee.admin**, **Domain:bifoundation_domain**, **BIDomain**.
- Seleccionamos **Operations**.
- Luego seleccionamos el primer **commit**.

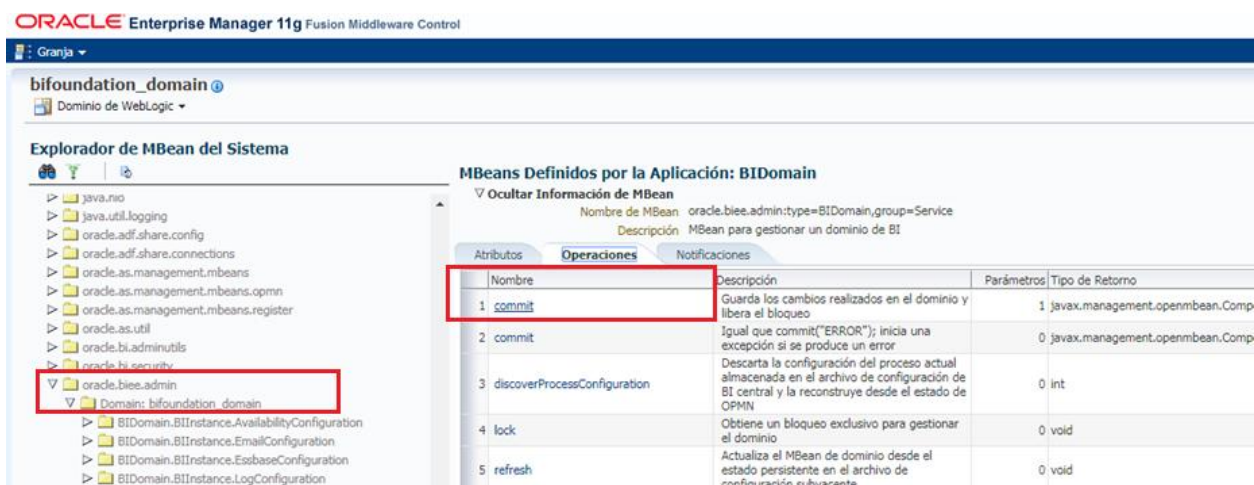


Figura 32. Confirmación de cambios en BIDomain.

- Seleccionamos **Invoke** o **Llamar**, una vez confirmado
- Seleccionamos **Return** o **Volver**.

Luego, se muestra en la Figura 33.

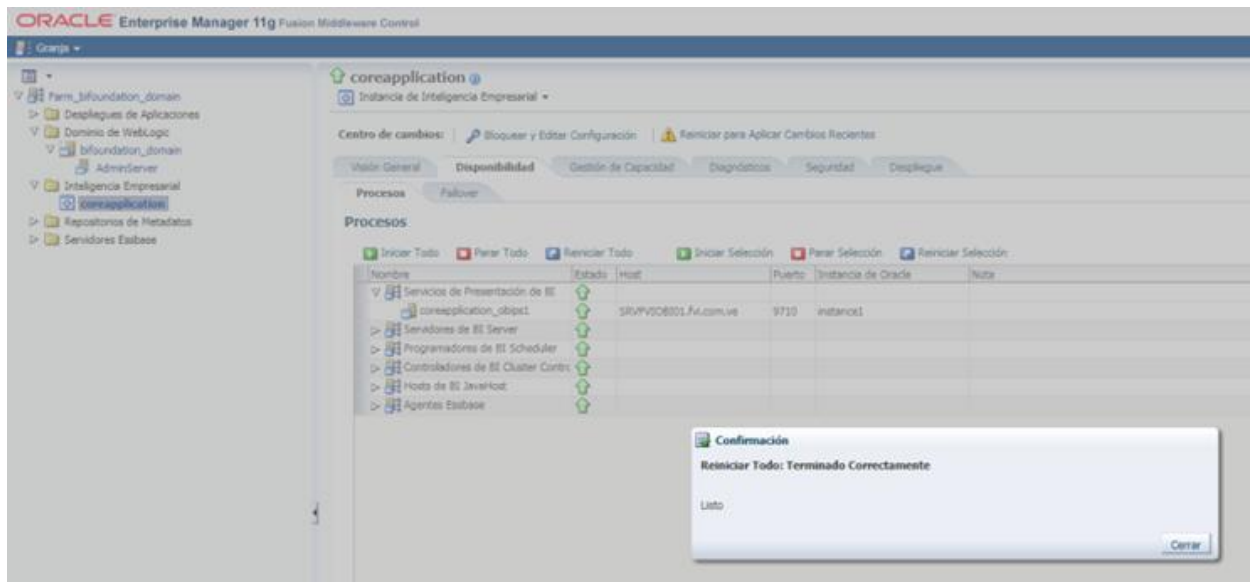


Figura 33. Confirmación de ejecución, cambios y liberación de EM.

- CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR DE APLICACIONES WEB (WEBLOGIC) PARA AUTENTICACIÓN

WebLogic permite la autenticación mediante el uso del Protocolo de Acceso al directorio activo de la organización o mediante la asignación de usuarios y roles definido en el Servidor de Aplicación Web Console.

En un entorno que contiene múltiples y dominios, administrar, mantener usuarios y grupos puede ser una tarea engorrosa. Oracle recomienda que se emplee un servidor LDAP centralizado para mantener los usuarios y grupos. Sí bien ese es el caso ideal, existe una política en la empresa inmobiliaria para la creación y manejo de dichos roles por lo que a continuación, se describirán los pasos que se realizaron para configurar en WebLogic. Console donde se toman las premisas siguientes:

La empresa inmobiliaria donde se implanta cuenta con múltiples dominios, dado que cuentan con tres distintos asociados a sus diferentes sedes. Cada dominio de seguridad debe tener al menos un proveedor de autenticación configurado.

- La forma en que se configuran varios proveedores de autenticación puede afectar el resultado general del proceso de autenticación.

- Los proveedores de autenticación se llaman en el orden en que se configuran en el ámbito de la seguridad. Por lo tanto, se tuvo cuidado al momento de configurar los proveedores de autenticación.
 - Para el punto anterior se emplea el entorno de WebLogic Console de administración, desde este ambiente se puede reordenar los proveedores de autenticación.
 - Se estudian los estados de la bandera de control, la cual cuenta con cuatro estados los cuales son: requerido, requisito, suficiente y opcional. Se exponen a continuación:
 - Requerido: referido al proveedor de autenticación donde el usuario siempre deberá pasar la prueba de autenticación. Independiente de si la autenticación tiene éxito o falla.
 - Requisito: referido a que el usuario debe pasar la prueba de autenticación de este proveedor de autenticación, los proveedores subsiguientes se ejecutan, pero pueden fallar.
 - Suficiente: referido a que no se requiere que el usuario pase la prueba de autenticación del proveedor de verificación. Si la autenticación se realiza correctamente, no se ejecutará ningún proveedor de autenticación posterior. Si la autenticación falla, la autenticación continúa en la lista de proveedores.

Fase 2:

- **MODELO DIMENSIONAL**

Una vez identificados los requerimientos principales, establecidos los indicadores y definida la arquitectura a utilizar, se determinan los datos necesarios para cumplir con los requerimientos analíticos en el área de seguimiento y control del uso de las soluciones de Inteligencia de Negocio. Luego de haber analizado las estructuras de datos correspondientes al esquema OBI_BIPLATFORM en ambiente de desarrollo, se determina:

- **DEFINIR EL GRANO**

Una vez que el proceso de negocio ha sido identificado, se decide qué nivel de detalle deben disponer los datos en el modelo dimensional.

- **IDENTIFICAR LOS HECHOS**

Los datos permitan analizar quién está accediendo, a qué áreas temáticas, con qué estado de respuesta, desde cuál solución de inteligencia de negocio, en un momento del día.

- ELECCIÓN DE LAS DIMENSIONES

En dicho modelo se definen cada una de las dimensiones que conforman los criterios de consulta sobre el cubo. En la Figura 34 se representa el modelo dimensional conceptual.



Figura 34. Diseño Modelo Dimensional Conceptual.

El paso final en el diseño es realizar una elección de cuáles son los hechos medibles o no que están presentes en la tabla de hechos, en este caso son: cantidad de accesos, porcentaje de accesos, tiempo de respuesta, entre otras.

- DESCRIPCIÓN DE LAS DIMENSIONES

- DIM_TIEMPO: Información por periodos de tiempo transcurrido.
- DIM_UBICACION: Información de la ubicación de los servidores y repositorios.
- DIM_AREA_TEMATICA: Información de los elementos de sistemas de inteligencia de negocio que están disponibles para los usuarios.
- DIM_USUARIO: Información relacionada a los usuarios que hacen uso de los sistemas de inteligencia de negocio.
- DIM_ESTADO: Información de los diferentes estados que puede tener una consulta luego de su ejecución.

- JERARQUÍA DE LAS DIMENSIONES

- DIM_TIEMPO: Año-> Trimestre-> Mes -> Día
- DIM_AREA_TEMATICA: Catalogo->Pagina->Reporte

- DISEÑO FÍSICO Y DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS ETL

A continuación, se muestra el diseño físico del modelo dimensional que forma parte de la solución de inteligencia de negocio relacionado con este caso de estudio.

- ESTRUCTURA DE LAS DIMENSIONES

A continuación, se presenta la estructura de cada una de las dimensiones mencionadas anteriormente.

En la Tabla 11, se muestra la estructura de la dimensión Tiempo, junto a sus tributos y tipos de datos:

Tabla 11. Dimensión Tiempo.

Dimensión Tiempo		
Descripción:	Información por periodos de tiempo transcurrido. Contiene todas las fechas para varios años del calendario.	
Tipo de Tabla:	Tabla de dimensión	
Atributos		
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
SK_DIM_TIEMPO	NUMBER (22)	Clave primaria de la dimensión tiempo
COD_ANIO	NUMBER (22)	Código del año
DESC_TRIMESTRE	VARCHAR2 (2 BYTE)	Descripción del trimestre
COD_MES	NUMBER (22)	Código del mes
DESC_MES	VARCHAR2 (120 BYTE)	Descripción del mes
DESC_MES_CORTA	VARCHAR2 (120 BYTE)	Descripción del mes

COD_SEMANA	NUMBER (22)	Código de la semana
COD_DIA_ANIO	NUMBER (22)	Código del día del año
COD_DIA_MES	NUMBER (22)	Código del día del mes
COD_DIA_SEMANA	NUMBER (22)	Código del día de la semana
DESC_DIA_SEMANA	VARCHAR2 (20 BYTE)	Descripción del día de la semana código del día de
FECHA	DATE	Fecha

En la Tabla 12, se muestra la estructura de la dimensión Ubicación, junto a sus atributos y tipos de datos:

Tabla 12. Dimensión Ubicación.

Dimensión Ubicación		
Descripción:	Información de la ubicación de los servidores y repositorios	
Tipo de Tabla:	Tabla de dimensión	
Atributos		
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
SK_DIM_UBICACION	NUMBER (25)	Clave primaria de la dimensión ubicación
NB_SERVIDOR	VARCHAR2 (250 BYTE)	Nombre del servidor
NB_AMBIENTE	VARCHAR2 (250 BYTE)	Nombre del ambiente del servidor
TX_IP_SERVIDOR	VARCHAR2 (250 BYTE)	Dirección IP asociada al servidor
TX_PR_SERVIDOR	VARCHAR2 (250 BYTE)	Identificador de la estación del servidor
NB_REPOSITORIO	VARCHAR2 (250 BYTE)	Nombre del repositorio

NB_AREA_TEMATICA	VARCHAR2 (250 BYTE)	Nombre del área temática
------------------	---------------------	--------------------------

En la Tabla 13, se muestra la estructura de la dimensión Área Temática, junto a sus tributos y tipos de datos:

Tabla 13. Dimensión Área Temática.

Dimensión Área Temática		
Descripción:	Información de los elementos de sistemas de inteligencia de negocio que están disponibles para los usuarios	
Tipo de Tabla:	Tabla de dimensión	
Atributos		
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
SK_DIM_AREA_TEMATICA	NUMBER (25)	Clave primaria de la dimensión área temática
NB_CATALOGO	VARCHAR2 (128 BYTE)	Nombre del catálogo
NB_PANEL	VARCHAR2 (150 BYTE)	Nombre del panel de control
TX_RUTA_PANEL	VARCHAR2 (150 BYTE)	Ruta del panel de control dentro de la estructura de archivos
NB_PAGINA	VARCHAR2 (150 BYTE)	Nombre de la página en el panel de control
NB_REPORTE	VARCHAR2 (250 BYTE)	Nombre del reporte
TX_RUTA_REPORTE	VARCHAR2 (150 BYTE)	Ruta del reporte dentro de la estructura de archivos
TX_TIPO	VARCHAR2 (30 BYTE)	Tipo de consulta ejecutada

En la Tabla 14, se muestra la estructura de la dimensión Usuario, junto a sus tributos y tipos de datos:

Tabla 14. Dimensión Usuario.

Dimensión Usuario		
Descripción:	Información relacionada a los usuarios que hacen uso de los sistemas de inteligencia de negocio	
Tipo de Tabla:	Tabla de dimensión	
Atributos		
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
SK_DIM_USUARIO	NUMBER (25)	Clave primaria de la dimensión usuario
COD_DEPARTAMENTO	NUMBER (25)	Código del departamento
NB_DEPARTAMENTO	VARCHAR2 (250 BYTE)	Nombre del departamento
TX_SIGLAS_UBICACION	VARCHAR2 (250 BYTE)	Siglas de la ubicación del departamento
NB_UBICACION	VARCHAR2 (250 BYTE)	Nombre de la ubicación del departamento
TX_USUARIO	VARCHAR2 (250 BYTE)	Identificador asociado al usuario en OBI

En la Tabla 15, se muestra la estructura de la dimensión Estado, junto a sus tributos y tipos de datos:

Tabla 15. Dimensión Estado.

Dimensión Estado		
Descripción:	Información de los diferentes estados que puede tener una consulta luego de su ejecución	
Tipo de Tabla:	Tabla de dimensión	
Atributos		
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
SK_DIM_ESTADO	NUMBER (25)	Clave primaria de la dimensión estado consulta

COD_ESTADO	NUMBER (25)	Código del estado de la consulta
TX_ESTADO_CONSULTA	VARCHAR2 (250 BYTE)	Descripción de los estados resultantes de una consulta

En la Tabla 16, se muestra la estructura del cubo de auditoría, junto a sus tributos y tipos de datos:

Tabla 16. Tabla de Hechos Auditoría BI.

FACT AUDITORÍA BI		
Descripción:	Información relacionada a las consultas ejecutadas por los usuarios	
Tipo de Tabla:	Tabla de Hechos	
Atributos		
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
SK_FACT_AUDITORIA	NUMBER (25)	Clave primaria de la tabla de hechos
SK_DIM_FECHA_INI	NUMBER (22)	Clave foránea de la tabla de hechos DIM_TIEMPO
SK_DIM_FECHA_FIN	NUMBER (22)	Clave foránea de la tabla de hechos DIM_TIEMPO
SK_DIM_UBICACION	NUMBER (25)	Clave foránea de la tabla de hechos DIM_UBICACION
SK_DIM_AREA_TEMATICA	NUMBER (25)	Clave foránea de la tabla de hechos DIM_AREA_TEMATICA
SK_DIM_USUARIO	NUMBER (25)	Clave foránea de la tabla de hechos DIM_USUARIO
SK_DIM_ESTADO	NUMBER (25)	Clave foránea de la tabla de hechos DIM_ESTADO
FE_INICIO_CONS	VARCHAR2 (20 BYTE)	Fecha de inicio de

		ejecución de la consulta
FE_FIN_CONS	VARCHAR2 (20 BYTE)	Fecha de fin de ejecución de la consulta
HH_INICIO_CONSULTA	VARCHAR2 (5 BYTE)	Hora de inicio de la consulta
HH_FIN_CONSULTA	VARCHAR2 (5 BYTE)	Hora de finalización de la consulta
CA_TIEMPO_EJEC_SEG	NUMBER (10)	Tiempo de ejecución de la consulta
CA_TIEMPO_COMP_SEG	NUMBER (10)	Tiempo de compilación de la consulta
CA_TIEMPO_ESPERA	NUMBER (10)	Tiempo que espera el servidor de BI por la respuesta de la BD
CA_FILAS_RETORNADAS	NUMBER (10)	Cantidad de filas retornadas de la ejecución de la consulta
CA_FILAS_RETORNADAS_B D	NUMBER (10)	Cantidad de filas retornadas por la BD
CA_CONSULTA	NUMBER (10)	Contiene la cantidad de 1 consulta
CA_ACCESOS_BD	NUMBER (10)	Cantidad de accesos a base de datos producidos
CA_CONSULTAS_BD	NUMBER (10)	Cantidad de consultas ejecutadas en base de datos
IN_CACHE	NUMBER (1)	Indicador asociado al uso de la cache
CA_CACHE_HITS	NUMBER (10)	Cantidad de intentos de búsqueda en cache
CA_CACHE_INSERT	NUMBER (10)	Cantidad de inserciones realizadas en cache

TX_CLAVE_CONSULTA	VARCHAR2 (250 BYTE)	Query Key asociado a la consulta ejecutada
TX_TEXTO_CONSULTA	VARCHAR2 (4000 BYTE)	Query producido por el servidor de BI
TX_TEXTO_CONSULTA_BD	VARCHAR2 (4000 BYTE)	Query ejecutado en BD
TX_ERROR_CONSULTA	VARCHAR2 (4000 BYTE)	Error producido durante la ejecución de la consulta

○ RELACIONES ENTRE DE LAS DIMENSIONES

A continuación, en la Tabla 17, se presenta una lista de relaciones entre las tablas, su relación con la tabla de hechos mediante las claves foráneas, junto a la tabla padre y en hacia donde se realiza la referencia:

Tabla 17. Relaciones entre Tablas con la Tabla de Hechos.

Nombre de la Referencia	Nombre de la Clave Foránea	Tabla Padre	Tabla de Hechos
FK_DIM_AREA_TEMATICA	SK_DIM_AREA_TEMATICA	DIM_AREA_TEMATICA	FACT_AUDITORIA_BI
FK_DIM_ESTADO	SK_DIM_ESTADO	DIM_ESTADO	FACT_AUDITORIA_BI
FK_DIM_FECHA_FIN	SK_DIM_FECHA_INICIO	DIM_TIEMPO	FACT_AUDITORIA_BI
FK_DIM_FECHA_INICIO	SK_DIM_FECHA_FIN		
FK_DIM_USUARIO	SK_DIM_USUARIO	DIM_USUARIO	FACT_AUDITORIA_BI
FK_DIM_UBICACION	SK_DIM_UBICACION	DIM_UBICACION	FACT_AUDITORIA_BI

○ MODELO DIMENSIONAL DEFINITIVO

El modelo dimensional conceptual presente en la Figura 35, muestra la forma en la que se modelaron los datos presentes en la tabla transaccional de auditoría del esquema OBI_BIPLATFORM, para luego ser cargado en el modelo dimensional que es aprovechado por la herramienta de Inteligencia de Negocio para poder realizar consultas sobre el histórico y obtener indicadores. A continuación, se encuentra el modelo dimensional definitivo (Modelo Físico obtenido empleando la herramienta Oracle SQL Developer Data Modeler):

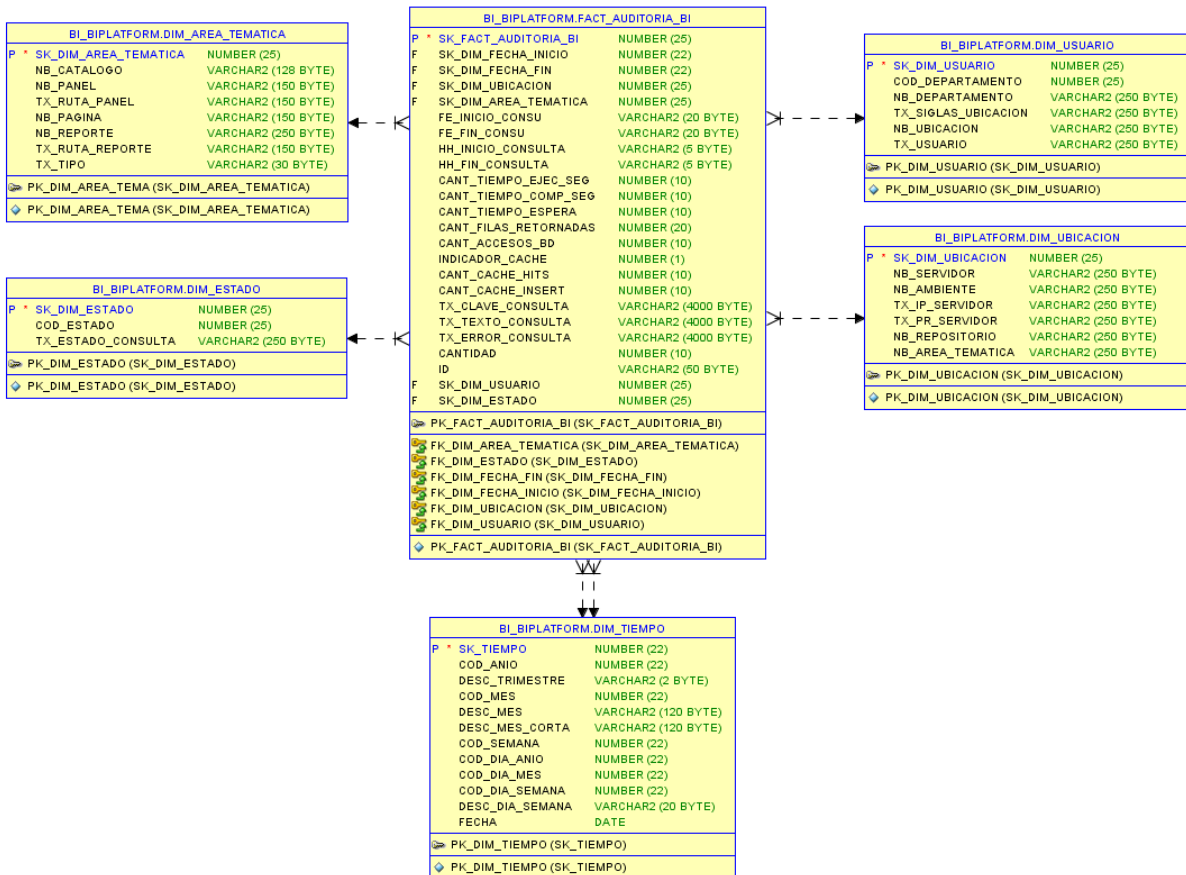


Figura 35. Modelo Dimensional Definitivo.

○ DISEÑO FÍSICO DEL ALMACÉN DE DATOS

Una vez finalizado el modelo dimensional que representa lógicamente el datawarehousing, se implementa físicamente utilizando el SMD Oracle. Para realizar esto se trabaja en la instancia

de base de datos llamada BI_PLATFORM y empleando la herramienta SQLDeveloper se construyen los diferentes objetos de datos: dimensiones, tabla de hechos y secuencias.

- DISEÑO DE PROCESOS DE EXTRACCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y CARGA DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO

Ya definidas y construidas la implementación física, se procede a construir los procesos ETL, empleando Pentaho Data Integration. Para ello se construyen transformaciones, las cuales cargan los datos pertenecientes a las dimensiones y tabla de hechos. Y Jobs programados que ejecuta dichas transformaciones para mantenerlas actualizadas. Se construyó un Job con un total de 7 transformaciones.

Las transformaciones de dimensiones tienen cierto comportamiento similar por lo que se escogió como muestra, la elegida fue la que se encarga de cargar datos en la Dimensión Área Temática, acompañada del Job Final.

- ETL_DIM_AREA_TEMÁTICA: Esta transformación tiene el propósito de llenar la dimensión área temática. En ella se encuentra la descripción de todo reporte, panel, accedido. Consiste en una transformación con seis pasos:
 - MAX_FS: Consiste en determinar cuál es el máximo número de la clave primaria.
 - S_NQ_ACCT: En este paso se realiza la consulta a la fuente de datos con la consulta correspondiente para poder cargar en la tabla destino.
 - SECUENCIA: En este paso se crean secuencias de números.
 - Modified Java Script Value: Este paso se encarga de sumar el máximo número del primer paso.
 - Select Values: En este paso se limitarán las columnas que son necesarias para la carga de la tabla destino y de ser necesarios se renombran campos.

- Insert/Upd: Ya en este paso se inserta en la dimensión las nuevas filas o se actualizan en caso de ser necesario.

La transformación se presenta a continuación en la Figura 36:



Figura 36. Proceso de Extracción Transformación y Carga de una Dimensión.

- JOB_FINAL: Este job se encarga de ejecutar primero todas las transformaciones de las dimensiones y luego la transformación de la tabla de hechos, esto es debido a un orden de prelación ya que las tablas de hechos requieren los datos de las dimensiones. Ya que la carga masiva de dicha tabla se realiza de forma diaria y no de manera incremental, primero se verifica la fecha de la última inserción y luego ejecuta la carga diaria. Consiste en una transformación con seis pasos:
 - START: Consiste en el paso de inicio y es programable para ejecución automática.
 - INSERT_O: Este paso es necesario ya que es el que verifica que las dimensiones posean al menos una clave primaria.
 - TRANSFORMACIONES: Todas las transformaciones a continuación no presentan prelación entre ellas:
 - DIM_UBICACIÓN
 - DIM_ESTADO
 - DIM_USUARIO
 - DIM_AREA_TEMATICA
 - DIM_TIEMPO: Esta transformación se realiza una primera vez, carga un rango de tiempo determinado. Posee una jerarquía interna (Año->Trimestre->Mes->Semana->Día)

- TRANSFORMACIÓN ESPECIAL: Esta transformación fue requerida debido a la cantidad de filas generadas diariamente en la fuente de datos, por lo que convierte al job en un trabajo diario y no incremental ni mensual.
- SUCCESS: Un mensaje de éxito en caso de que la ejecución fuera sin errores. También es útil para el manejo de errores.
- MAIL: Este paso es la confirmación de ejecución correcta o no del job. Enviará un correo a un destinatario en particular que es el encargado de verificar si ocurrió algún tipo de error o alerta a la hora de ejecución.
- DISEÑO DE EJECUCIÓN DE PROGRAMAS ETL'S DEL SISTEMA ANALÍTICO PARA SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL USO DE LAS SOLUCIONES DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO

Ya construidas los procesos ETL, empleando Pentaho Data Integration se realizó la configuración de los programas ETL'S que se encuentran en la herramienta Kettle, del Sistema Analítico para el seguimiento y control del uso de las Soluciones de Inteligencia de Negocio. En la Tabla 18 se encuentra la matriz de correspondencia de los ETL's.

Tabla 18. Matriz de Correspondencia de ETL's.

Nombre ETL/JOB	Manejador/ Instancia Origen	Origen	Manejador/ Instancia Destino	Destino	Observaciones
Data Inicial e Incremental					
ETL_DIM_AREA_TEM ATICA	Oracle/oracle 1	BI_PLATFORM. S_NQ_ACCT	Oracle/oracle	DIM_AREA_TEM ATICA	
ETL_DIM_ESTADO	Oracle/oracle 1	BI_PLATFORM. S_NQ_ACCT	Oracle/oracle	DIM_ESTADO	
ETL_DIM_UBICACION	Oracle/oracle 1	BI_PLATFORM. S_NQ_ACCT	Oracle/oracle	DIM_UBICACION	
ETL_DIM_USUARIO	Oracle/oracle 1	BI_PLATFORM. S_NQ_ACCT	Oracle/oracle	DIM_USUARIO	En un primer momento se emplearon usuarios genéricos por lo que se podía obtener desde el origen señalado
ETL_FACT_AUDITORI A	Oracle/oracle 1	BI_PLATFORM. S_NQ_ACCT	Oracle/oracle	FACT_AUDITORI A_BI	
Para control de los ETL y JOB					
Transformacion_0	Oracle/oracle 1	FVIDW.APLICA CION_ETL	-	FVIDW.CONTRO L_ETL	
Job					

job_bi_inicial_secobi			Carga Inicial		Carga del modelo dimensional
job_bi_incremental_secobi			Carga Incremental		Carga del modelo dimensional incremental

- DISEÑO DE CUBOS

Luego de haber construido las dimensiones y la tabla de hecho, la siguiente actividad es diseñar el esquema lógico del cubo, identificando las dimensiones que relaciona, junto con sus atributos y sus jerarquías. Para ello emplearemos Oracle AdminTool compuesto por tres capas: la Capa Física (Figura 37), la Capa de Negocio (Figura 39) y la Capa de Presentación (Figura 40). AdminTool permite generar el diagrama físico de los objetos seleccionados, junto con sus relaciones como se presenta en la Figura 38.

- Capa física:

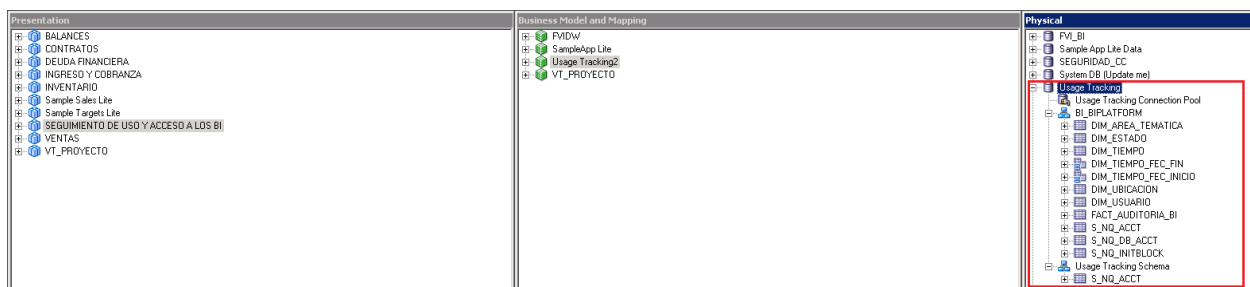


Figura 37. Capa Física asociada al Sistema Analítico en AdminTool BI.

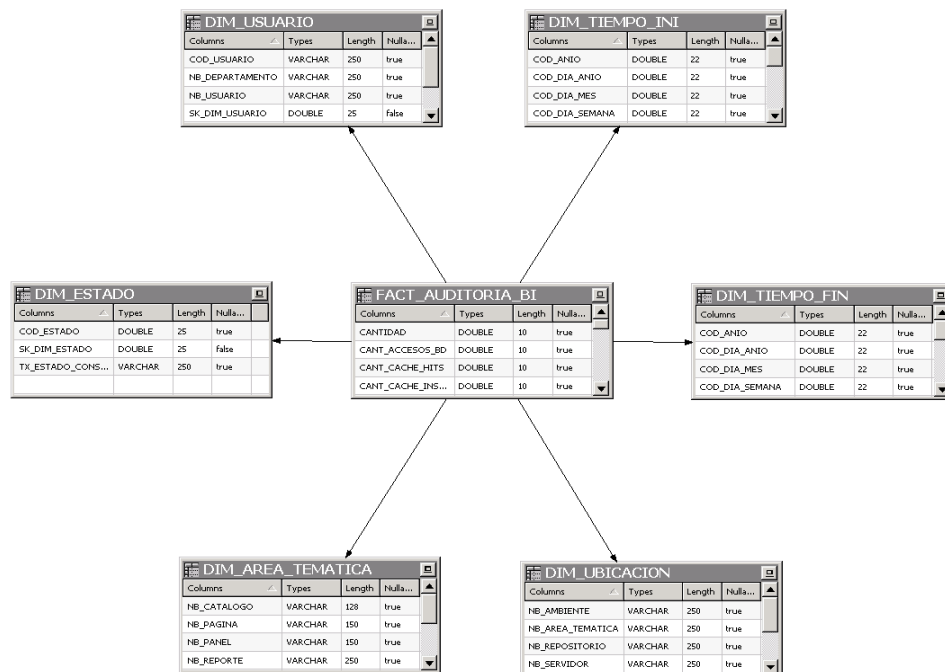


Figura 38. Diagrama físico de todos los objetos y join del modelo dimensional en AdminTool.

- Capa de Negocio

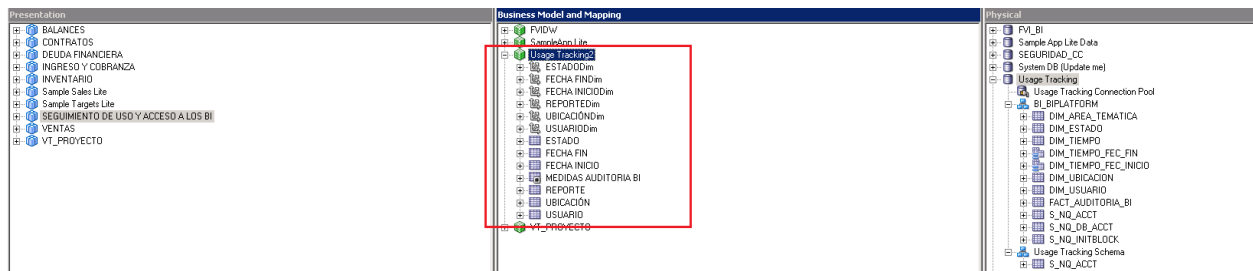


Figura 39. Capa de Negocio asociada al Sistema Analítico en AdminTool.

- Capa de Presentación

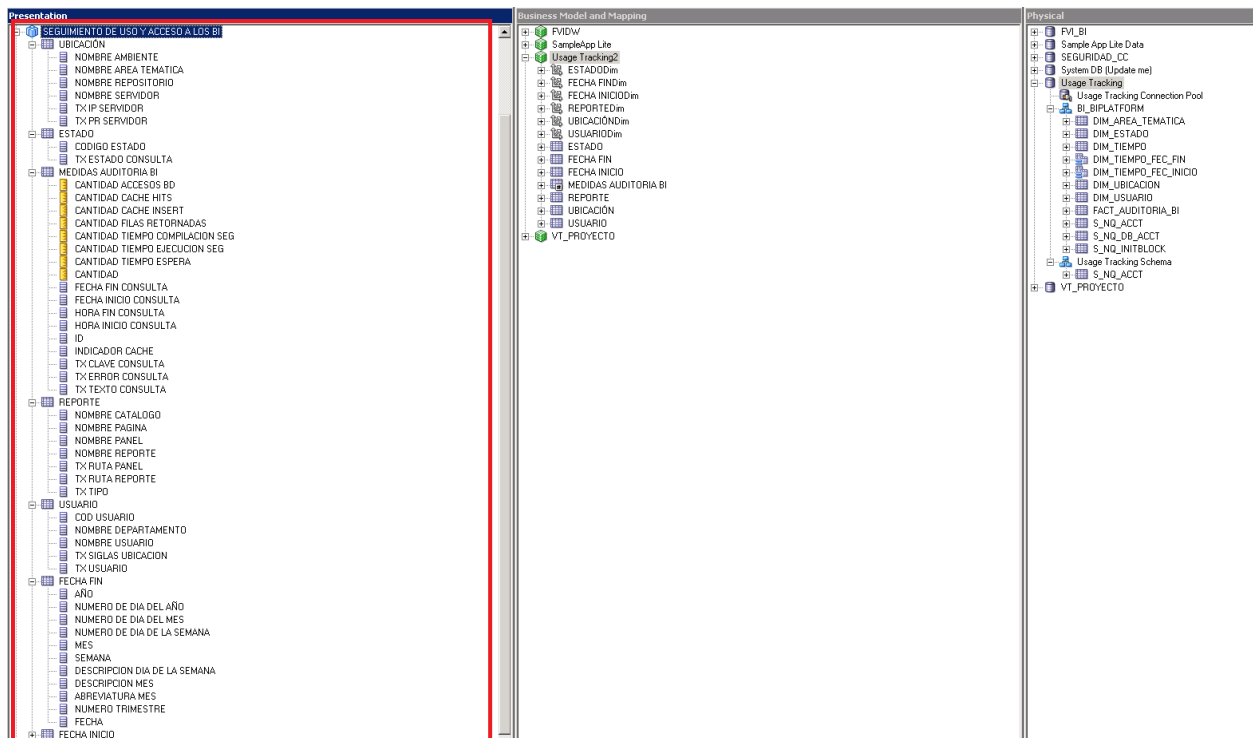


Figura 40. Capa de Presentación asociada al Sistema Analítico en AdminTool.

- ESPECIFICACIONES DE APLICACIÓN

En esta etapa se identifican los usuarios que pueden acceder, en que modalidad y que área pueden ver.

- ESPECIFICACIÓN DE APLICACIÓN DE USUARIO

Los perfiles de usuario determinan los privilegios que puede tener cada usuario al momento de acceder a la solución de inteligencia de negocio, por defecto OBIEE 11G permite crear roles de tipo consumidor, autor y administrador. Cada uno de ellos con distintos niveles de seguridad para su acceso.

El perfil de administrador y autor se asignaron al desarrollador en cuestión y el de consumidor a los usuarios asignados a gerentes. La empresa inmobiliaria donde se implanta el sistema analítico cuenta con ciertos usuarios reservados que se describen a continuación:

- FVI_Analista: Correspondiente a un usuario gerente. Con permisología para crear nuevos reportes, y visualizar todas las áreas temáticas.
- FVI_Usuario: Este rol corresponde a un usuario común que no tiene la potestad para crear nuevos reportes, pero tiene los permisos de visualización sobre las distintas áreas temáticas.

La empresa donde se implementa el sistema analítico cuenta con entidades físicas cada una independiente de la otra y no necesariamente requieren la misma visualización de los reportes, es decir los usuarios de algún centro comercial en particular no tendría por qué ver los datos de las demás unidades de negocio, para ello existen ciertos perfiles, los cuales tiene acceso única y exclusivamente a sus datos. Estos perfiles corresponden a:

- FVI_TOLON
- FVI_CSI
- FVI_LLANO
- FVI_PHELL

4.4 IMPLEMENTACIÓN

A continuación, se muestran las interfaces de la herramienta de análisis y consulta que forma parte de la solución analítica asociada al caso de estudio, así como también como los reportes generados correspondientes al análisis de previo.

A través de la herramienta Oracle Interactive Dashboards y Analytics de la suite de OBIEE se diseñó un Portal Web de Indicadores (Cuadro de Mando Integral) que permite visualizar los indicadores y reportes asociados al Sistema de Seguimiento y Control de Uso de Soluciones BI. Este portal muestra el contenido como tablas dinámicas, gráficos de torta, gráficos de barras, enlaces, imágenes, entre otros, el cual permite a la Alta Gerencia interactuar con la información de acuerdo con los criterios de selección y búsqueda configurados.

A continuación, se presenta desde la Figura 41 hasta la Figura 68 reportes construidos, objetos de Navegación e Interacción para el Portal Web se dividen según el área donde se encuentre el indicador.

- PORTAL INICIAL

En la Figura 41 se presenta lo que es la página de inicio.

En la Figura 41 se encuentran una serie de indicadores y un menú debajo del cintillo donde se enmarcan las distintas secciones como lo son, uso y acceso, usuarios, rendimiento, errores constituyendo así el portal inicial. En esta sección se presentan los reportes más relevantes de las distintas áreas temáticas, medidos según el uso, en el mes y año actual.

- BARRA DE FILTRO

En la Figura 42 encontramos uno de los filtros presentes en varias de las secciones, con la finalidad de llegar a un mayor o menor detalle dependiendo de los aspectos seleccionados.



Figura 42. Filtro

4.4.3 REPORTES E INDICADORES

A continuación, se presenta desde la Figura 43 hasta la Figura 66 reportes contruidos, los cuales se detallarán según el área donde se encuentre el indicador. Se debe tener en cuenta que varios de ellos cuentan con filtros de sección los cuales ayudan a llegar a un mayor detalle y a ubicar el indicador en un contexto.

- USO Y ACCESO

En este reporte se encuentran los indicadores asociado al uso de las distintas soluciones de Inteligencia de Negocio por área temática, destacando cuál es el uso porcentual (%) en tiempo bien sea en minutos o segundo que son empleadas en cierto período, así como los reportes más visitados, el detalle de aquellos reportes más vistos y una comparación de acceso que compara mes a mes el uso de OBI respecto al año anterior.

En la Figura 43 se tiene el indicador “Porcentaje de Uso del OBI según Áreas Temáticas por Usuario Año Actual” representado con un gráfico de torta con el porcentaje de uso dado un área temática y aquellos usuarios que la emplearon; está acompañado de una tabla resumen con la cantidad de tiempo en segundos y en horas y su respectivo porcentaje (%) de uso en minutos en lo transcurrido del año actual.

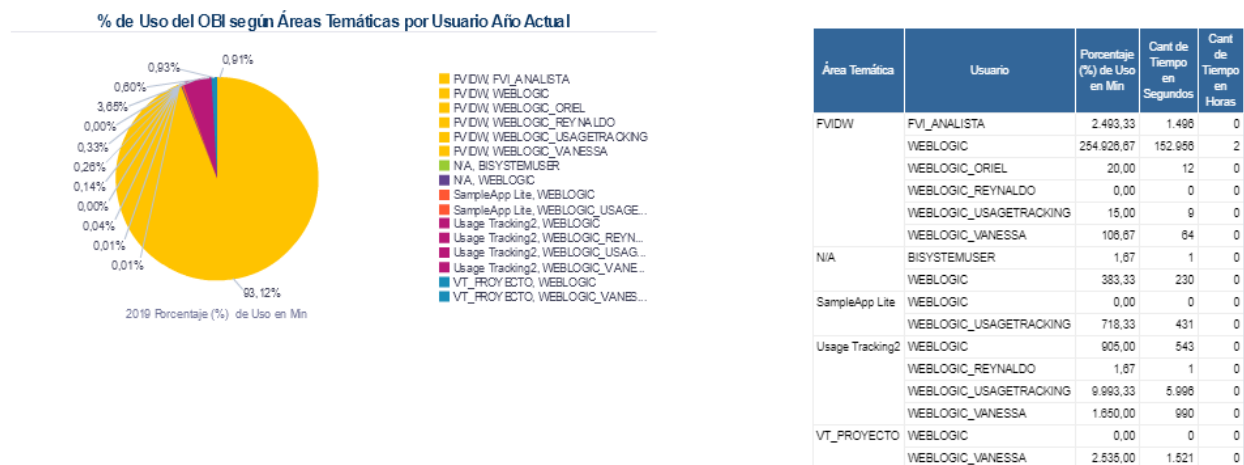


Figura 43. % de Uso del OBI según Áreas Temáticas por Usuario Año Actual

En la Figura 44 se tiene el indicador “Porcentaje de Uso del OBI según Áreas Temáticas por Usuario en un Mes Determinado” representado con un gráfico de torta con el porcentaje de uso dado un área temática y aquel usuario seleccionado en el filtro, así como el año y mes; está acompañado de una tabla detalle presente en la Figura 45 con la cantidad de tiempo en segundos y en horas y su respectivo porcentaje (%) de uso en minutos en lo transcurrido en el año y mes seleccionado.

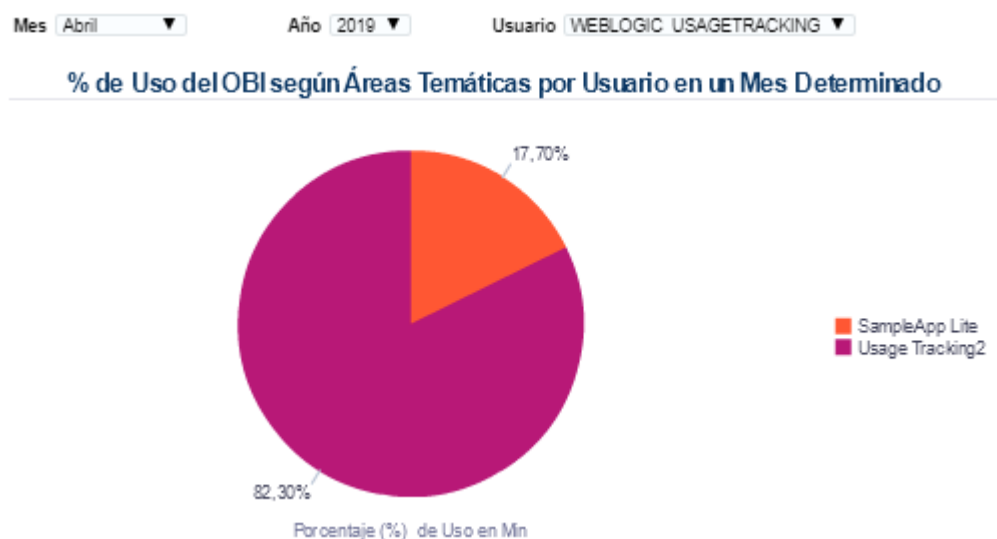


Figura 44. % de Uso del OBI según Áreas Temáticas por Usuario en un Mes Determinado

Área Temática	Usuario	Porcentaje (%) de Uso en Min	Cant de Tiempo en Segundos	Cant de Tiempo en Horas
FVIDW	FVI_ANALISTA	2.493,33	1.498	0
	WEBLOGIC	23.941,67	14.365	0
	WEBLOGIC_ORIEL	20,00	12	0
	WEBLOGIC_VANESSA	0,00	0	0
N/A	BISYSTEMUSER	1,67	1	0
	WEBLOGIC	5,00	3	0
SampleApp Lite	WEBLOGIC_USAGETRACKING	718,33	431	0
Usage Tracking2	WEBLOGIC	30,00	18	0
	WEBLOGIC_USAGETRACKING	3.340,00	2.004	0

En la Figura 46 se tiene el indicador “Reportes más Vistos dado una Fecha” representado con un gráfico de barras horizontal con la cantidad de visitas a los reportes dado un mes, año y fecha; también se presenta la tabla detalle por usuario, área temática, catálogo donde se encuentran los diez reportes con más visitas dado una fecha.



En la Figura 47 se tiene el indicador “Detalle Top 10 de Reportes más Visitados dado una Fecha” representado en una tabla detalle por usuario, área temática, catálogo, página, panel,

ruta del panel y ruta del reporte donde se encuentran los diez reportes con más visitas dado un mes y año.

Detalle Top 10 de Reportes más Visitados dado una Fecha							
Mes: Marzo		Año: 2019					
Reporte	Usuario	Área Temática	Catálogo	Página	Panel	Ruta Panel	Ruta Reporte
Resumen Análisis de Rendimiento Gráfico	WEBLOGIC_USAGETRACKING	Usage Tracking2	SEGUIMIENTO DE USO Y ACCESO A LOS BI	Resumen	SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/_portal/SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/Rendimiento/Resumen Análisis de Rendimiento Gráfico
Resumen Horas Pico	WEBLOGIC_USAGETRACKING	Usage Tracking2	SEGUIMIENTO DE USO Y ACCESO A LOS BI	Resumen	SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/_portal/SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/Usos y Accesos/Resumen Horas Pico
Resumen TOP 10 Reportes	WEBLOGIC_USAGETRACKING	Usage Tracking2	SEGUIMIENTO DE USO Y ACCESO A LOS BI	Resumen	SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/_portal/SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/Usos y Accesos/Resumen TOP 10 Reportes
Resumen Uso por Área Temática	WEBLOGIC_USAGETRACKING	Usage Tracking2	SEGUIMIENTO DE USO Y ACCESO A LOS BI	Resumen	SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/_portal/SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/Usos y Accesos/Resumen Uso por Área Temática
Distribución de Uso por Área Temática	WEBLOGIC_USAGETRACKING	Usage Tracking2	SEGUIMIENTO DE USO Y ACCESO A LOS BI	Uso y Acceso Auditoría	SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/_portal/SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/Usos y Accesos/Distribución de Uso por Área Temática
Fecha y Hora General	WEBLOGIC_USAGETRACKING	Usage Tracking2	SEGUIMIENTO DE USO Y ACCESO A LOS BI	Resumen	SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/_portal/SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/_portal/SECOBI/Fecha y Hora General
Horas Pico	WEBLOGIC_USAGETRACKING	Usage Tracking2	SEGUIMIENTO DE USO Y ACCESO A LOS BI	Uso y Acceso Auditoría	SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/_portal/SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/Usos y Accesos/Horas Pico
Horas Pico Detalle	WEBLOGIC_USAGETRACKING	Usage Tracking2	SEGUIMIENTO DE USO Y ACCESO A LOS BI	Uso y Acceso Auditoría	SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/_portal/SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/Usos y Accesos/Horas Pico Detalle
TOP 10 Reportes	WEBLOGIC_USAGETRACKING	Usage Tracking2	SEGUIMIENTO DE USO Y ACCESO A LOS BI	Uso y Acceso Auditoría	SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/_portal/SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/Usos y Accesos/TOP 10 Reportes
TOP 10 Reportes Accedidos Detalle	WEBLOGIC_USAGETRACKING	Usage Tracking2	SEGUIMIENTO DE USO Y ACCESO A LOS BI	Uso y Acceso Auditoría	SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/_portal/SECOBI	/shared/Seguimiento de Uso y Acceso a los BI/Usos y Accesos/TOP 10 Reportes Accedidos Detalle

Figura 47. Detalle Top 10 de Reportes más Visitados dado una Fecha

En la Figura 48 se tiene el indicador “Comparativo Año Actual vs Año Anterior de Visitas al OBI por Área Temática” representado con un gráfico de línea y barras donde se tiene por mes la cantidad de visitas en el año actual vs el año anterior con la varianza entre ambos. En la tabla resumen se presentan las cantidades de las visitas mes a mes.

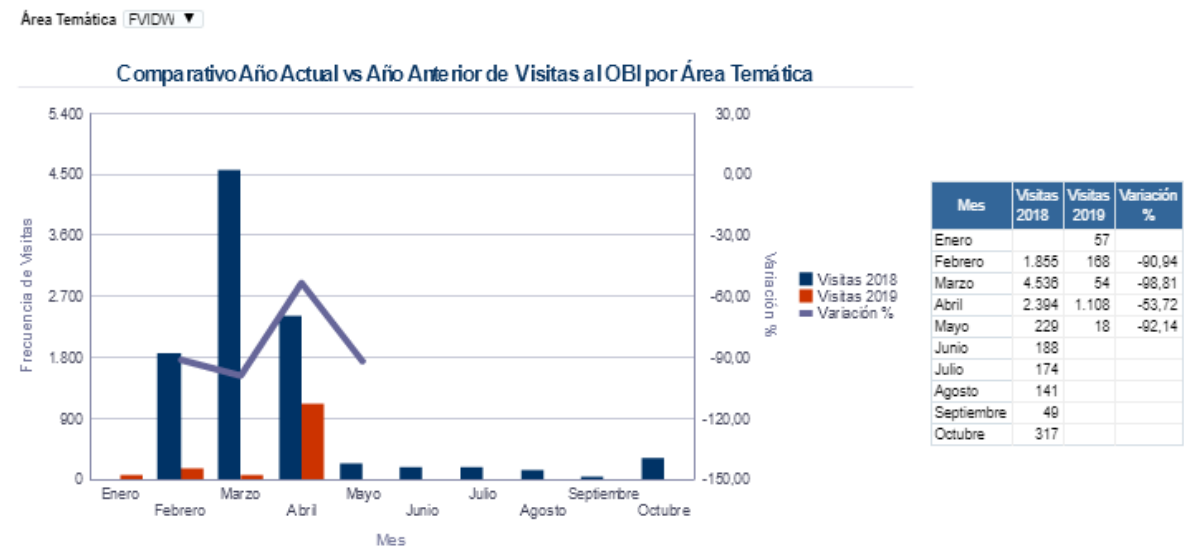


Figura 48. Comparativo Año Actual vs Año Anterior de Visitas al OBI por Área Temática

En la Figura 49 se tiene el indicador “Frecuencia de Visitas Acumuladas dado un Mes Detalle” representado con un gráfico de línea donde está presente la cantidad de visitas en un mes y año específico de todas las visitas que se presentaron en OBI, se tiene una tabla resumen hora a hora con las cantidades y un total de visitas en el mes.

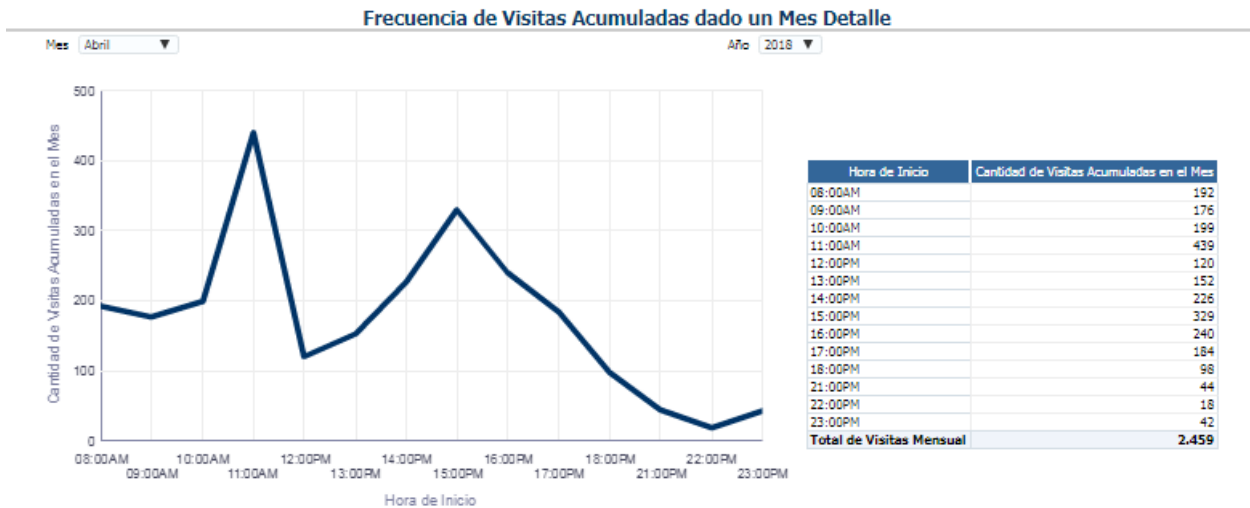


Figura 49. Frecuencia de Visitas Acumuladas dado un Mes Detalle

En la Figura 50 se tienen dos indicadores “Frecuencia de Visitas Acumuladas Diarias en un Mes” y “Frecuencia de Visitas Medidas Semanalmente en un Año” representado con un gráfico de barras verticales donde se puede medir la frecuencia de visitas en determinados días de la semana y cuáles fueron los días de la semana que OBI fue más visto, dado un año, mes y área temática seleccionado en el filtro, pudiendo ser de utilidad en caso de querer evaluar los días más convenientes para realizar mantenimiento a los servicios por parte del equipo técnico por ejemplo.

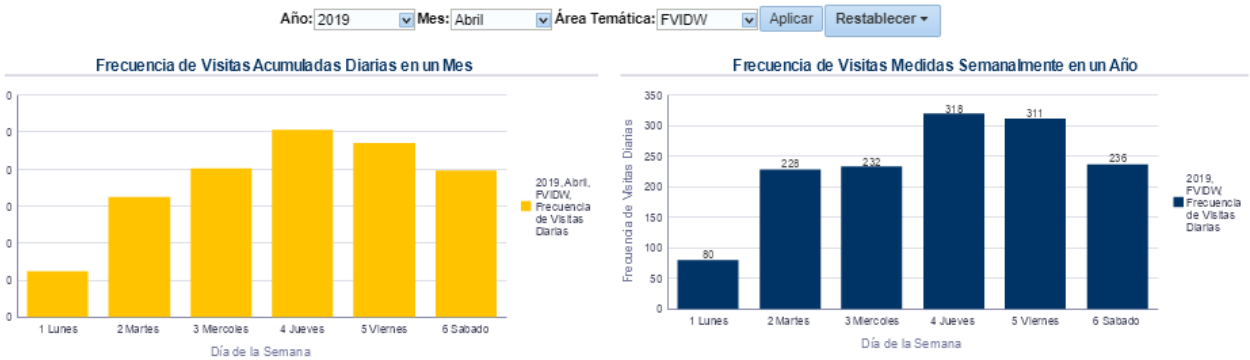


Figura 50. Frecuencia de Visitas Acumuladas Diarias en un Mes y Frecuencia de Visitas Medidas Semanalmente en un Año

- RENDIMIENTO

En este reporte se encuentran los indicadores asociados al rendimiento distintas soluciones de Inteligencia de Negocio, tomando rendimiento como el tiempo de ejecución que puede tardar un reporte en ser ejecutado, tiempo de espera en que se muestra y el tiempo de compilación que este puede tardar.

En la Figura 51 se tiene el indicador “TOP 10 – Reportes Máximo Tiempo de Ejecución” representado como una tabla donde se muestra el reporte, el área temática, el panel y la fecha donde el tiempo de espera expresado en segundos y minutos presenta mayor demora.

Año 2018 ▼		Mes Abril ▼				
Reporte	Área Temática	Panel	Fecha Inicio Consulta	Tiempo Espera (Seg)	Tiempo Espera (Min)	
Análisis de ingresos por tipo de canon	FVIDW	BI FVI	06/04/2018 0:00:00	5,00	0,08	
Balance de Cuentas Flujo Dividendos 240420118	FVIDW	Flujo de Caja	24/04/2018 0:00:00	0,00	0,00	
Balance de Cuentas Flujo Dividendos 240420118	FVIDW	Flujo de Caja	27/04/2018 0:00:00	0,00	0,00	
Balance de Cuentas Flujo Dividendos 240420118	FVIDW	Flujo de Caja	30/04/2018 0:00:00	0,00	0,00	
Balance de Cuentas Flujo Financiero 240420118	FVIDW	Flujo de Caja	24/04/2018 0:00:00	0,00	0,00	
Balance de Cuentas Flujo Financiero 240420118	FVIDW	Flujo de Caja	27/04/2018 0:00:00	0,00	0,00	
Balance de Cuentas Flujo Financiero 240420118	FVIDW	Flujo de Caja	30/04/2018 0:00:00	0,00	0,00	
Balance de Cuentas Presupuestado Costos	FVIDW	Flujo de Caja	03/04/2018 0:00:00	0,00	0,00	
Balance de Cuentas Presupuestado Costos	FVIDW	Flujo de Caja	05/04/2018 0:00:00	0,00	0,00	
Balance de Cuentas Presupuestado Costos	FVIDW	Flujo de Caja	06/04/2018 0:00:00	0,00	0,00	

Figura 51. TOP 10 – Reportes Máximo Tiempo de Ejecución

En la Figura 52 se tiene el indicador “Tiempo de Ejecución (Min) de Reportes dado una Fecha” representado como un gráfico de barras horizontales donde se muestra el reporte, el año, mes y fecha donde el tiempo de total (se entiende como la operación suma entre el tiempo de ejecución y tiempo de compilación) expresado en minutos presenta mayor demora ordenado de mayor a menor.



Figura 52. Tiempo de Ejecución (Min) de Reportes dado una Fecha

En la Figura 53 se tiene el indicador “Análisis de Rendimiento de Reportes dado un Fecha” representado como una tabla detalle donde se presentan los diez reportes con mayor tiempo de duración dado un año y mes basados en el tiempo total en segundos que se tarda en dar respuesta.

Análisis de Rendimiento de Reportes dado una Fecha

Año2018

MesMarzo

Reporte	Cantidad de Visitas	Accesos BD	Filas Retomadas OBI	Fecha	HORA INICIO CONSULTA	HORA FIN CONSULTA	Tiempo Compilación (Seg)	Tiempo Ejecución (Seg)	Tiempo Espera (Seg)	Tiempo Total (Seg)	Tiempo Total (Min)
Facturado Vs Cobrado - Principal	1	1	48	16/03/2018 0:00:00	08:23	09:16	3.172,00	0,00	9,00	3.172,00	52,87
Ingresos Gráfico - Principal	1	1	139	16/03/2018 0:00:00	08:23	09:16	3.172,00	0,00	6,00	3.172,00	52,87
Ingresos Gráfico - Principal	1	1	223	23/03/2018 0:00:00	14:44	15:22	2.271,00	1,00	2,00	2.272,00	37,87
Facturado Vs Cobrado - Principal	1	1	48	23/03/2018 0:00:00	14:44	15:22	2.271,00	0,00	5,00	2.271,00	37,85
Roll Over Gráfico - Principal	1	1	45	23/03/2018 0:00:00	14:44	15:22	2.271,00	0,00	2,00	2.271,00	37,85
cuadro - Hatillo	1	1	1	23/03/2018 0:00:00	14:44	15:22	2.271,00	0,00	1,00	2.271,00	37,85
cuadro - Llano Mall	1	1	1	23/03/2018 0:00:00	14:44	15:22	2.271,00	0,00	1,00	2.271,00	37,85
cuadro - San Ignacio	1	1	1	23/03/2018 0:00:00	14:44	15:22	2.271,00	0,00	1,00	2.271,00	37,85

Figura 53. Análisis de Rendimiento de Reportes dado un Fecha

- ALERTAS Y ERRORES

En este reporte se encuentran los indicadores asociados a alertas y errores de las distintas soluciones de Inteligencia de Negocio, tomando en cuenta que la escala de alertas y errores se basa en la siguiente escala:

- Tiempo Agotado
- Filas Excedidos
- Error No Determinado
- Ejecución Exitosa

En la Figura 54 se tiene el indicador “Incidencias Presentes en un Período” representado como un gráfico de barras horizontales, donde se presenta la cantidad de errores por mes (los meses se presentan de manera numérica) y tipo de error en el año seleccionado.

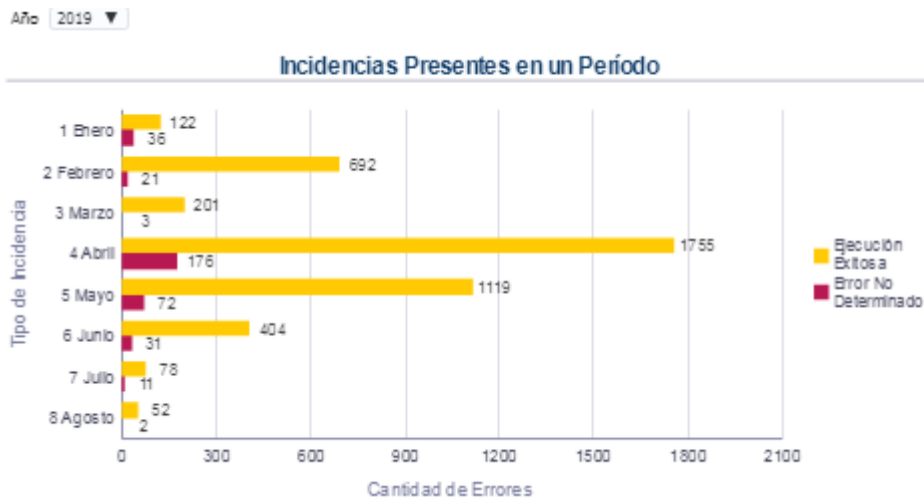


Figura 54. Incidencias Presentes en un Período

En la Figura 55 se tiene el indicador “Detalle Incidencias Presentes en un Período” representado como una tabla resumen por área temática en un estado o tipo de incidencia por cada mes del año con un acumulado mensual de la cantidad de incidencias.

Año 2019 ▼

Área Temática	Estado	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Cantidad de Incidencias
FVIDW	Ejecución Exitosa	31	152	51	973	299	214	60	41			1821
	Error No Determinado	26	16	3	135	72	31	11	2			296
N/A	Ejecución Exitosa	47	6		23	32	2	3				113
	Error No Determinado	3			31							34
SampleApp Lite	Ejecución Exitosa				115	7	6					128
	Usage Tracking2	38	512	150	644	762	169	15	4			2294
VT_PROYECTO	Error No Determinado	7	5		10							22
	Ejecución Exitosa	6	22			19	13		7			67
Cantidad de Incidencias por Mes		158	713	204	1931	1191	435	89	54			4775

Figura 55. Detalle Incidencias Presentes en un Período

En la Figura 56 se tiene el indicador “Tipos de Errores o Advertencias dados por Área Temática en un período” representado como una tabla detalle por área temática en un estado o tipo de incidencia por cada mes del año seleccionado con la descripción del error arrojado, se muestra el tiempo de espera, el tiempo de ejecución y compilación en segundos para la evaluación de cuánto tiempo se presenta dicho error o alerta. Y en la Figura 57 se tiene una representación gráfica de los “Tipos de Errores o Advertencias dados por Área Temática en un período” distinguiendo según el tipo de error por cada mes en el año que se escoja.

Tipos de Errores o Advertencias dados por Área Temática en un período								
Estado Error No Determinado ▼		Mes Abril ▼		Año 2018 ▼				
Área Temática	Estado	Descripción del Error	Fecha Inicio Consulta	Fecha Fin Consulta	Tiempo de Espera	Tiempo de Ejecución Seg	Tiempo Compilación Seg	
FVIDW	Error No Determinado	[nQSError: 17010] SQL statement preparation failed. [nQSError: 17001] Oracle Error code: 904, message: ORA-00904: "T108193"."MTO_BRUTO": invalid identifier at OCI call OCISStmtExecute.[nQSError: 17010] SQL statement preparation failed.	18/04/2018 0:00:00	18/04/2018 0:00:00	0,00	0,00	0,00	
		[nQSError: 17012] SQL statement preparation failed. [nQSError: 17001] Oracle Error code: 942, message: ORA-00942: table or view does not exist at OCI call OCISStmtExecute.[nQSError: 17010] SQL statement preparation failed. [nQSError: 17001] Oracle	18/04/2018 0:00:00	18/04/2018 0:00:00	0,00	2,00	0,00	
		[nQSError: 17012] Bulk fetch failed. [nQSError: 17001] Oracle Error code: 1013, message: ORA-01013: user requested cancel of current operation at OCI call OCISStmtFetch.	06/04/2018 0:00:00	06/04/2018 0:00:00	0,00	8,00	0,00	
		[nQSError: 17012] Bulk fetch failed. [nQSError: 17001] Oracle Error code: 1013, message: ORA-01013: user requested cancel of current operation at OCI call OCISStmtFetch.	17/04/2018 0:00:00	17/04/2018 0:00:00	40,00	111,00	0,00	
		[nQSError: 17012] Bulk fetch failed. [nQSError: 17001] Oracle Error code: 1013, message: ORA-01013: user requested cancel of current operation at OCI call OCISStmtFetch.	20/04/2018 0:00:00	20/04/2018 0:00:00	0,00	1.455,00	0,00	

Figura 56. Detalle Tipos de Errores o Advertencias dados por Área Temática en un período

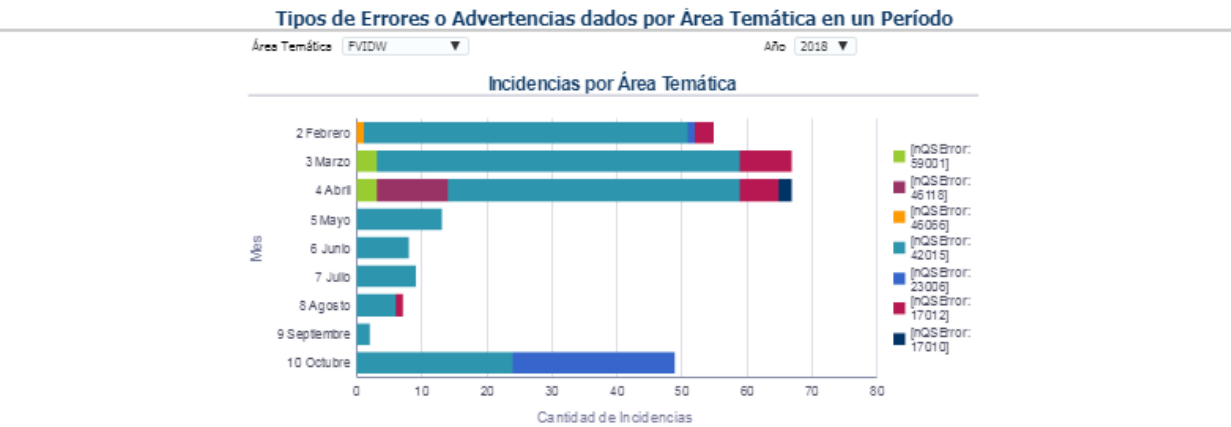


Figura 56. Tipos de Errores o Advertencias dados por Área Temática en un período

- USUARIOS

En este reporte se encuentran los indicadores asociado a los usuarios que interactúan con las distintas soluciones de Inteligencia de Negocio.

En la Figura 58 se tiene el indicador “Comparativo Año Actual vs Año Anterior de Visitas al OBI dado un Usuario y Área Temática” representado con un gráfico de línea y barras donde se tiene por mes la cantidad de visitas en el año actual vs el año anterior con la varianza entre ambos. En la tabla resumen se presentan las cantidades de las visitas mes a mes. En este caso se cuenta con un filtro de usuario y área temática de esta manera se puede observar el uso y empleo que le dan los distintos usuarios a la herramienta y si se han acoplado a ellas en el transcurso del tiempo.

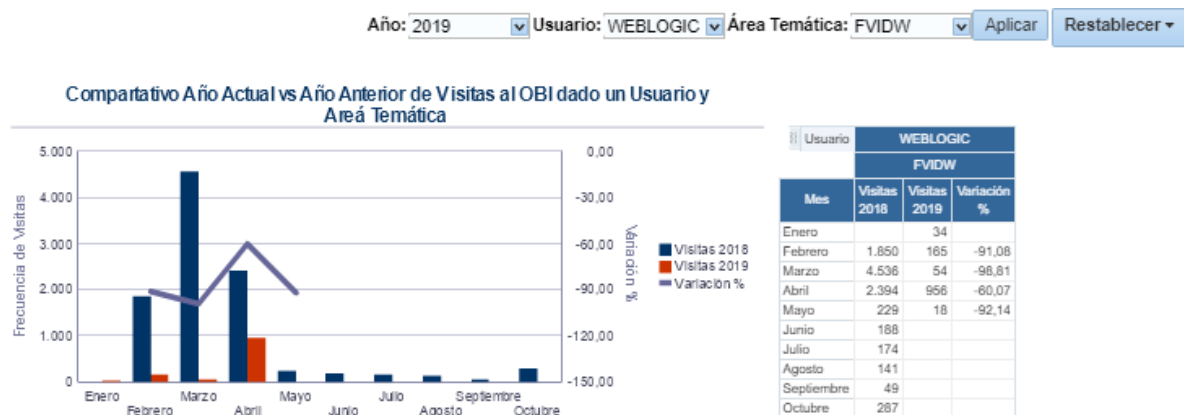


Figura 57. Comparativo Año Actual vs Año Anterior de Visitas al OBI dado un Usuario y Área Temática

En la Figura 59 se tiene el indicador “Detalle Frecuencia de Accesos a OBI por Área Temática y Usuarios en un Año” representado en una tabla dinámica donde se presenta por área temática el uso que le dieron los distintos usuarios mes a mes en un año determinado por el filtro de la sección, sumando la cantidad de visitas por mes y mostrando la frecuencia de visitas total por usuario a determinada área temática.

Detalle Frecuencia de Accesos a OBI por Área Temática y Usuario en un Año						
Área Temática	Usuario	2019				
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
FVIDW	FVI_ANALISTA				127	
	WEBLOGIC	34	165	54	956	18
	WEBLOGIC_ORIEL				18	
	WEBLOGIC_USAGETRACKING	1				
	WEBLOGIC_VANESSA	22	3		7	
Total FVIDW		57	168	54	1108	18
N/A	BISYSTEMUSER				29	
	WEBLOGIC	50	6		25	3
Total N/A		50	6		54	3
SampleApp Lite	WEBLOGIC_USAGETRACKING				115	
Total SampleApp Lite					115	
Usage Tracking2	WEBLOGIC		41		5	46
	WEBLOGIC_USAGETRACKING		8	150	649	282
	WEBLOGIC_VANESSA	45	468			
Total Usage Tracking2		45	517	150	654	328
VT_PROYECTO	WEBLOGIC_VANESSA	6	22			
Total VT_PROYECTO		6	22			
Total de Visitas por Mes		158	713	204	1931	349

Figura 58. Detalle Frecuencia de Accesos a OBI por Área Temática y Usuarios en un Año

En la Figura 60 se tiene el indicador “Frecuencia de Acceso a OBI por Área Temática y Usuario en un Año” representado por un gráfico de barras apilado horizontal donde se tiene la cantidad

de visitas a las áreas temáticas donde se muestran los distintos usuarios que la emplearon en un año específico en el filtro de selección.

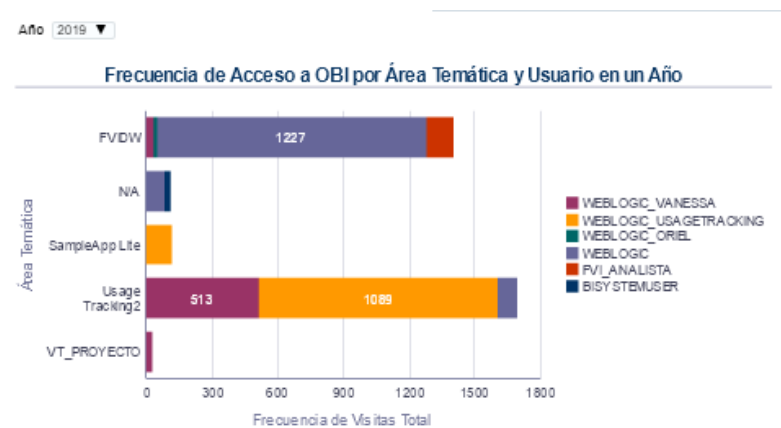


Figura 59. Frecuencia de Acceso a OBI por Área Temática y Usuario en un Año

En la Figura 61 se tiene el indicador “Frecuencia de Acceso a OBI por Usuario según Área Temática en un mes y año determinado” representado por un gráfico de barras horizontal donde se tiene la cantidad de visitas a las áreas temáticas por mes y año seleccionado.

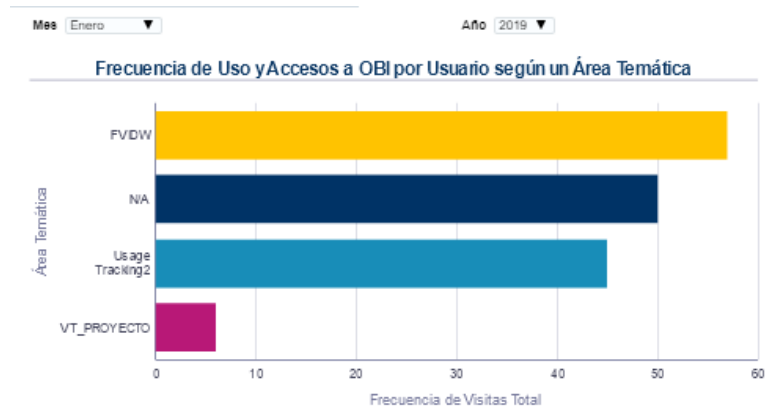


Figura 60. Frecuencia de Acceso a OBI por Usuario según Área Temática en un mes y año determinado

En la Figura 62 se tiene el indicador “Porcentaje de Uso del OBI por Usuarios y Detalles de Visitas Total” representado por un gráfico de torta que presenta el porcentaje de visitas histórico de OBI por los distintos usuarios que acceden; está acompañado de una tabla detalle por usuario y área temática donde se muestra la frecuencia de las visitas.

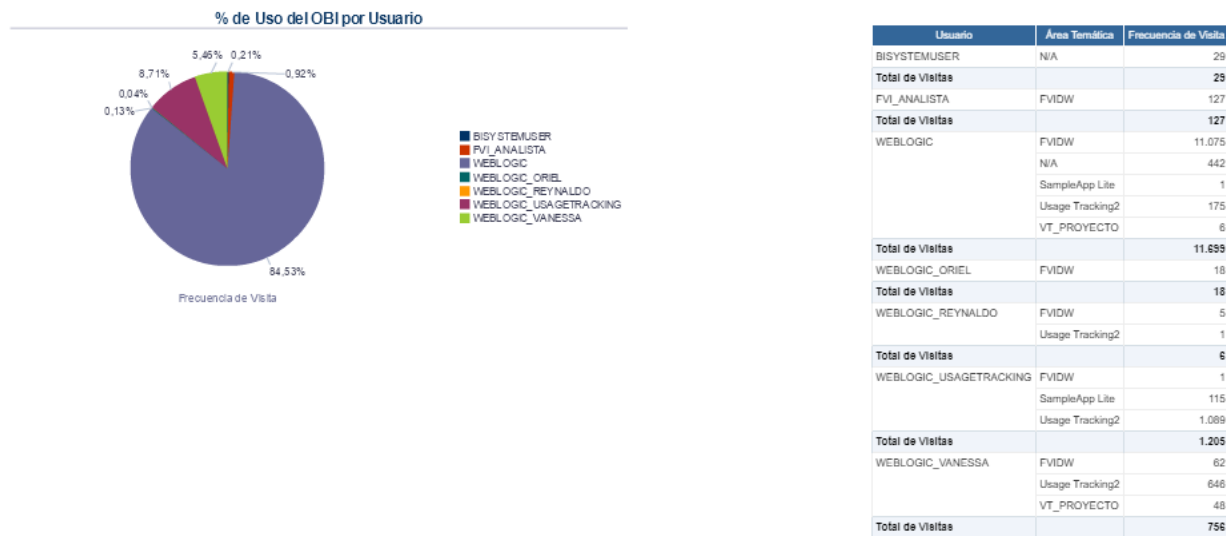


Figura 61. % de Uso del OBI por Usuarios y Detalles de Visitas Total

En la Figura 63 se tiene el indicador “Porcentaje de Uso del OBI por Usuario dado un Año” representado por un gráfico de torta. En dicho indicador se representa de manera porcentual la cantidad de accesos a OBI, por los distintos usuarios del sistema.

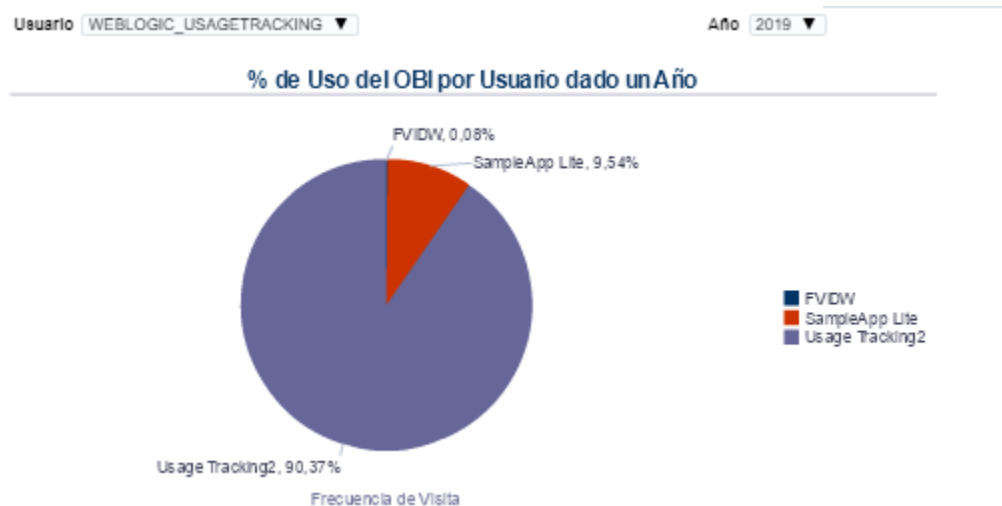


Figura 62. % de Uso del OBI por Usuario dado un Año

En la Figura 64 se tiene el indicador “Uso % de OBI según Departamento” representado por un gráfico de torta que presenta el porcentaje de visitas histórico que los departamentos por los cuales se agruparon los usuarios visitan las distintas soluciones de Inteligencia de Negocio. Se tiene a su vez un campo de cantidad de reportes visitados.

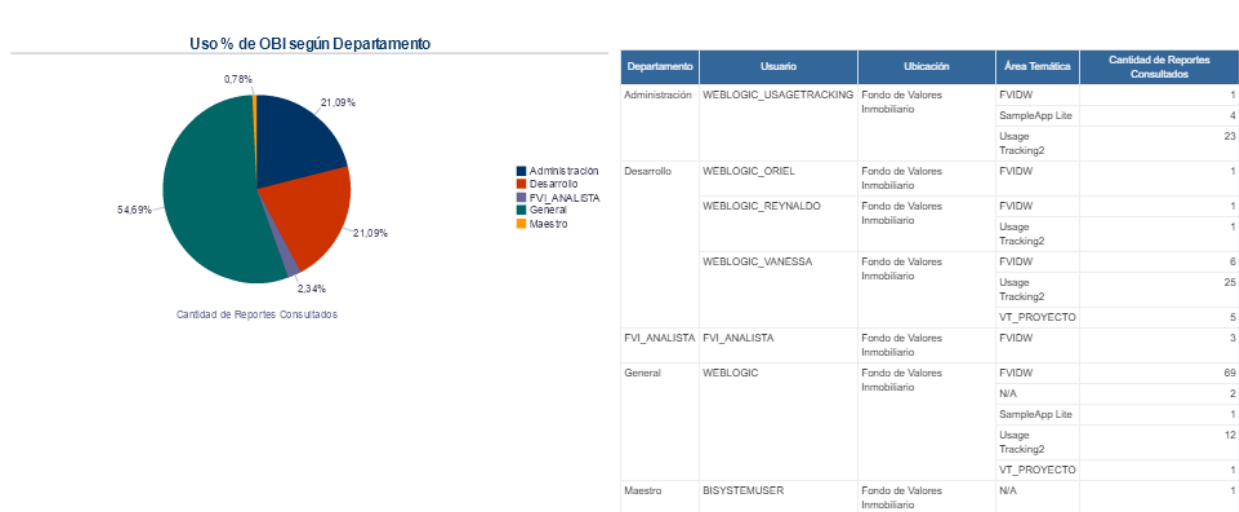


Figura 63. Uso % de OBI según Departamento

En la Figura 65 se tiene el indicador “Detalle de Reportes Accedidos por Departamento” representado con una tabla donde se muestra por departamento las áreas temáticas, los usuarios y ubicación los reportes y la cantidad de visitas que le hicieron a dicho reporte en la historia.

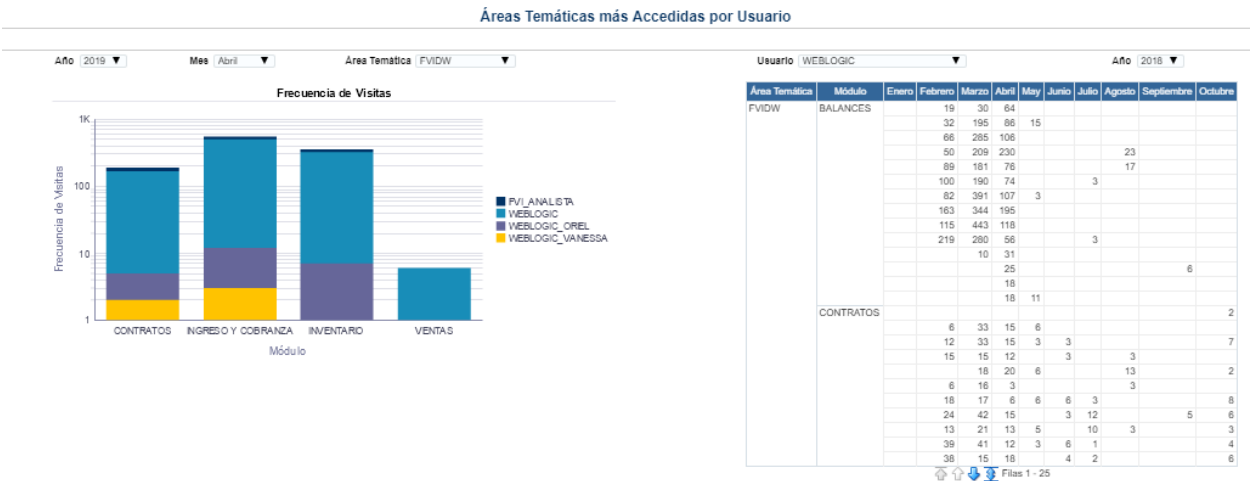
Detalle de Reportes Accedidos por Departamento

Departamento	Área Temática	Usuario	Ubicación	Reporte	Cantidad de Visitas
Administración	FVIDW	WEBLOGIC_USAGETRACKING	Fondo de Valores Inmobiliario	Alertas Contratos	1,00
	Total FVIDW				1,00
	SampleApp Lite	WEBLOGIC_USAGETRACKING	Fondo de Valores Inmobiliario	Conditional Format	1,00
				Contribution Waterfall	1,00
				Level Based Measures : Full Products Revenue	1,00
				Level Based Measures : Full Qtr Revenue	1,00
				Month Ago Revenue Variation	1,00
				Monthly Revenue Trend	1,00
				N/A	73,00
				Navigations	1,00
				Product Hierarchy with Custom Group	1,00
				Report receiving Master Detail	1,00
				Report sending Master Detail	1,00
				Simple Visuals	13,00
				Timeline	1,00
				Treemap	3,00
				Trellis Charts 3	1,00
				Trellis5	1,00
				XXXX	13,00
	Total SampleApp Lite				115,00
	Usage Tracking2	WEBLOGIC_USAGETRACKING	Fondo de Valores Inmobiliario	Análisis de Rendimiento Gráfico	72,00
				Detalle Errores por Área Temática	11,00
				Detalle Horas Pico x Usuario	9,00
				Detalle TOP 10 - Reportes Max Tiempo de Ejecución	16,00
				Distribución de Uso por Área Temática	31,00

Filas 1 - 25

Figura 64. Detalle de Reportes Accedidos por Departamento

En la Figura 66 se tiene el indicador “Áreas Temáticas más Accedidas por Usuario” representado con un gráfico de barras apilado vertical que muestra los distintos módulos que componen las áreas temáticas y que cuentan la cantidad de visitas o uso que le da cada usuario; está acompañado por una tabla detalle mes a mes que muestra por área temática, módulo y usuario la frecuencia de uso que se le da a dicho módulo.



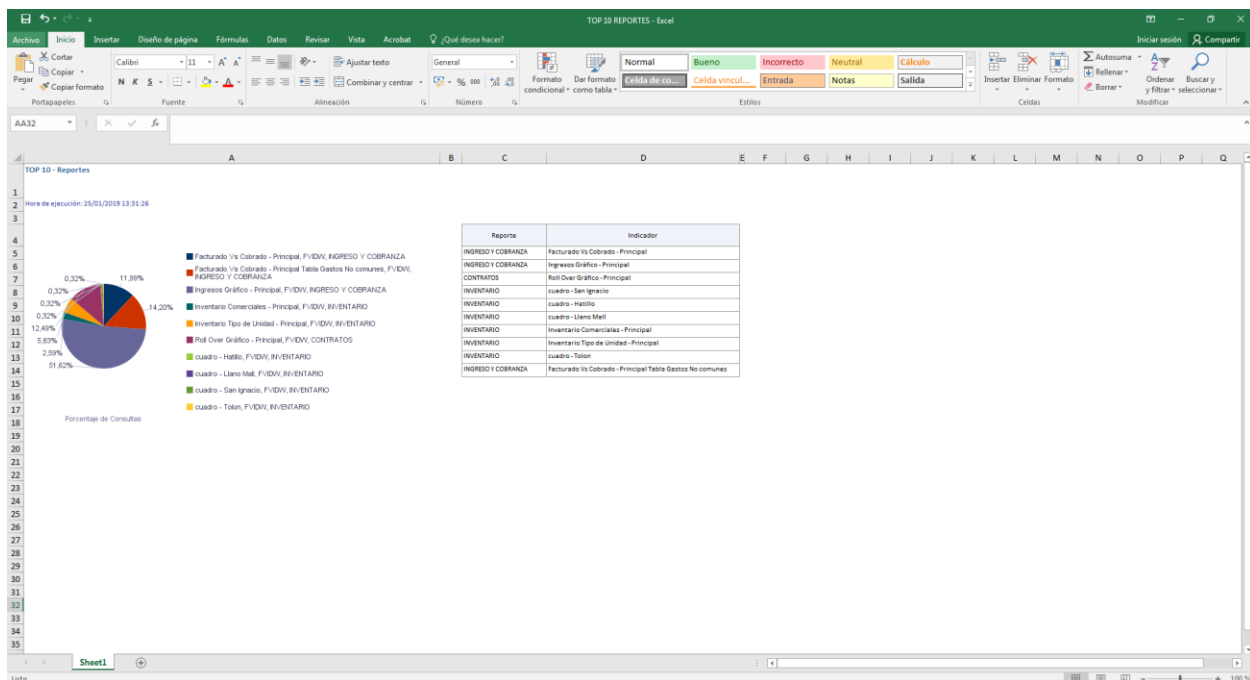


Figura 67. Reporte en formato Excel generado.

4.5 MANTENIMIENTO Y ESCALABILIDAD

Una vez culminada la implementación, es necesario continuar invirtiendo recursos en áreas tales como el soporte y capacitación de usuarios, ya que, si el trabajo se realiza correctamente, es probable que la solución necesite expandirse mediante la inclusión de nuevos usuarios, aplicaciones, mejoras, entre otros. Se toman en cuenta los siguientes puntos:

- Soporte: los procesos ETL se deben programar según las necesidades de los gerentes y/o equipo de sistema, en este sentido, se recomienda que se escoja un momento en que la carga diaria no sobrecargue los recursos. Además, la periodicidad de la ejecución de estos procesos depende de las necesidades y requerimientos de la organización inmobiliaria para este caso en particular.
- Capacitación de los usuarios: para el mantenimiento y crecimiento de recomienda realizar una reunión con los usuarios que emplean la herramienta para capacitarlos en el uso de esta, y orientarlos en la construcción de nuevos indicadores.

4.6 GESTIÓN DEL PROYECTO

Durante el desarrollo del proyecto fue necesaria la gestión y redistribución de los recursos de tiempo disponibles con el fin de poder llevar a cabo las tareas relacionadas con la obtención de la fuente de datos y el análisis correspondiente a los campos obtenidos de la tabla S_NQ_ACCT, el procesamiento de éstos y su carga en el modelo dimensional, así como el cálculo de los indicadores asociados con la labor de seguimiento, control y monitoreo de SECOBI (Sistema Analítico para el Seguimiento y Control del Uso de las Soluciones de Inteligencia de Negocio). Todas las actividades antes mencionadas requieren un tiempo mayor del asignado inicialmente en la planificación.

A su vez una vez realizado los ajustes correspondientes a ciertos programas de Extracción, Transformación y Carga para las estructuras dimensionales (Datamarts) asociados a los indicadores de seguimiento y control, así como diversas pruebas de carga y calidad de datos. En primera instancia, se realizan corridas recurrentes tanto de “Carga Inicial” como “Carga Incremental” en ambiente de desarrollo, y se valida que la cantidad de registros coincida con los datos fuentes, luego se verifica que se cargara de forma correcta en las estructuras dimensionales correspondientes.

Adicionalmente se realizan actividades de Calidad del Dato, verificando la veracidad y consistencia de los mismos dentro de las estructuras dimensionales (datamarts), por ejemplo, si el día de hoy de hoy se empleó alguna de las Soluciones de Inteligencia de Negocio debe existir dicho registro.

El job se programa de manera automática de tal forma que en una hora pautada al día se ejecuta y de esta forma se tiene actualizada la data en las estructuras destino correspondientes.

Con el propósito de verificar si fueron satisfechos los requerimientos de los usuarios finales y por ende si se cumplió con expectativas, se toman en cuentas sus recomendaciones y se realizan pruebas de aceptación a través de una encuesta para lo cual se emplea un formulario de Google y se muestra a continuación:

4.6.1 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Una vez culminado y certificado el desarrollo, se procede a realizar la entrega del sistema a los usuarios finales y a realizar las pruebas que permitan validar su correcto funcionamiento y el cumplimiento de las expectativas.

Con este objetivo, se definen pruebas de aceptación que permiten obtener la satisfacción subjetiva del usuario, comprobar la tolerancia a fallas del sistema y verificar que éste cumple adecuadamente con el proceso de seguimiento y control del uso de las soluciones de Inteligencia de Negocio.

Para la ejecución de estas pruebas se define un período de una semana y se construyen instrumentos de evaluación para cada uno de los módulos que conforman el sistema de analítico. En cada uno de estos instrumentos se presenta una serie de preguntas que cuentan con las opciones de respuesta definidas en la escala de Likert:

- Completamente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Completamente de acuerdo

Para la realización de estas pruebas se utiliza un instrumento, debido a que a pesar de que existen dos tipos de actores diferentes que interactúan con este módulo, las pruebas de aceptación están orientadas a la funcionalidad y satisfacción del Sistema Analítico. El instrumento utilizado se puede observar en el Anexo A del presente documento.

Para su aplicación, fueron seleccionados cuatro (4) usuarios operativos del Fondo de Valores Inmobiliarios S.A.C.A. (FVI), dos (2) gerentes del FVI y tres (3) usuarios funcionales del área de sistemas, para poder indagar el grado de aceptación de los mismos acerca del sistema analítico.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la aplicación de estas pruebas para el sistema analítico para el seguimiento y control de las soluciones de Inteligencia de Negocio aplicada a usuarios operativos, funcionales y gerentes.

- Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI

En la Figura 68 se puede observar que el 77,8% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a la estructura de la interfaz, mientras que el 22,2% estuvo “De acuerdo”.

¿Le parece adecuada la estructura de la interfaz de usuario?

9 respuestas

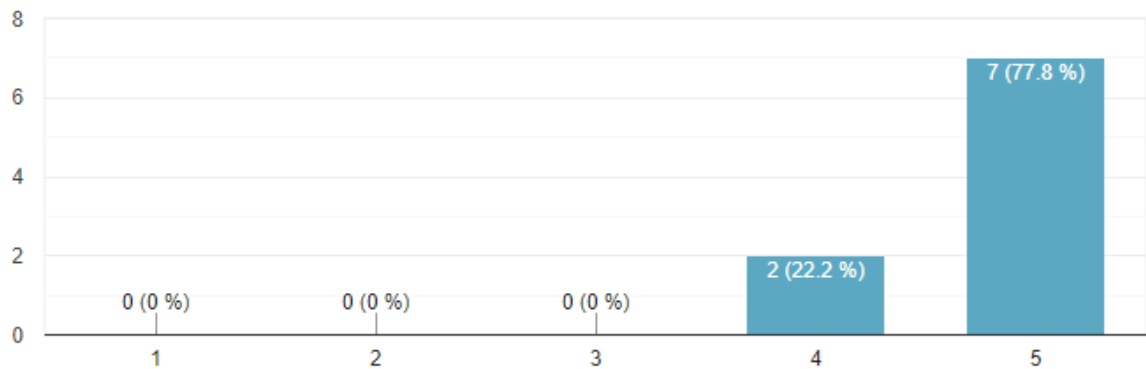


Figura 68. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 1

En la Figura 69 se puede observar que el 77,8% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a la consistencia del diseño de la página, mientras que el 22,2% estuvo “De acuerdo”.

¿El diseño de la página le parece consistente?

9 respuestas

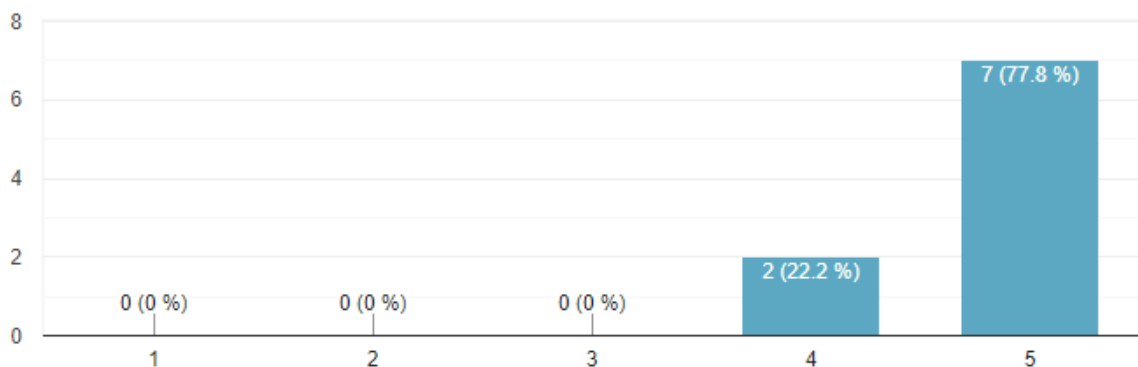


Figura 69. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 2

En la Figura 70 se puede observar que el 77,8% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a si el acceso a los reportes es de manera sencilla, mientras que el 22,2% estuvo “De acuerdo”.

¿Se puede acceder a los reportes de maneras sencilla?

9 respuestas

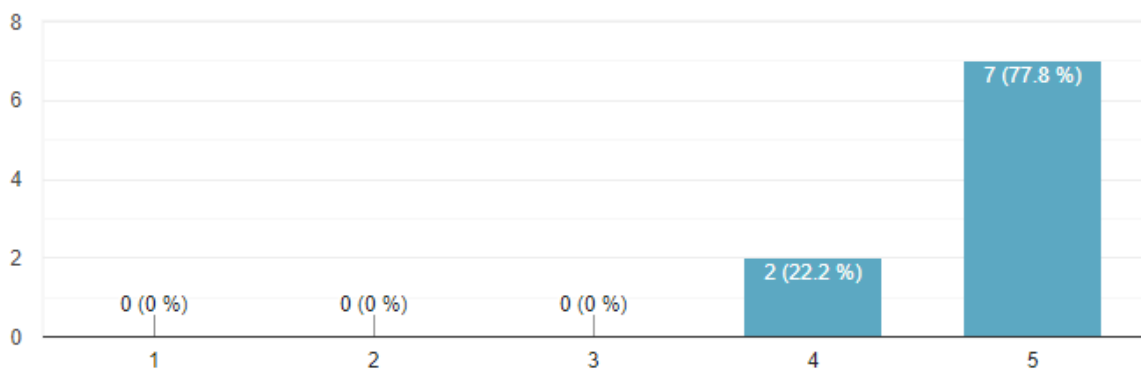


Figura 70. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 3

En la Figura 71 se puede observar que el 66,7% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a si el lenguaje es natural y simple, mientras que el 33,3% estuvo “De acuerdo”.

¿Se utiliza un lenguaje natural y simple?

9 respuestas

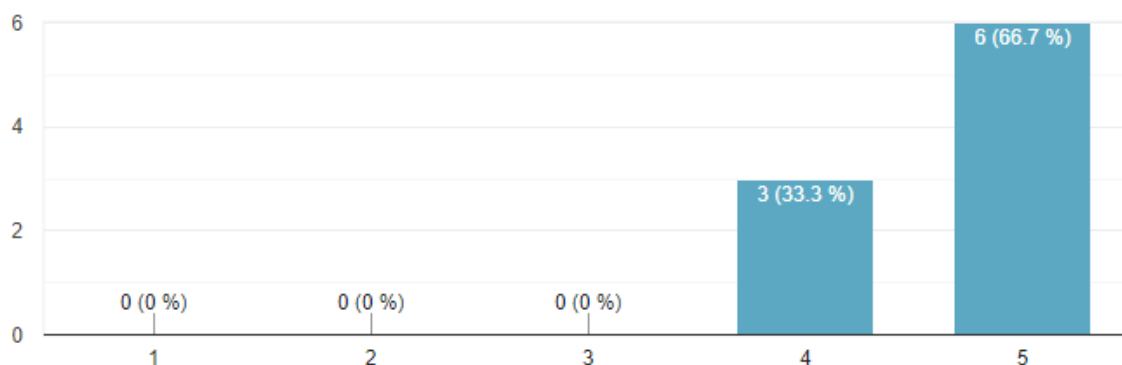


Figura 71. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 4

En la Figura 72 se puede observar que el 66,7% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a ver de forma fácil el detalle de los datos, mientras que el 33,3% estuvo “De acuerdo”.

¿Se puede ver la información detallada fácilmente?

9 respuestas

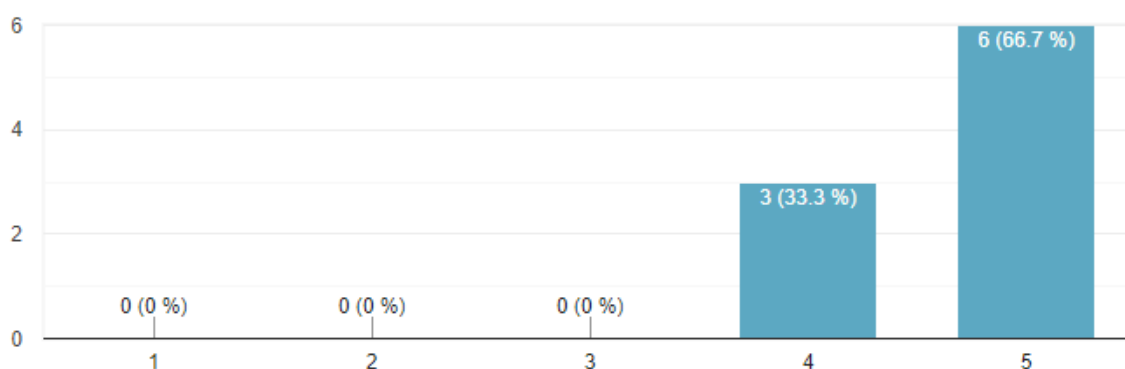


Figura 72. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 5

En la Figura 73 se puede observar que el 77,8% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto si se muestran reportes de utilidad, mientras que el 22,2% estuvo “De acuerdo”.

¿Los indicadores que se muestran en los reportes son de utilidad?

9 respuestas

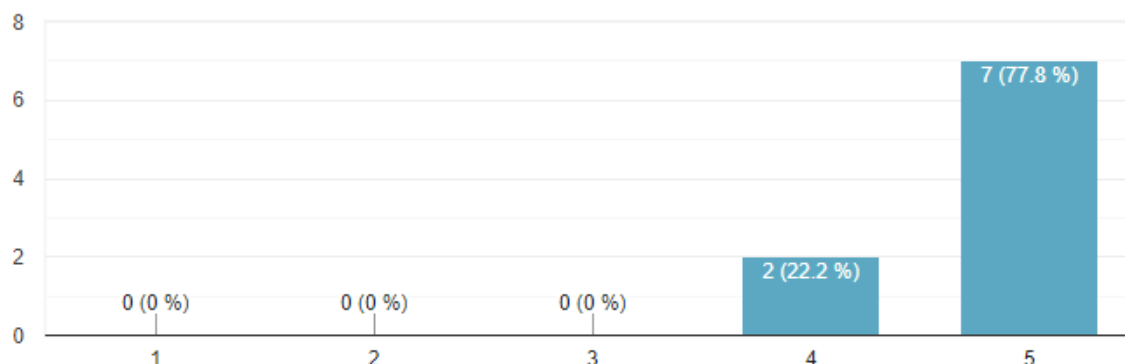


Figura 73. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 6

En la Figura 74 se puede observar que el 66,7% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto si se muestran de manera intuitiva los resultados, mientras que el 22,2% estuvo “De acuerdo” y un 11,1% se mostró ni en desacuerdo ni de acuerdo.

¿Se visualiza de manera intuitiva los resultados?

9 respuestas

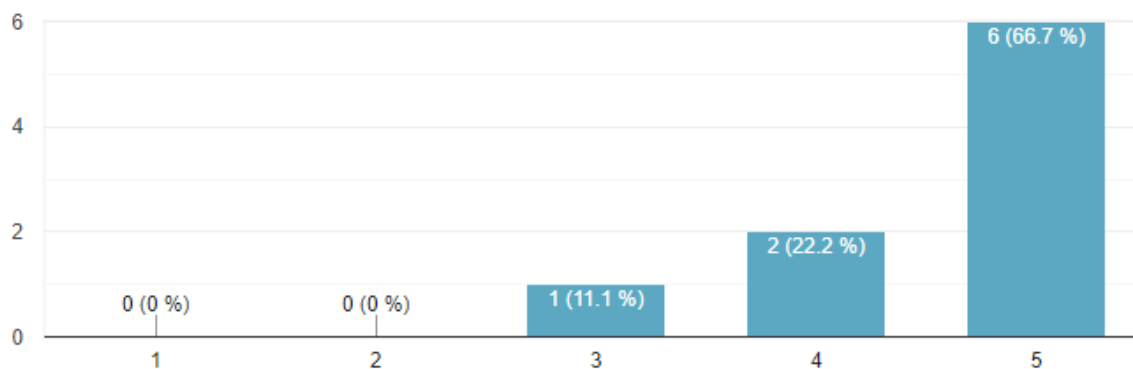


Figura 74. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 7

En la Figura 75 se puede observar que el 88,9% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto si se muestran

de manera intuitiva los usuarios que emplean las soluciones BI según área temática, mientras que el 11,1% estuvo “De acuerdo”.

¿Se indican de manera intuitiva los usuarios que emplean las soluciones BI según áreas temáticas?

9 respuestas

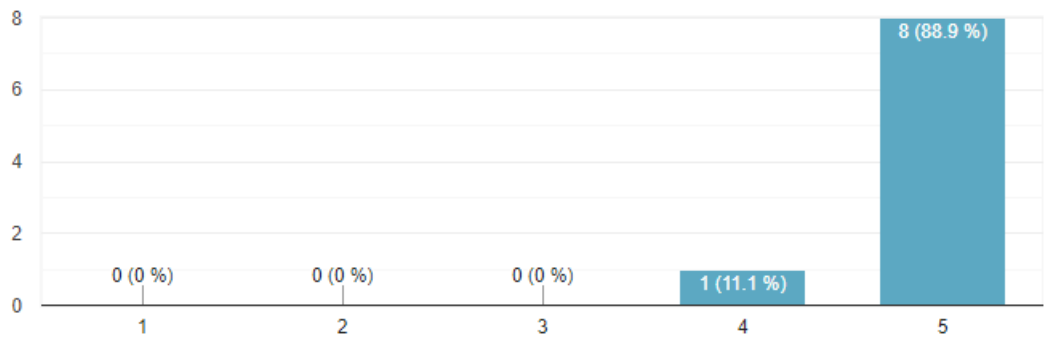


Figura 75. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 8

En la Figura 76 se puede observar que el 88,9% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto si se presentaba de manera intuitiva las funcionalidades de este módulo, contra un 11,1% que “Ni en desacuerdo ni de acuerdo”.

¿Se presentan de manera intuitiva las funcionalidades de este módulo?

9 respuestas

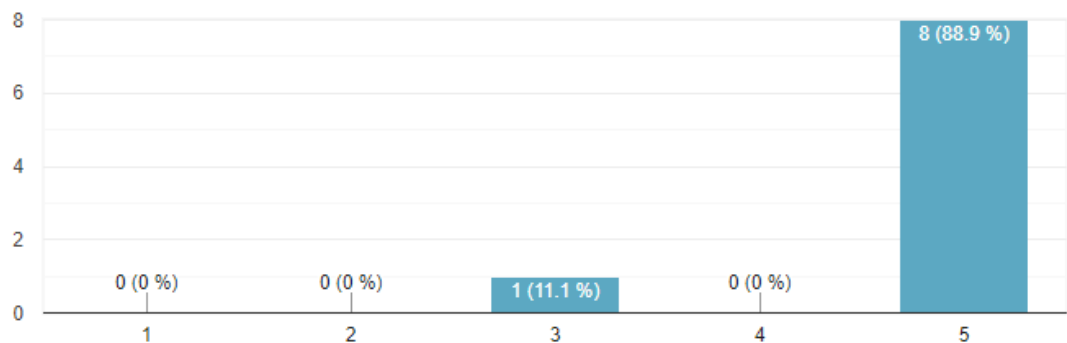


Figura 76. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 9

En la Figura 77 se puede observar que el 77,8% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a la estructura de los reportes construidos, contra un 22,2% que “De Acuerdo”.

¿Le parece adecuada la estructura de los reportes construidos?

9 respuestas

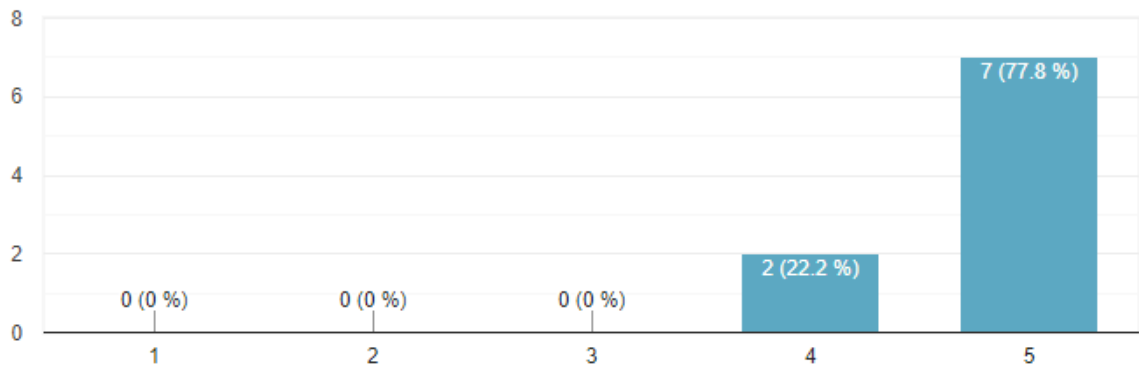


Figura 77. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 10

En la Figura 77 se puede observar que el 88,9% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a si el sistema analítico en este módulo satisface sus expectativas, mientras que el 11,1% estuvo “De acuerdo”.

¿El sistema analítico satisface sus expectativas?

9 respuestas

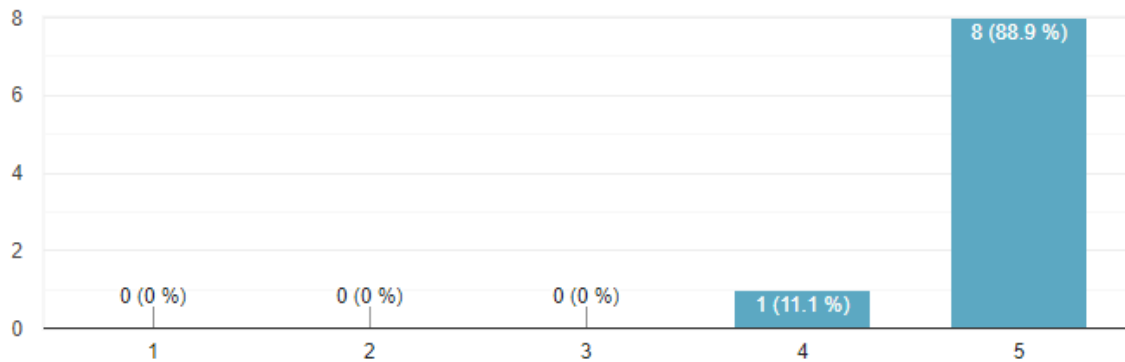


Figura 78. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 11

En la Figura 79 se puede observar que el 100% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” sobre si esta sección apoyaba el proceso de toma de decisiones.

¿Considera que apoya el proceso de toma de decisiones?

9 respuestas

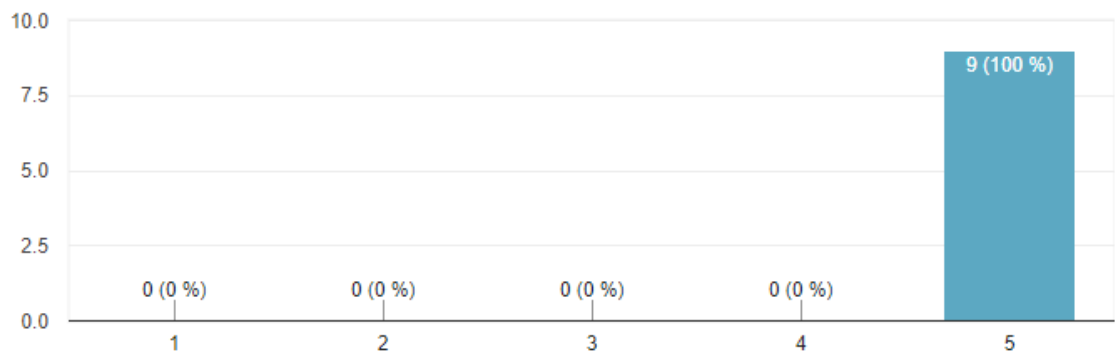


Figura 79. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI – Pregunta 12

- Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI

En la Figura 80 se puede observar que el 77,8% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a la estructura de la interfaz, mientras que el 22,2% estuvo “De acuerdo”.

¿Le parece adecuada la estructura de la interfaz de usuario?

9 respuestas

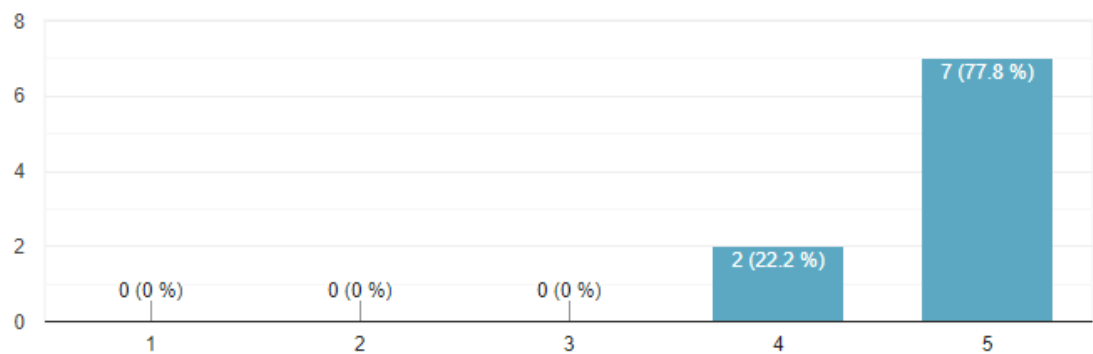


Figura 80. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 1

En la Figura 81 se puede observar que el 88,9% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a la consistencia del diseño de la página, mientras que el 11,1% estuvo “De acuerdo”.

¿El diseño de la página le parece consistente?

9 respuestas

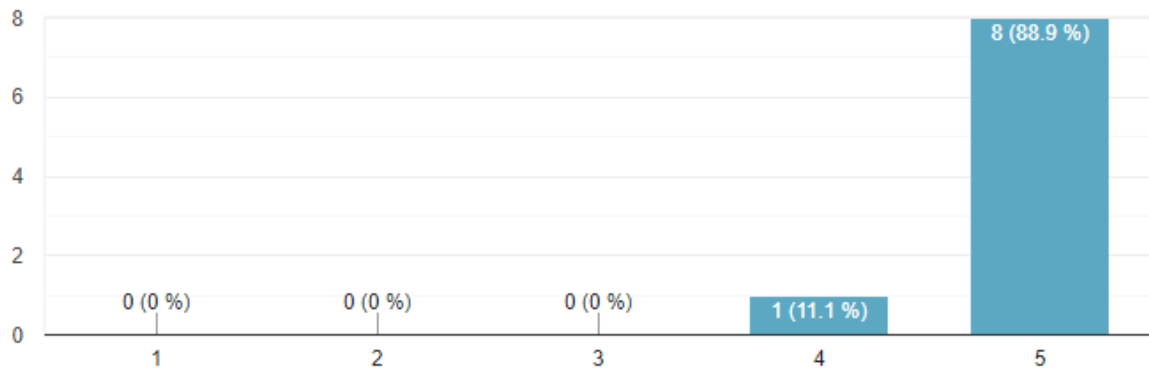


Figura 81. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 2

En la Figura 82 se puede observar que el 88,9% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a si el acceso a los reportes es de manera sencilla, mientras que el 11,1% estuvo “De acuerdo”.

¿Se puede acceder a los reportes de maneras sencilla?

9 respuestas

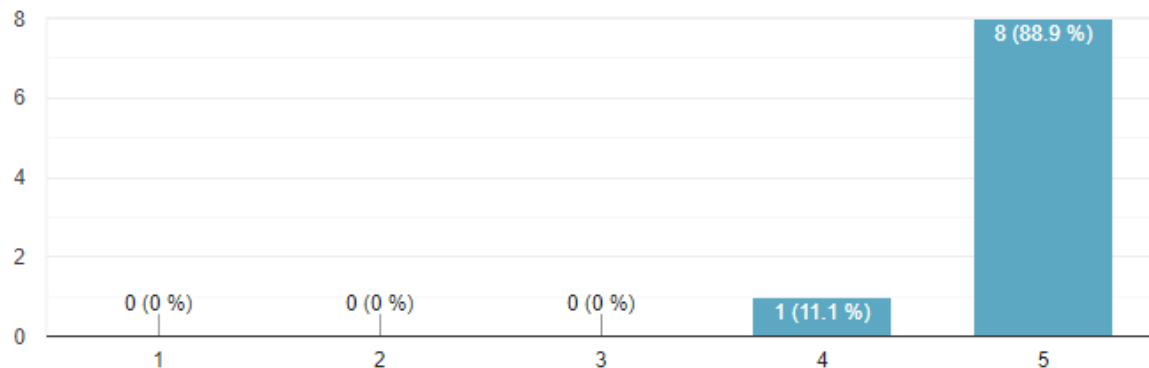


Figura 82. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 3

En la Figura 83 se puede observar que el 88,9% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a si el lenguaje es natural y simple, mientras que el 11,1% estuvo “De acuerdo”.

¿Se utiliza un lenguaje natural y simple?

9 respuestas

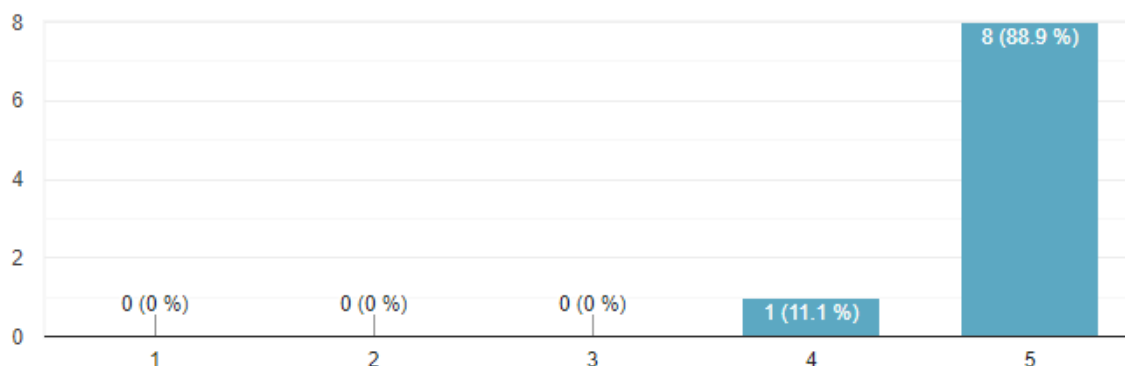


Figura 83. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 4

En la Figura 84 se puede observar que el 77,8% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a ver de forma fácil el detalle de los datos, mientras que el 22,2% estuvo “De acuerdo”.

¿Se puede ver la información detallada fácilmente?

9 respuestas

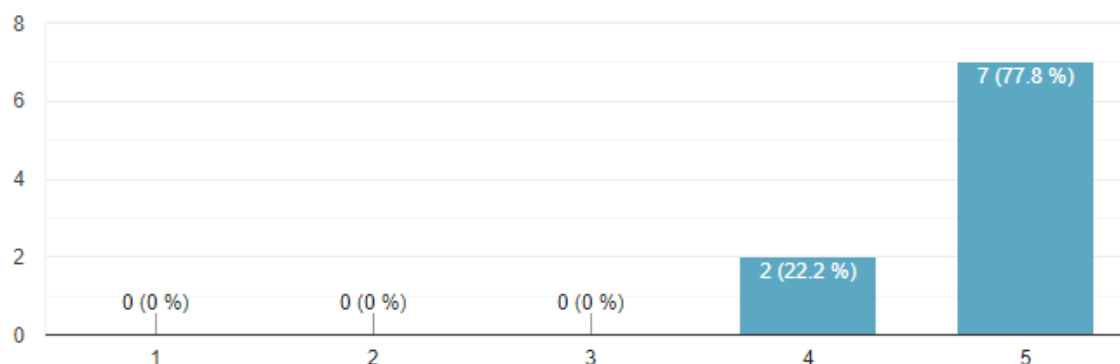


Figura 84. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 5

En la Figura 85 se puede observar que el 77,8% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto si se muestran reportes de utilidad, mientras que el 22,2% estuvo “De acuerdo”.

¿Los indicadores que se muestran en los reportes son de utilidad?

9 respuestas

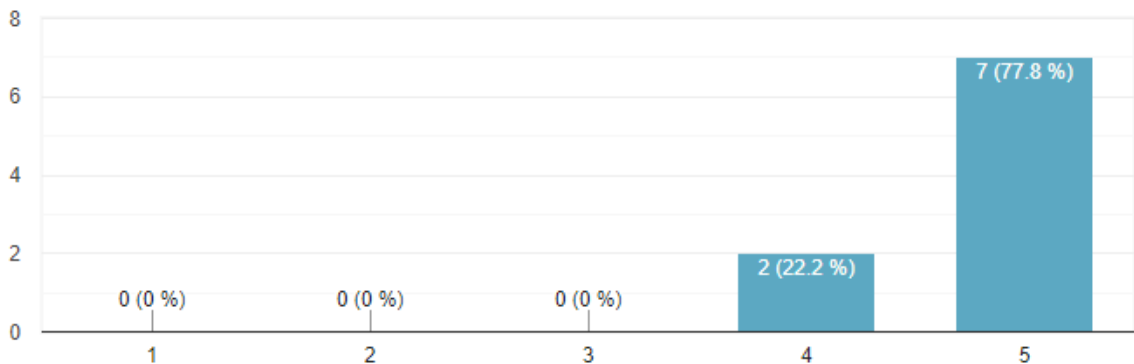


Figura 85. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 6

En la Figura 86 se puede observar que el 66,7% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto si se muestran de manera intuitiva los resultados, mientras que el 22,2% estuvo “De acuerdo” y un 11,1% se mostró ni en desacuerdo ni de acuerdo.

¿Se visualiza de manera intuitiva los resultados?

9 respuestas

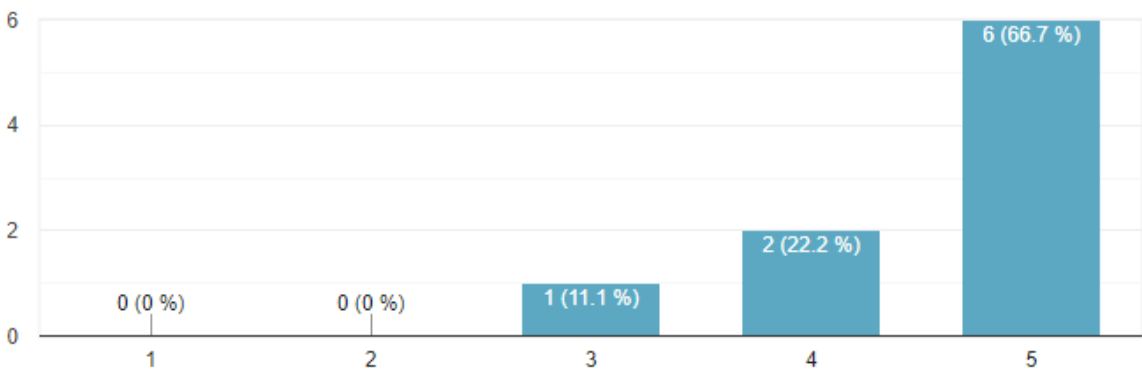


Figura 86. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 7

En la Figura 87 se puede observar que el 88,9% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto si se muestran de manera intuitiva los reportes que consumen mayor tiempo de las soluciones BI, mientras que el 11,1% estuvo “De acuerdo”.

¿Se indican de manera intuitiva los reportes que consumen mayor tiempo de las soluciones BI?

9 respuestas

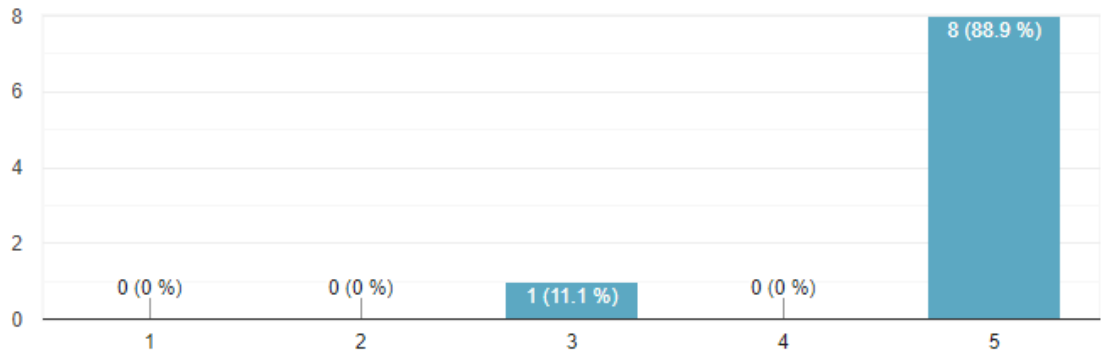


Figura 87. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 8

En la Figura 88 se puede observar que el 88,9% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto si se presentaba de manera intuitiva las funcionalidades de este módulo, contra un 11,1% que “Ni en desacuerdo ni de acuerdo”.

¿Se presentan de manera intuitiva las funcionalidades de este módulo?

9 respuestas

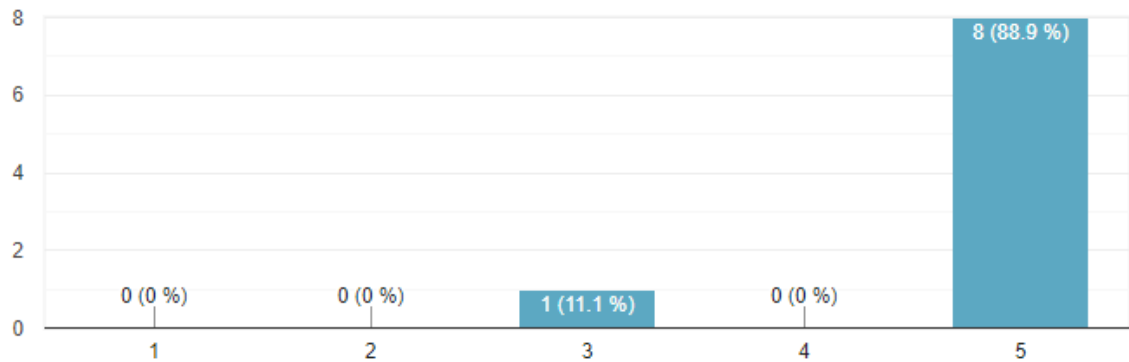


Figura 88. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 9

En la Figura 89 se puede observar que el 77,8% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a la estructura de los reportes construidos, contra un 22,2% que “De Acuerdo”.

¿Le parece adecuada la estructura de los reportes construidos?

9 respuestas

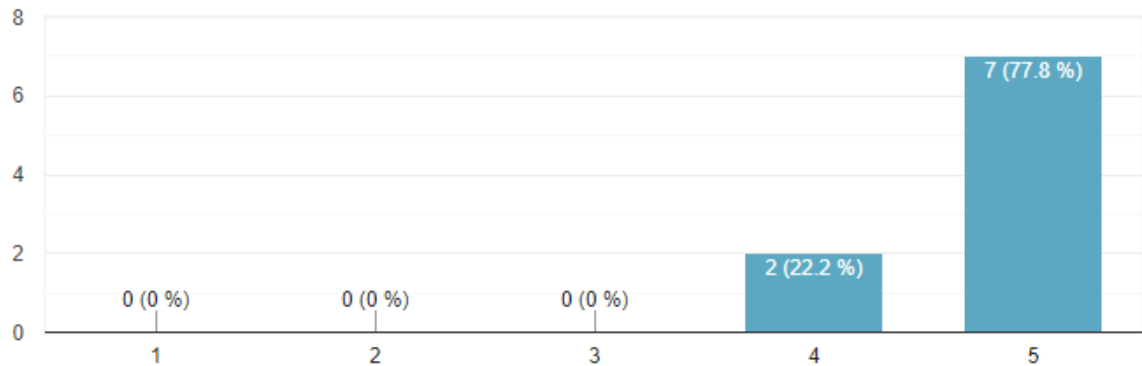


Figura 89. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 10

En la Figura 90 se puede observar que el 88,9% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a si el sistema analítico en este módulo satisface sus expectativas, mientras que el 11,1% estuvo “De acuerdo”.

¿El sistema analítico satisface sus expectativas?

9 respuestas

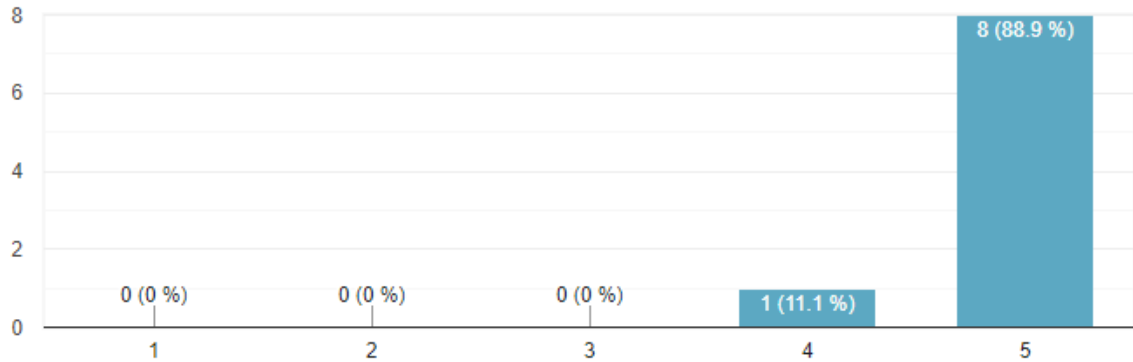


Figura 90. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 11

En la Figura 91 se puede observar que el 100% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” sobre si esta sección apoyaba el proceso de toma de decisiones.

¿Considera que apoya el proceso de toma de decisiones?

9 respuestas

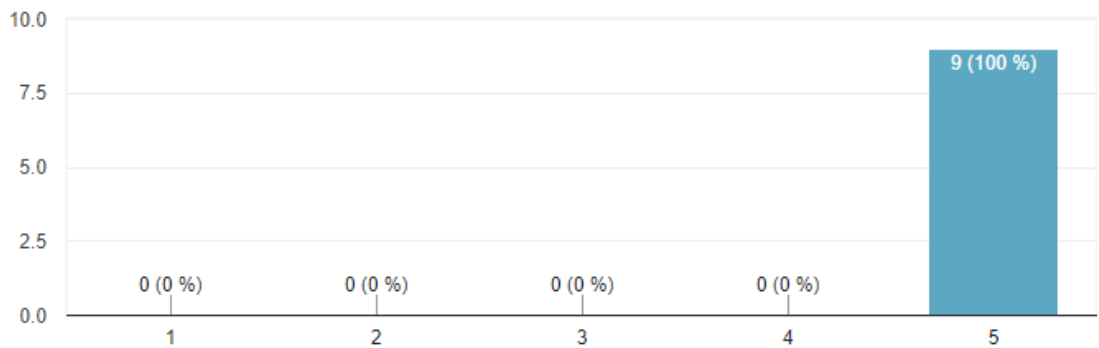


Figura 91. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI – Pregunta 12

- Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Alertas y Errores de las soluciones BI

En la Figura 92 se puede observar que el 88,9% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a la estructura de la interfaz, mientras que el 11,1% estuvo “De acuerdo”.

¿Le parece adecuada la estructura de la interfaz de usuario?

9 respuestas

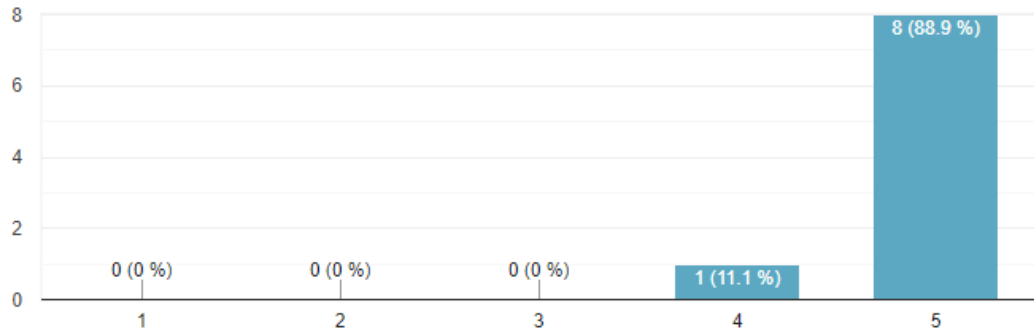


Figura 92. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 1

En la Figura 93 se puede observar que el 88,9% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a la consistencia del diseño de la página, mientras que el 11,1% estuvo “De acuerdo”.

¿El diseño de la página le parece consistente?

9 respuestas

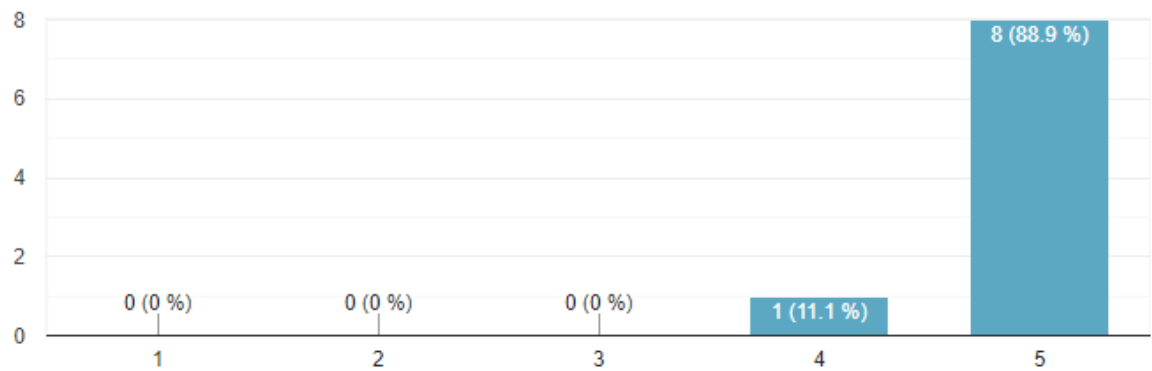


Figura 93. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 2

En la Figura 94 se puede observar que el 100% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a si el acceso a los reportes es de manera sencilla.

¿Se puede acceder a los reportes de maneras sencilla?

9 respuestas

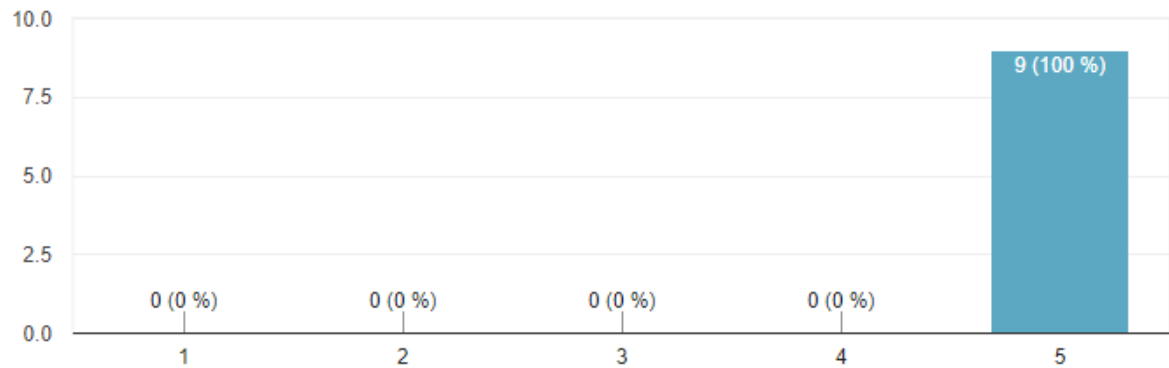


Figura 94. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 3

En la Figura 95 se puede observar que el 77,8% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a si el lenguaje es natural y simple, mientras que el 22,2% estuvo “De acuerdo”.

¿Se utiliza un lenguaje natural y simple?

9 respuestas

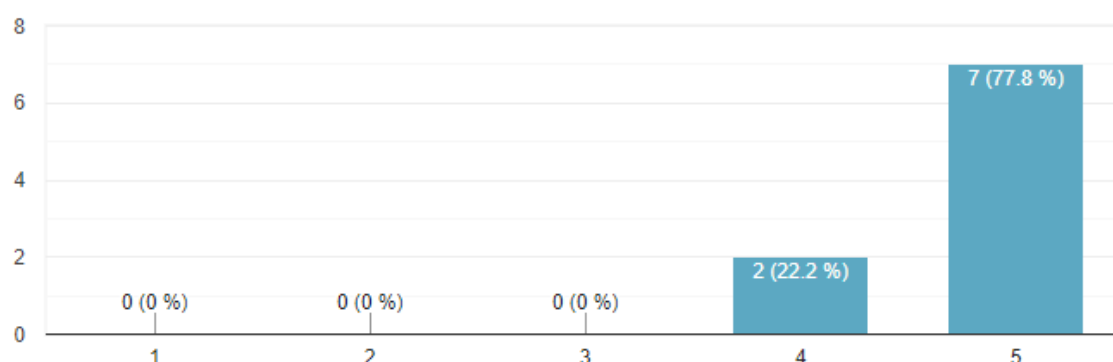


Figura 95. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 4

En la Figura 96 se puede observar que el 66,7% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a ver de forma fácil el detalle de los datos, mientras que el 33,3% estuvo “De acuerdo”.

¿Se puede ver la información detallada fácilmente?

9 respuestas

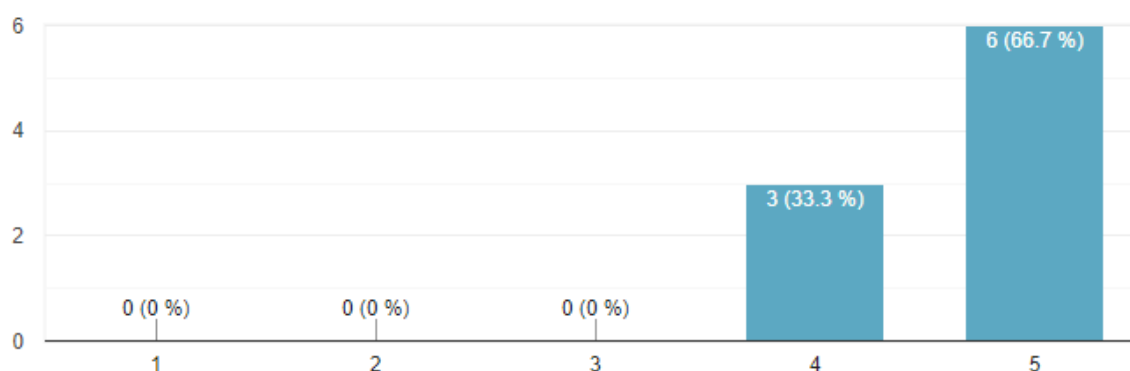


Figura 96. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 5

En la Figura 97 se puede observar que el 100% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto si se muestran reportes de utilidad.

¿Los indicadores que se muestran en los reportes son de utilidad?

9 respuestas

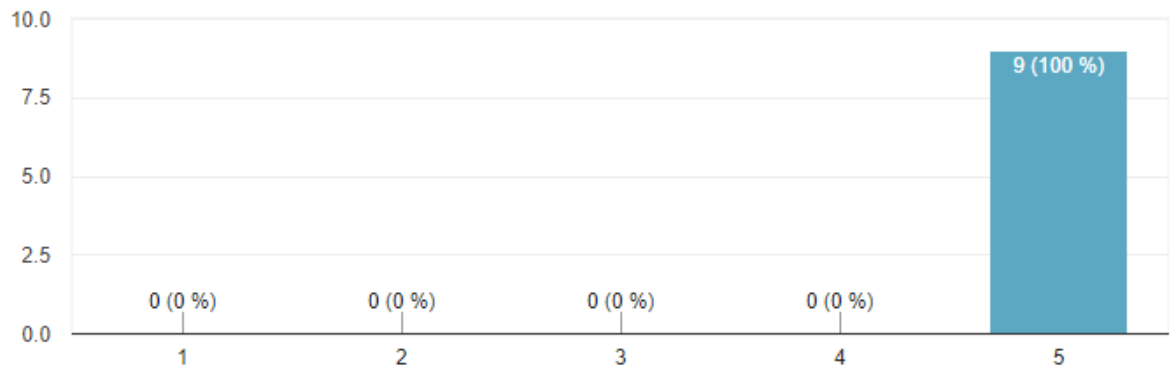


Figura 97. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 6

En la Figura 98 se puede observar que el 88,9% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto si se muestran de manera intuitiva los resultados, mientras que el 11,1% estuvo “De acuerdo”.

¿Se visualiza de manera intuitiva los resultados?

9 respuestas

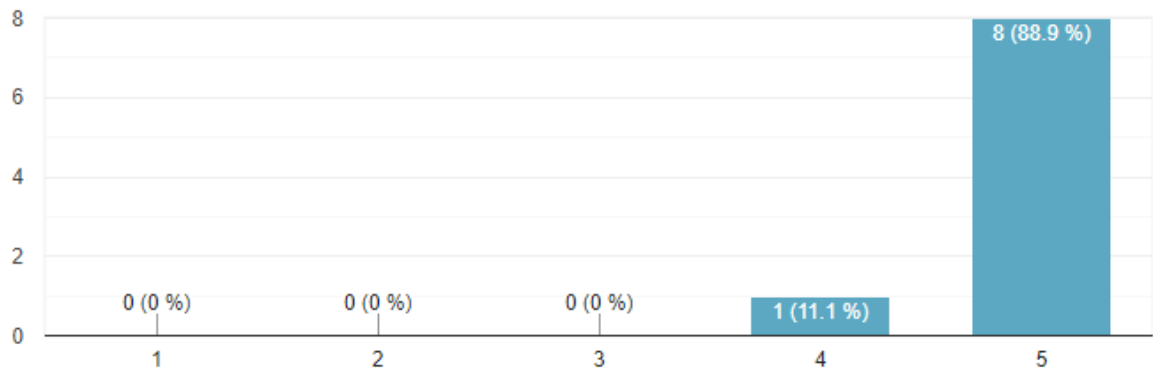


Figura 98. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 7

En la Figura 99 se puede observar que el 88,9% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto si se muestran de manera intuitiva las incidencias que se presentan en los reportes de las soluciones BI, mientras que el 11,1% estuvo “De acuerdo”.

¿Se indican de manera intuitiva las incidencias que se presentan en los reportes de las soluciones BI?

9 respuestas

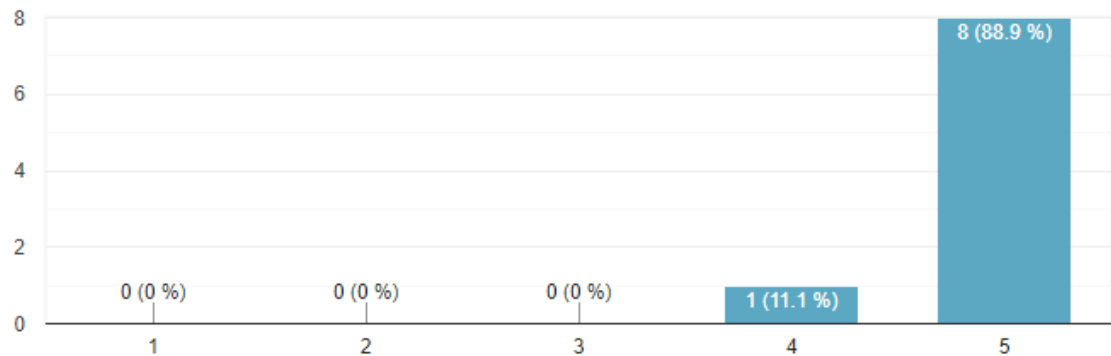


Figura 99. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 8

En la Figura 100 se puede observar que el 100% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto si se presentaba de manera intuitiva las funcionalidades de este módulo.

¿Se presentan de manera intuitiva las funcionalidades de este módulo?

9 respuestas

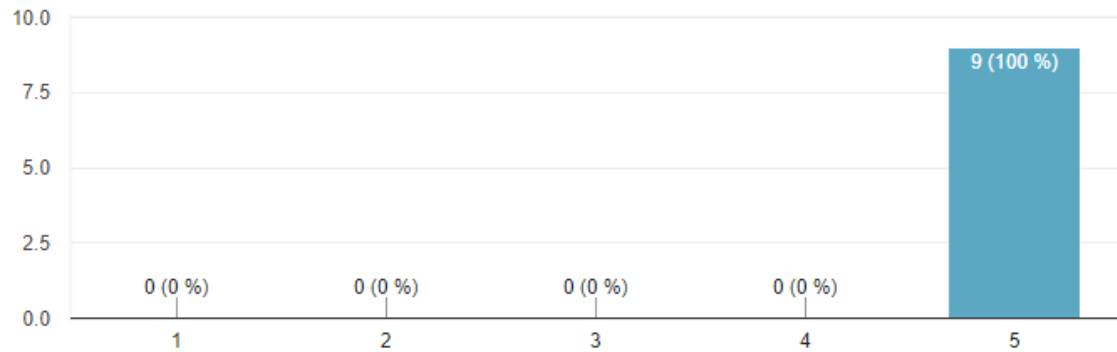


Figura 100. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 9

En la Figura 101 se puede observar que el 77,8% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a la estructura de los reportes contruidos, contra un 22,2% qué “De Acuerdo”.

¿Le parece adecuada la estructura de los reportes construidos?

9 respuestas

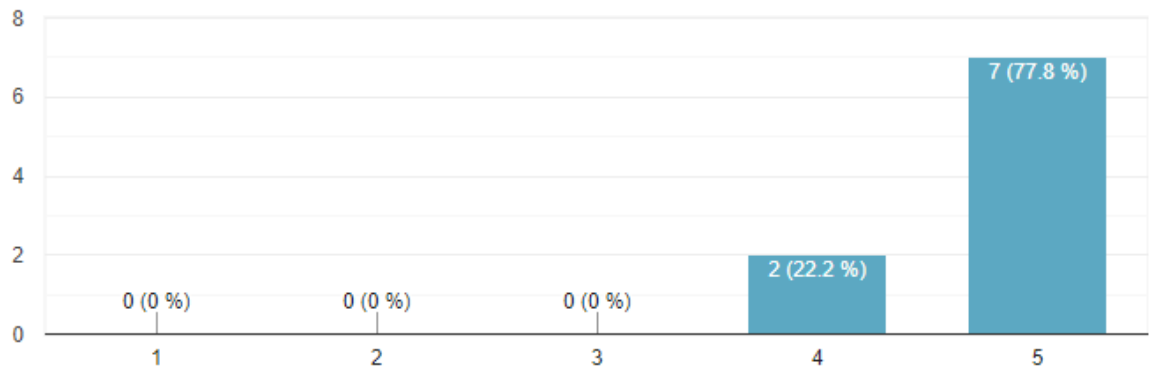


Figura 101. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 10

En la Figura 102 se puede observar que el 100% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto a si el sistema analítico en este módulo satisface sus expectativas.

¿El sistema analítico satisface sus expectativas?

9 respuestas

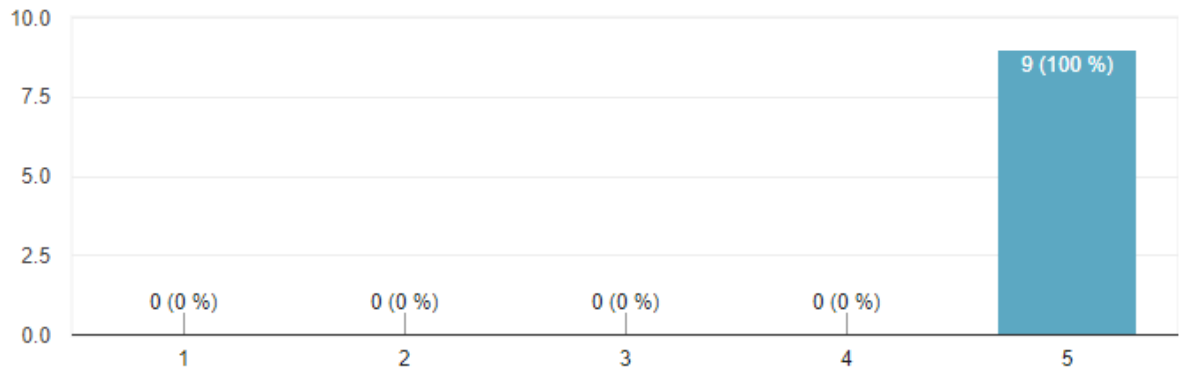


Figura 102. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 11

En la Figura 103 se puede observar que el 88,9% de los usuarios encuestados manifestó su conformidad a través de la opción “Completamente de acuerdo” con respecto si esta sección apoya el proceso de toma de decisiones, mientras que el 11,1% estuvo “De acuerdo”.

¿Considera que apoya el proceso de toma de decisiones?

9 respuestas

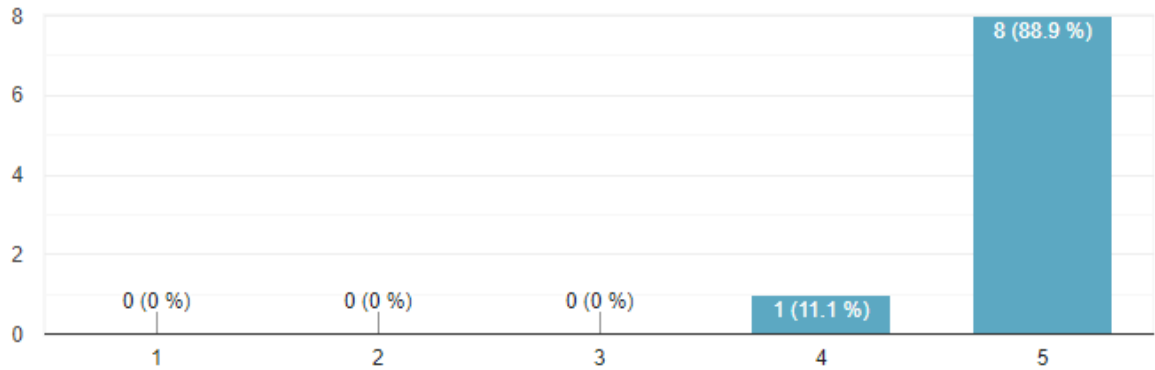


Figura 103. Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Alertas y Errores de las soluciones BI – Pregunta 12

Mediante los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los usuarios de la solución de inteligencia de negocio desarrollada, se determinó que ésta fue aceptada en alto porcentaje debido a su funcionalidad e uso y a que la información que se muestra a través de los reportes de gran utilidad pues les brinda apoyo en el proceso de toma de decisiones.

En la Tabla 19 se puede observar de forma general los resultados obtenidos en las pruebas de aceptación realizadas de acuerdo a los aspectos de funcionalidad. En primer lugar, se tiene que un % de los encuestados está “Completamente De Acuerdo” con las funcionalidades del Sistema Analítico para el seguimiento y control de las soluciones BI, mientras que un % está “De Acuerdo” y el % restante está “Ni en Desacuerdo ni De Acuerdo”. Por otra parte, en la Tabla 19 también se observa los distintos grados de aceptación en detalle del Sistema Analítico según cada una de sus secciones.

Tabla 19. Resumen de Resultados Obtenidos en Pruebas de Aceptación.

	Completamente en Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni en Desacuerdo ni De Acuerdo	De Acuerdo	Completamente de Acuerdo
Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Uso y Acceso de las soluciones BI	-	-	11,1%	22,2%	66,7%
Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento del Rendimiento de las soluciones BI	-	-	-	11,1%	88,9%
Pruebas de Aceptación del Sistema de Seguimiento de Alertas y Errores de las soluciones BI	-	-	-	11,1%	88,9%
Pruebas de Aceptación Sistema Analítico	-	-	11,15%	11,15%	77,7%

Partiendo de los resultados obtenidos en las pruebas de aceptación del Sistema Analítico para el seguimiento y control de las soluciones BI de la organización se puede hacer un promedio de aceptación con base en las respuestas que califican de manera positiva y las que califican de manera negativa al sistema de información. Al hacer este cálculo, es posible evidenciar que un porcentaje superior a la mitad de los usuarios tuvo opiniones (77,7% está completamente de acuerdo y un 11,5%% de acuerdo) acerca de aspectos de usabilidad.

CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Este proyecto surge por la iniciativa de hacer seguimiento y control del uso de las soluciones de Inteligencia de Negocio. Frecuentemente los líderes de proyectos de soluciones de inteligencia de negocio se preguntan si sus soluciones de Inteligencia de Negocio son realmente usadas, cuál es el uso que tenían, quién la empleaba, con qué frecuencia, si aumentaba o disminuía el uso mes a mes. Por lo que se puede concluir que se cumplió satisfactoriamente el objetivo general del presente TEG, el cuál consistió en el desarrollo de un Sistema Analítico que apoye la obtención de indicadores con el fin de realizar seguimiento, auditoría y control del uso de soluciones de Inteligencia de Negocio, con el fin de obtener resultados confiables y oportunos que permitan mejorar el acoplamiento de las soluciones BI en la empresa así como desarrollar indicadores de interés basados en las necesidades de los usuarios que emplean dichas soluciones.

Al realizar la planificación del proyecto de desarrollo de un Sistema Analítico que apoye la obtención de indicadores con el fin de realizar seguimiento, auditoría y control del uso de soluciones de Inteligencia de Negocio, se determinó que gran parte del tiempo estimado para la investigación fue utilizado en el análisis de las tablas de auditoría así como la activación del “Usage Tracking” permitiendo así la recopilación de los datos necesarios para mostrar los indicadores requeridos por el usuario.

En cuanto al cumplimiento de los objetivos específicos relacionados con la definición de una arquitectura tecnológica para el desarrollo del sistema analítico que permita auditar el uso de las soluciones de inteligencia de negocio se concluyó que para el caso de estudio no era requerida un área intermedia, ya que los datos no requerían ningún tratamiento especial para ser almacenados o alguna modificación relevante que justificara el uso de un almacenamiento intermedio.

Dado que la empresa contaba con una herramienta de visualización que permitiera el rastreo como lo es OBIEE, se pudo omitir la actividad de elección de los productos e instalación, presente en el Ciclo de Vida de dimensional acorde con Kimball, R. Ross, M. por lo que se realizó una adecuación del mismo. Se cumplió de forma satisfactoria la activación de la funcionalidad, “Usage Tracking” en OBIEE 11G. Sin embargo, a pesar de emplear SQL Developer y OBIEE que son dos herramientas de la suite de Oracle, la herramienta empleada para la elaboración y ejecución periódica de los procesos de extracción, transformación y carga

de los datos fue Pentaho Data Integration una herramienta de la suite de edición comunitaria que brinda un buen desempeño y tiene una curva de aprendizaje leve.

En cuanto al objetivo específico de definir indicadores y reportes que permitan visualizar el acceso, el rendimiento y monitoreo de las operaciones de consulta a los datos, se contó con el líder de esta propuesta para las ideas de lo que se quería visualizar y de esta manera satisfacer los requerimientos de los usuarios.

Uno de los objetivos de diseñar este sistema analítico, es llevar el histórico de las operaciones de acceso, y las consultas sobre las soluciones de Inteligencia de Negocio desarrolladas en la empresa no solo para determinar el grado de acoplamiento de las soluciones sino también analizar el rendimiento de las mismas, detección de errores que se pudieran estar presentando en cuanto a ejecución, así como permitir el análisis sobre quienes están interactuando con la misma, cuánto tiempo y con qué reiteración. Por lo que se puede resaltar que el diseño del modelo dimensional del almacén de datos cumplió con los objetivos planteados.

De igual forma se logró cumplir con el objetivo de construir un portal web de indicadores donde se publicaron los indicadores y reportes en función de los roles y perfiles de usuarios. En dicho portal se logra:

- Conocer todas las soluciones de inteligencia de negocio que no se utilizan, o aquellas que se emplean con mayor frecuencia
- Monitorear regularmente que aplicaciones se usan con frecuencia y por cuales usuarios, bajo que roles y con que permisologías recordemos que OBI puede restringir a los diferentes usuarios es decir limitarlos en sus actividades de uso, bien sea de lectura, edición de paneles de control, así como creación de nuevos análisis
- Detectar fallos de ejecución y tiempos de respuestas de los reportes
- Notificaciones diarias sobre las soluciones más utilizadas, muestra a detalle diferentes perspectivas cuales reportes son visualizados con mayor frecuencia, por quien, en que fechas, permitiendo tener un campo de visión nuevo de lo que los usuarios piden con mayor demanda y poder construir para ellos reportes asociados o con mayor o menor nivel de detalle

Por último, se realizaron las pruebas de funcionalidad y de aceptación respecto a estructura, consistencia, diseño y utilidad del sistema analítico, así como las pruebas de calidad de los datos logrando determinar que el sistema analítico desarrollado logro un porcentaje alto de aceptación.

En conjunto, estas características le otorgan un control total sobre quien en la empresa puede usar las métricas de uso, independiente de cómo se esté utilizando actualmente, quedara por parte de la alta gerencia la toma de decisiones de que usuarios puedan acceder o no a las métricas teniendo potestad de controlar y delimitar el uso de las soluciones de inteligencia de negocio. Desde allí, el poder restringir las funciones de vista, actualización, creación para un conjunto de grupos de seguridad a medida. A su vez pueden evaluar el grado de acoplamiento de las soluciones de inteligencia implantadas con la comunidad activa presente en la empresa siendo uno de estos uno de los mayores beneficios que brinda el sistema diseñado.

RECOMENDACIONES

En base a la investigación elaborada, se plantean las siguientes recomendaciones

- Realizar actividades mediante las cuales se den a conocer las soluciones de inteligencia de negocio existentes, tanto curso para conocer las herramientas que proporciona la suite de Oracle, como asesorías de nuevas tendencias que brinda esta suite, con el propósito de facilitar el conocimiento necesario al personal de la empresa para continúen y sean más empleadas las soluciones de BI construidas.
- Mantener actualizada la documentación de las soluciones de inteligencia de negocio ya que una herramienta con muchos reportes termina siendo inútil si no se conoce su utilidad.
- Se recomienda que, en todo momento, exista un usuario administrador de la solución de inteligencia de negocio desarrollada cuya función será dar asistencia a los usuarios y garantizar que el datamart se mantenga actualizado con los datos necesarios para evaluar el rendimiento, seguimiento y uso de las soluciones de BI logrando de esa manera brindar apoyo a los usuarios en el proceso de toma de decisiones.

TRABAJOS FUTUROS

Dada la experiencia obtenida a lo largo del desarrollo de este sistema analítico, se proponen las siguientes recomendaciones para trabajos futuros:

- Definir en una mesa de trabajo los diferentes roles jerárquicos de los usuarios presentes en LDAP, con el objetivo de tener un mayor grado de seguridad de quienes acceden a las diferentes soluciones BI.
- Implementar formas de notificación personales de errores de inicio de sesión, donde se notifique la razón de falla del inicio de sesión, por ejemplo, bien sea por olvido y/o datos incorrectos en la clave, error de *timeout*.
- Desarrollar una versión móvil de este sistema analítico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barranco de Areba, J. (2001). Metodología del análisis estructurado de sistemas, 2da Edición. Disponible en:

https://books.google.co.ve/books?id=PUqxsNVaQC8C&pg=PA291&dq=sistemas+rolap&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjz_OahpraAhXFwFkKHSC3DIEQ6AEINjAD#v=onepage&q=sistemas%20rolap&f=false

Benítez, M y Arias, A. (2017). Curso de Introducción a la Administración de Bases de Datos: 2ª Edición. Disponible en:

<https://books.google.co.ve/books?id=35YSDgAAQBAJ&pg=PA188&dq=Oracle+Database+Standard+Edition+One+HERRAMIENTA+DE+ALMACENAMIENTO+DE+DATOS&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjp8tzehdHaAhWE3FMKHegTDP4Q6AEIJjAA#v=onepage&q=Oracle%20Database%20Standard%20Edition%20One%20HERRAMIENTA%20DE%20ALMACENAMIENTO%20DE%20DATOS&f=false>

Curto, J. (2010). Introducción al Business Intelligence. Disponible en:

<https://books.google.co.ve/books?id=iU3RAXYQXMkC&printsec=frontcover&dq=bill+inmon+ciclo+de++Vida+de+una+Soluci%C3%B3n+de+Inteligencia+de+Negocio&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjB5p6Z7urZAhXJt1MKHWKoCKwQ6AEIMjAB#v=onepage&q=inmon&f=false>

Davidson, L. Moss, J. (2016). Pro SQL Server Relational Database Design and Implementation. Disponible en:

<https://books.google.co.ve/books?id=x6PPDQAAQBAJ&pg=PA706&dq=Bill+Inmon+Top-down&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjBqJTLtpzaAhVQs1kKHezaDIEQ6AEIOzAC#v=onepage&q=Bill%20Inmon%20Top-down&f=false>

De Pablos, C. López-Hermoso, J. Martín-Romo, S. Medina, S. (2004). Informática y comunicaciones en la empresa. Disponible en:

https://books.google.co.ve/books?id=UOMXWtqjxtsC&printsec=frontcover&dq=clasificacion+de+los+sistemas+de+informacion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwik_aeprYraAhXN2VMKHfs0C_kQ6wEIJzAA#v=onepage&q=clasificacion%20de%20los%20sistemas%20de%20informacion&f=false

Dertiano, V. (2015). Arquitectura BI (Parte III): El enfoque de Ralph Kimball. Disponible en: <http://blog.mirai-advisory.com/arquitectura-bi-parte-iii-el-enfoque-de-ralph-kimball/>

EAE Institución Superior de Formación Universitaria, S.L. ¿Qué es un SCRUM? Características y ventajas. Disponible en: <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/metodologia-agile/que-es-un-scrum-caracteristicas-y-ventajas>

Elmasri, R. Navathe, S. (2007). Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos, 5ta Edición. Pearson Addison Wesley. Capítulo 29 Visión general del almacenamiento de datos y OLAP, pp-864

Fernández, V. (2006). Desarrollo de Sistemas de Información: Una metodología basada en el modelado, 1era Edición. Disponible en: https://books.google.co.ve/books?id=Sqm7jNZS_L0C&lpg=PA70&dq=organizacion%20sistemas%20de%20informacion&pg=PA12#v=onepage&q=lauden&f=false

Foromarketing. Reporting. Disponible en: <https://www.foromarketing.com/diccionario/reporting/>

Galicia, L. López, F. (2015). Entorno e información de mercados: Aproximación a la investigación comercial Disponible en: <https://books.google.co.ve/books?id=URXwCAAAQBAJ&pg=PA174&dq=data+marts+base+de+datos+especializazda&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjOraaOn8zaAhVMxVvKkHYVWDc0Q6AEIKDAA#v=onepage&q=data%20marts%20base%20de%20datos%20especializazda&f=false>

Gorman, W. (2009). Disponible en: <https://books.google.co.ve/books?id=GPh6QhRxFW0C&pg=PT76&dq=Pentaho+Report+Designer&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjHq6epluzaAhVKyVMKHaxKCcoQ6AEIMTAB#v=onepage&q=Pentaho%20Report%20Designer&f=false>

Griesemer, B. (2009). Oracle Warehouse Builder 11g: Getting Started Disponible en: <https://books.google.co.ve/books?id=jMTBhxtCvMQC&printsec=frontcover&dq=Oracle+Warehouse+Builder&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjo2LKW0Z7bAhUNsFMKHaxREBIQQ6AEIJjAA#v=onepage&q=Oracle%20Warehouse%20Builder&f=false>

Hernández, M. (2011). Procedimiento para el desarrollo de un sistema de inteligencia de negocios en la gestión de ensayos clínicos en el Centro de Inmunología Molecular. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352011000400006IjAA#v=onepage&q&f=false

Inmon, W. H. (2002). Building the Data Warehouse, 4ta Edition. John Wiley & Sons. Disponible en: https://books.google.co.ve/books?id=QFKTmh5IFS4C&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22W.+H.+Inmon%22&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiX7a_A7uvZAhWlq1kKHf_gAHsQ6AE

Inmon, W. (2001). Corporate Information Factory. John Wiley & Sons. Disponible en: <https://books.google.co.ve/books?id=5LL7h7ZTTpQC&printsec=frontcover&dq=bill+inmon&hl=es->

[419&sa=X&ved=0ahUKEwi7kdS9wajbAhWC71MKHcNsDygQ6AEIJjAA#v=onepage&q=bill%20inmon&f=false](https://books.google.co.ve/books?id=5-rZA0FggusC&pg=PT68&dq=piramide+organizacional+sistemas+de+informacion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi7kdS9wajbAhWC71MKHcNsDygQ6AEIJjAA#v=onepage&q=bill%20inmon&f=false)

Kenneth, K. Kendall, J. (2005). Análisis y diseño de sistemas, 6ta Edición. Disponible en: [https://books.google.co.ve/books?id=5-](https://books.google.co.ve/books?id=5-rZA0FggusC&pg=PT68&dq=piramide+organizacional+sistemas+de+informacion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiCnvC04O_ZAhWmxFkKHQiwD-QQ6AEIJjAA#v=onepage&q=piramide%20organizacional%20sistemas%20de%20informacion&f=false)

[rZA0FggusC&pg=PT68&dq=piramide+organizacional+sistemas+de+informacion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiCnvC04O_ZAhWmxFkKHQiwD-QQ6AEIJjAA#v=onepage&q=piramide%20organizacional%20sistemas%20de%20informacion&f=false](https://books.google.co.ve/books?id=5-rZA0FggusC&pg=PT68&dq=piramide+organizacional+sistemas+de+informacion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiCnvC04O_ZAhWmxFkKHQiwD-QQ6AEIJjAA#v=onepage&q=piramide%20organizacional%20sistemas%20de%20informacion&f=false)

Kimball, R. Ross, M. (2002). The Data Warehouse Toolkit, 2da Edition. Editorial Wiley

Kimball, R. Ross, M. Thornthwaite, W. (2008). The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, 2da Edition. Disponible en:

[https://books.google.co.ve/books?id=ONQio9do_70C&pg=PA2&dq=Business+Dimensional+Lifecycle&hl=es-](https://books.google.co.ve/books?id=ONQio9do_70C&pg=PA2&dq=Business+Dimensional+Lifecycle&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiBpsj265zaAhVHuVkkHWfhCBoQ6AEIJjAA#v=onepage&q=Business%20Dimensional%20Lifecycle&f=false)

[419&sa=X&ved=0ahUKEwiBpsj265zaAhVHuVkkHWfhCBoQ6AEIJjAA#v=onepage&q=Business%20Dimensional%20Lifecycle&f=false](https://books.google.co.ve/books?id=ONQio9do_70C&pg=PA2&dq=Business+Dimensional+Lifecycle&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiBpsj265zaAhVHuVkkHWfhCBoQ6AEIJjAA#v=onepage&q=Business%20Dimensional%20Lifecycle&f=false)

Kimball, R. Ross, M. (2010). The Kimball Group Reader: Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence. Disponible en:

[https://books.google.co.ve/books?id=tCr5sMmkiPAC&pg=PT105&dq=the+kimball+lifecycle+dia](https://books.google.co.ve/books?id=tCr5sMmkiPAC&pg=PT105&dq=the+kimball+lifecycle+diagram&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjysrXY95zaAhXSzlkKHTFmBREQ6AEIMDAB#v=onepage&q=the%20kimball%20lifecycle%20diagram&f=false)

[gram&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjysrXY95zaAhXSzlkKHTFmBREQ6AEIMDAB#v=onepage&q=the%20kimball%20lifecycle%20diagram&f=false](https://books.google.co.ve/books?id=tCr5sMmkiPAC&pg=PT105&dq=the+kimball+lifecycle+diagram&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjysrXY95zaAhXSzlkKHTFmBREQ6AEIMDAB#v=onepage&q=the%20kimball%20lifecycle%20diagram&f=false)

Laudon, L. Laudon, J. (2004). Sistemas de Información Gerencial, 8va Edición. Pearson. Disponible en: [https://books.google.co.ve/books?id=KD8ZZ66PF-](https://books.google.co.ve/books?id=KD8ZZ66PF-gC&printsec=frontcover&dq=sistemas+de+informacion+gerencial+laudon&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj_o5zGkO_ZAhXpt1kKHdcOBh8Q6AEIJjAA#v=onepage&q=sistemas%20de%20informacion%20gerencial%20laudon&f=false)

[gC&printsec=frontcover&dq=sistemas+de+informacion+gerencial+laudon&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj_o5zGkO_ZAhXpt1kKHdcOBh8Q6AEIJjAA#v=onepage&q=sistemas%20de%20informacion%20gerencial%20laudon&f=false](https://books.google.co.ve/books?id=KD8ZZ66PF-gC&printsec=frontcover&dq=sistemas+de+informacion+gerencial+laudon&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj_o5zGkO_ZAhXpt1kKHdcOBh8Q6AEIJjAA#v=onepage&q=sistemas%20de%20informacion%20gerencial%20laudon&f=false)

Mazón, J y Pardillo, J. Disponible en:

[https://books.google.co.ve/books?id=KcXnCgAAQBAJ&pg=PA32&dq=dimension+de+un+almac](https://books.google.co.ve/books?id=KcXnCgAAQBAJ&pg=PA32&dq=dimension+de+un+almacen+de+datos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi9keCEz8baAhWFmVkkHc5MD1sQ6AEIJjAA#v=onepage&q=dimension%20de%20un%20almacen%20de%20datos&f=false)

[en+de+datos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi9keCEz8baAhWFmVkkHc5MD1sQ6AEIJjAA#v=onepage&q=dimen](https://books.google.co.ve/books?id=KcXnCgAAQBAJ&pg=PA32&dq=dimension+de+un+almacen+de+datos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi9keCEz8baAhWFmVkkHc5MD1sQ6AEIJjAA#v=onepage&q=dimension%20de%20un%20almacen%20de%20datos&f=false)

[sion%20de%20un%20almacen%20de%20datos&f=false](https://books.google.co.ve/books?id=KcXnCgAAQBAJ&pg=PA32&dq=dimension+de+un+almacen+de+datos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi9keCEz8baAhWFmVkkHc5MD1sQ6AEIJjAA#v=onepage&q=dimension%20de%20un%20almacen%20de%20datos&f=false)

Méndez del Río, L. (2006). Más allá del Business Intelligence: 16 experiencias de éxito. Disponible en: <https://books.google.co.ve/books?id=6ciGp2->

[NYewC&printsec=frontcover&dq=ventajas+de+una+solucion+de+inteligencia+de+negocio&hl=es-](#)

[419&sa=X&ved=0ahUKEwjA08yWq8baAhWCjlkKHUDDWoQ6AEILDAB#v=onepage&q=ventajas%20de%20una%20solucion%20de%20inteligencia%20de%20negocio&f=false](#)

Microsoft (2018). Crear y ejecutar trabajos del Agente SQL Server en Linux. Disponible en: <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/linux/sql-server-linux-run-sql-server-agent-job>

Microsoft. (Febrero, 2018). Power BI Admin Portal. Disponible en: <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/service-admin-portal>

Microsoft. (Abril, 2018). Usage metrics for dashboards and reports. Disponible en: <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/service-usage-metrics>

Mora, L. (2012). Indicadores de la gestión logística. Disponible en: <https://books.google.co.ve/books?id=ltzDDQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Indicadores+de+gestion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjy2ImBIKHbAhWLqIMKHcm6BGUQ6AEIRDAG#v=onepage&q&f=false>

Oracle. (2018). Warehouse Builder User's Guide Oracle SQL Developer. Disponible en: https://docs.oracle.com/cd/B28359_01/owb.111/b31278/concept_overview.htm#WBDOD10100

Oracle. (2018). Oracle SQL Developer. Disponible en: <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/sql-developer/overview/index.html>

Oracle. (2018). Oracle Database 10g Standard Edition. Disponible en: <http://www.oracle.com/technetwork/es/documentation/317499-esa.pdf>

Oracle. (2018). Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition Plus Components. Disponible en: <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/bi-foundation/bi-foundation/enterprise-edition-platform-compone-093074.html>

Pérez, C. (2007). Minería de datos: técnicas y herramientas. Disponible en: https://books.google.co.ve/books?id=wz-D_8uPFCEC&pg=PA790&dq=sistemas+rolap&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjz_OahpraAhXFwFkKHSC3DIEQ6AEIMTAC#v=onepage&q=sistemas%20rolap&f=false

Pérez, C. (Sin fecha). Los Indicadores de Gestión. Disponible en: <http://www.visionadministrativa.info/biblioteca/control/indicadores/losindicadoresdegestion.pdf>

Pentaho Corporation. (marzo, 2017). Disponible en: https://help.pentaho.com/Documentation/7.1/0D0/Pentaho_Business_Analytics

Pentaho Corporation. (2018). Disponible en: https://help.pentaho.com/Documentation/8.0/Products/User_Console

Ponniah, P. (2001). Data Warehousing Fundamentals: A Comprehensive Guide for IT Professionals. Disponible en:

<https://books.google.co.ve/books?id=n2nIM0l1TQ0C&pg=PA461&dq=data+marts&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj-qNP1mMzaAhWhp1kKHeTDD2IQ6AEIODAD#v=onepage&q=data%20marts&f=false>

Queralt E. Julio, 2014. ¿Qué es el método SCRUM y que beneficios y ventajas va a aportar a mi negocio? Disponible en: <https://www.openiebs.com/blog/que-es-scrum-beneficios-ventajas-para-negocio-agile-scrum/>

Rivas G, y Vélez, J. 1986. Auditoría Informática. Disponible en: https://books.google.co.ve/books?id=gh_jwmkssdYC&pg=PA39&dq=definici%C3%B3n+de+auditoria&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwibklq8keLaAhWqxVkkHYhwA8UQ6AEIJjAA#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20de%20auditoria&f=false

Roche, C. (2004). Evaluación de impacto para agencias de desarrollo: aprendiendo a valorar el cambio. Disponible en:

<https://books.google.co.ve/books?id=jXA1F4XdpQMC&pg=PA71&dq=caracteristicas+de+los+indicadores+SMART&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiR-dywwMbaAhWJtlkKHdZuBpQQ6AEIJjAA#v=onepage&q=caracteristicas%20de%20los%20indicadores%20SMART&f=false>

Sinnexus. (2016). Bases de datos OLTP y OLAP. Disponible en: http://www.sinnexus.com/business_intelligence/olap_avanzado.aspx

Sinnexus. (2016). Persistencia MOLAP, ROLAP, HOLAP. Disponible en: http://www.sinnexus.com/business_intelligence/olap_avanzado.aspx

Syngress. (2001). Designing SQL Server 2000 Databases. Disponible en: <https://books.google.co.ve/books?id=oAD7HVhOBOAC&pg=PA455&dq=olap+vs+oltp&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi8q4nOuovaAhUMqlkKHYWIBK8Q6AEIJjAA#v=onepage&q=olap%20vs%20oltp&f=false>

Sinnexus. (2016). ¿Qué es Business Intelligence? Disponible en: http://www.sinnexus.com/business_intelligence/

Taboada, J. Cotos, J. (2005). Sistemas de información medioambiental, 1era Edición.
Disponible en:

https://books.google.co.ve/books?id=FEBhY2xmmT8C&pg=PA6&dq=organizacion+sistemas+d+e+informacion+nivel+operacional&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjD04yWmu_ZAhVwoFkKHXRaArkQ6AEIMzAC#v=onepage&q=organizacion%20sistemas%20de%20informacion%20nivel%20operacional&f=false

Whitten, J, Bentley. L. D y K.C. Dittman, 2004. Sistema análisis & design métodos citado por Fernández Vicenç, 2006. Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el Modelado. Disponible en:

https://books.google.co.ve/books?id=Sqm7jNZS_L0C&pg=PA45&lpg=PA45&dq=Whitten,+Bentley+y+Dittman+sistemas+de+informacion&source=bl&ots=Hy0y3huzuL&sig=VO6oWB55_VO3Lxwee_3eh3xydk8&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi4yezO3e_ZAhWKxVkkHYEHBxwQ6AEINTAB#v=onepage&q=Whitten%20Bentley%20y%20Dittman%20sistemas%20de%20informacion&f=false

ANEXO A: PRUEBAS DE ACEPTACIÓN – SISTEMA ANALÍTICO

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE COMPUTACIÓN

El presente cuestionario tiene como objetivo conocer su opinión con respecto al Sistema Analítico para el Seguimiento y Control de las Soluciones de Inteligencia de Negocio; dicha opinión será utilizada como referencia en el Trabajo Especial de Grado: DESARROLLO DE UN SISTEMA ANALÍTICO PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL USO DE LAS SOLUCIONES DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO Caso de Estudio: EMPRESA DEL SECTOR INMOBILIARIO. Agradecemos su colaboración.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN (PERSONAL OPERATIVO Y DIRECTOR GERENTE)

En cada una de las preguntas siguientes, rodee con un círculo el número que mejor se adecue a su opinión sobre la importancia del asunto en cuestión. La escala que aparece encima de los números refleja las diferentes opiniones.

Pregunta	Completament e en Desacuerdo	En Desacuerd o	Ni en Desacuerdo ni De Acuerdo	De Acuerd o	Completament e de Acuerdo
¿Le parece adecuada la estructura de la interfaz de usuario?	1	2	3	4	5
¿El diseño de la página le parece consistente?	1	2	3	4	5
¿Se puede acceder a los reportes de maneras sencillas?	1	2	3	4	5
¿Se utiliza un lenguaje natural y simple?	1	2	3	4	5
¿Se puede ver la información detallada fácilmente?	1	2	3	4	5

¿Los indicadores que se muestran en los reportes son de utilidad?	1	2	3	4	5
¿Se visualiza de manera intuitiva los resultados?	1	2	3	4	5
¿Se indican de manera intuitiva los usuarios que emplean las soluciones BI según áreas temáticas?	1	2	3	4	5
¿Se presentan de manera intuitiva las funcionalidades de este módulo?	1	2	3	4	5
¿Le parece adecuada la estructura de los reportes construidos?	1	2	3	4	5
¿El sistema analítico satisface sus expectativas?	1	2	3	4	5
¿Considera que apoya el proceso de toma de decisiones?	1	2	3	4	5