



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

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN Y
GESTIÓN DE CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO DE CENTROS COMERCIALES**

Trabajo de Especial de Grado presentado ante la ilustre

Universidad Central de Venezuela por la

Br. Vanessa A. Tovar Zambrano

Para optar al título de Licenciada en Computación

Tutoras:

Profa. Concettina Di Vasta

Profa. Brenda López

Caracas, octubre 2017



Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Computación
Centro de Investigación en Sistemas de Información



ACTA DEL VEREDICTO

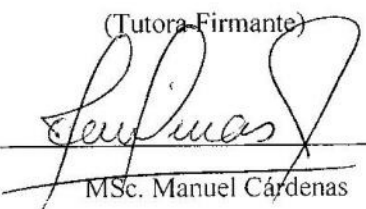
Quienes suscriben, Miembros del Jurado designado por el Consejo de la Escuela de Computación para examinar el Trabajo Especial de Grado, presentado por la Bachiller **Vanessa Tovar** C.I.: **22.764.092** con el título "Desarrollo de un sistema de información para la administración de contratos de arrendamiento de centros comerciales", a los fines de cumplir con el requisito legal para optar al título de Licenciado en Computación, dejan constancia de lo siguiente:

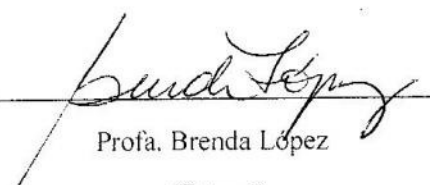
Leído el trabajo por cada uno de los Miembros del Jurado, se fijó el día 03 de octubre del 2017 a las 04:00 p.m, para que su autora lo defendiera en forma pública, en Sala 1 de la Escuela de Computación, Facultad de Ciencias, mediante una exposición oral de su contenido, y luego de la cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que les fueron formuladas por el Jurado, todo ello conforme a lo dispuesto en la Ley de Universidades y demás normativas vigentes de la Universidad Central de Venezuela. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobarlo.

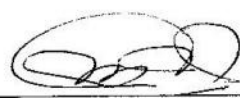
En fe de lo cual se levanta la presente acta, en Caracas el 03 de octubre del 2017, dejándose también constancia de que actuó como coordinadora del Jurado la Profesora Concettina Di Vasta


Prof. Concettina Di Vasta

(Tutora Firmante)


MSc. Manuel Cárdenas
(Jurado)


Prof. Brenda López
(Tutora)


Prof. Mercy Ospina
(Jurado)

DEDICATORIA

A mi mamá y mi papá, Francis Elena y Julio César, que estudiaron conmigo emocionadamente toda la carrera y me educaron para no ser solo una buena estudiante, sino para ser una buena profesional y una buena persona.

A mis hermanas Lilver, Felmar y Verónica por demostrarme que la risa sí es la mejor medicina.

A mis abuelos Judith y Rafael por consentirme en todo lo que yo les pedía.

A mis sobrinos Camila y Marcelo por hacerme desconectar de mi realidad, solo pensar en convertirme en un ejemplo a seguir para ellos.

Todos ellos, en conjunto, a pesar de por no tener idea de lo que yo estaba estudiando, me apoyaron incondicionalmente.

AGRADECIMIENTOS

A mi papá, por todas las enseñanzas que me diste para convertirme en una excelente persona y demostrarme que el respeto y la responsabilidad son los mejores valores para construir un mejor país. Espero que en el lugar del cielo donde te encuentres, estés riéndote y contando chistes como siempre lo hacías.

A mi mamá, por tu constante apoyo en todas las decisiones que tomo en mi vida, por tu paciencia, por tu amor y por todas las enseñanzas que llevaré el resto de mi vida.

A mis abuelos, por todos los sacrificios que hicieron para que sus descendientes tuvieran un mejor futuro.

A mis hermanas por ser el mejor modelo a seguir y por inspirarme todo los días a ser como ellas.

A mis tutoras Concettina y Brenda por darme todos sus conocimientos que espero me conviertan en una mejor computista.

A mis amigos Estefanía, Irene, Félix y Pedro que hicieron mi experiencia universitaria una aventura, espero que sus vidas sean muy exitosas.

A mis jurados Manuel y Mercy por todos los consejos para el desarrollo de este trabajo.

A la Universidad Central de Venezuela, la Facultad de Ciencias, la Escuela de Computación y sus profesores, por impartirme los conocimientos necesarios para mejor ser humano y poder ayudar a mi país.

Y a todos y cada una de las personas que contribuyeron en la realización de este trabajo y en mi tiempo como estudiante universitaria.

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

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN Y
GESTIÓN DE CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO DE CENTROS COMERCIALES**

Autor: Br. Vanessa A. Tovar Zambrano

Tutoras: Profa. Concettina Di Vasta
Profa. Brenda López

Fecha: Caracas, octubre 2017

RESUMEN

El proceso de administración de contratos de arrendamiento de centros comerciales es un conjunto de actividades que realizan las empresas a través de las cuales se busca un arrendatario y le ofrecen un acuerdo de arrendamiento. Es recomendable que para la administración de los contratos se utilicen sistemas automatizados que les permita almacenar de manera segura los datos de los mismos, poder hacer seguimiento de su proceso de negocio y tomar decisiones correctas para que la inversión sea efectiva. Con el objetivo de apoyar las funciones de estas empresas surge la idea de desarrollar un sistema de información para la administración de contratos de arrendamiento que permite la automatización del proceso, desde la creación de nuevos contratos, una gestión de sus ventas, y un registro de sus facturas hasta analizar la renovación de los contratos; y un módulo analítico que permite obtener información significativa para mejorar el negocio de estas empresas para apoyar la toma de decisiones confiables y oportunas. Se hizo una adaptación del método Scrum para el desarrollo del sistema de información y el Ciclo de Vida Dimensional de Ralph Kimball para el desarrollo del módulo analítico.

Palabras Claves: contrato, arrendamiento, canon, porcentaje de ventas, venta, factura, sistema de información, inteligencia de negocio, módulo de procesos, módulo analítico.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.1 Planteamiento del Problema.....	14
1.2 Objetivos	15
1.2.1 General	15
1.2.2 Específicos	15
1.2 Solución Propuesta	16
1.3 Justificación de la Solución.....	18
1.4 Alcance de la Solución	18
CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL.....	19
2.1 Proceso de Administración de Contratos de Arrendamiento	19
2.1.1 Contrato	19
2.1.2 Las partes.....	20
2.1.3 El inmueble.....	21
2.1.4 Canon.....	21
2.1.5 Componentes Fundamentales del Contrato de Arrendamiento	22
2.1.6 Negociación del alquiler	24
2.1.7 Versión de contrato.....	26
2.2 Indicador	26
2.2.1 Definición y características	26
2.2.2 Tipos de indicadores.....	27
2.2.3 Indicadores de Administración de Contratos de Centros Comerciales	28
2.3 Sistema de Información.....	29
2.3.1 Definición de Sistema de Información	29
2.3.2 Tipos de Sistemas de Información	30
2.3.2.4 Sistemas Transaccionales	31
2.3.2.5 Sistemas analíticos.....	34
2.3.3 Comparación entre los sistemas OLAP y OLTP	34
2.4 Inteligencia de Negocio	35
2.4.1 Definición de Inteligencia de Negocio (BI)	35
2.4.2. Características de una solución de Inteligencia de Negocio	37

2.4.3. Arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocio	38
2.4.4 Herramienta de Acceso o Análisis	50
2.4.5 Ventajas del uso de Inteligencia de Negocio.....	51
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO	58
3.1 Método Scrum.....	58
3.2 Ciclo de Vida Dimensional del Negocio según Kimball.....	62
CAPÍTULO 4: MARCO APLICATIVO	69
4.1 Fases del Proyecto.....	69
4.1.1 Fase I – Planificación y Arquitectura.....	70
4.1.1.1 Planificación.....	70
4.1.1.2 Diseño Arquitectónico	78
4.1.2 Fase II – Desarrollo.....	79
4.1.2.1 Iteración 1: Definición de Guía de Estilo y Prototipos.....	79
4.1.2.2 Iteración 2: Diseño e Implementación del Modelo Relacional.....	86
4.1.2.3 Iteración 3: Desarrollo de las funcionalidades del Módulo de Procesos	89
4.1.2.4 Iteración 4: Desarrollo de las funcionalidades del Módulo Analítico	94
4.1.3 Fase III - Finalización	123
4.1.3.1 Pruebas de Aceptación del Módulo de Procesos.....	123
4.1.3.2 Pruebas de Aceptación del Módulo Analítico.....	128
CONCLUSIONES.....	133
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	135

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Arquitectura Propuesta.....	17
Figura 2 Elementos de un Sistema de Información.....	30
Figura 3 Clasificación de Sistemas de Información.....	31
Figura 4 Aplicación de Sistema OLTP	32
Figura 5 Arquitectura básica de una Aplicación Web	33
Figura 6 Características de una solución de Inteligencia de Negocio.....	37
Figura 7 Componentes de una solución de Inteligencia de Negocio	39
Figura 8 Características de un Almacén de Datos	42
Figura 9 Modelo de Esquema Estrella.....	44
Figura 10 Modelo Esquema Copo de Nieve.....	45
Figura 11 Modelo Esquema Constelación	46
Figura 12 Ejemplo de Tabla Dimensión	47
Figura 13 Ejemplo de Jerarquía	48
Figura 14 Ejemplo de Tabla de Hechos	49
Figura 15 Ejemplo de OBI Administration Tool	53
Figura 16 Ejemplo de Cuadro de Mando en OBI Interactive Dashboard.....	54
Figura 17 Ejemplo de ETL en Pentaho PDI.....	56
Figura 18 Ciclo de Vida de Scrum.....	60
Figura 19 Fases de la Metodología Scrum	61
Figura 20 Modelo de Ciclo de Vida Dimensional según Kimball.....	63
Figura 21 Ciclo de Vida Dimensional acorde con Kimball.....	64
Figura 22 Fases del Proyecto	70
Figura 23 Modelo de Casos de Uso – Nivel 0	73
Figura 24 Modelo de Casos de Uso – Nivel 1	73
Figura 25 Modelo de Casos de Uso – Nivel 2	76
Figura 26 Prototipo Iniciar sesión	81
Figura 27 Prototipo pantalla de sección	82
Figura 28 Prototipo crear elemento.....	83
Figura 29 Prototipo editar elemento.....	84
Figura 30 Prototipo borrar elemento	85
Figura 31 Prototipo cuadro de mando	86
Figura 32 Modelo Relacional de la Base de Datos	88

Figura 33 Interfaz Iniciar sesión.....	90
Figura 34 Interfaz Listar Centros Comerciales.....	90
Figura 35 Interfaz Crear Locales	90
Figura 36 Interfaz Listar Contratos.....	91
Figura 37 Interfaz Crear Contrato.....	92
Figura 38 Interfaz Crear Versión de contrato	92
Figura 39 Interfaz Crear Canon y/o Porcentaje de Ventas	93
Figura 40 Interfaz Reportar Ventas	94
Figura 41 Interfaz Reportar Factura.....	94
Figura 42 Modelo Dimensional Tabla de Hechos Inventario	103
Figura 43 Modelo Dimensional Tabla de Hechos Contrato	104
Figura 44 Modelo Dimensional Tabla de Hechos Canon	105
Figura 45 Modelo Dimensional Tabla de Hechos Ingresos	106
Figura 46 Modelo Dimensional Tabla de Hechos Ventas	107
Figura 47 Transformación de Dimensión	109
Figura 48 Transformación Tabla de Hechos	109
Figura 49 Job Final	110
Figura 50 Capas Administration Tool – Módulo Analítico.....	112
Figura 51 Página Principal del Módulo Analítico	114
Figura 52 Página Principal de Inventario	116
Figura 53 Página Principal de Contratos.....	118
Figura 54 Página Principal de Ventas	120
Figura 55 Página Principal de Ingresos.....	122
Figura 56 Prueba de Aceptación del Módulo de Procesos – Pregunta 1	124
Figura 57 Prueba de Aceptación del Módulo de Procesos – Pregunta 2	125
Figura 58 Prueba de Aceptación del Módulo de Procesos – Pregunta 3	125
Figura 59 Prueba de Aceptación del Módulo de Procesos – Pregunta 4	126
Figura 60 Prueba de Aceptación del Módulo de Procesos – Pregunta 5	127
Figura 61 Prueba de Aceptación del Módulo de Procesos – Pregunta 6	127
Figura 62 Prueba de Aceptación del Módulo de Procesos – Pregunta 7	128
Figura 63 Prueba de Aceptación del Módulo Analítico – Pregunta 1	129
Figura 64 Prueba de Aceptación del Módulo Analítico – Pregunta 2	130
Figura 65 Prueba de Aceptación del Módulo Analítico – Pregunta 3	130
Figura 66 Prueba de Aceptación del Módulo Analítico – Pregunta 4	131

Figura 67 Prueba de Aceptación del Módulo Analítico – Pregunta 5.....	131
Figura 68 Prueba de Aceptación del Módulo Analítico – Pregunta 6.....	132

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparativa entre los Sistemas OLAP y los OLTP.....	35
Tabla 2 Casos de Uso – Iniciar Sesión	74
Tabla 3 Casos de Uso – Administrar o Configurar Sistema.....	74
Tabla 4 Casos de Uso – Crear y Administrar centro comercial.....	74
Tabla 5 Casos de Uso – Crear y Administrar Contrato.....	75
Tabla 6 Casos de Uso – Reportar Venta	75
Tabla 7 Casos de Uso – Reportar Facturación.....	75
Tabla 8 Casos de Uso – Agregar	77
Tabla 9 Casos de Uso – Consultar	77
Tabla 10 Casos de Uso – Modificar	77
Tabla 11 Casos de Uso – Eliminar	78
Tabla 12 Herramientas Seleccionadas.....	78
Tabla 13 Iteraciones a Desarrollar	79
Tabla 14 Pila de Sprint de la Primera Iteración.....	80
Tabla 15 Guía de Estilo.....	80
Tabla 16 Pila de Sprint de la Segunda Iteración.....	86
Tabla 17 Pila de Sprint de la Tercera Iteración.....	89
Tabla 18 Pila de Sprint de la Cuarta Iteración.....	94
Tabla 19 Descripción de Indicadores.....	96
Tabla 20 Dimensiones y Niveles Jerárquicos.....	99
Tabla 21 Tablas de Hechos.....	101
Tabla 22 Tablas de Hechos.....	123
Tabla 23 Prueba de Aceptación – Módulo Analítico	129

INTRODUCCIÓN

¿Quién en estos tiempos no ha visitado un Centro Comercial (CC)? Los Centros Comerciales son espacios urbanos que se destinan a la compra y venta de productos y servicios y sirven como sitio de esparcimiento y encuentros en general. Este tipo de edificaciones está constituido por una serie de locales o tiendas comerciales para que consumidores puedan realizar compras con mayor comodidad. Los locales de los CC deben ser administrados de una manera correcta, para su mejor funcionamiento.

En la actualidad el negocio de los centros comerciales consiste en desarrollar estas construcciones de última generación en puntos estratégicos de las metrópolis y ofrecer espacios en arrendamiento, en donde el propietario genera sus ganancias de la mano de los ingresos que genera el arrendatario dentro del comercio ocupado, compartiendo así el riesgo de la inversión.

Para ellos las compañías gestoras de los centros comerciales deben hacer uso de los contratos de arrendamiento, documentos de vital importancia ya que permiten organizar y administrar las obligaciones existentes con base en las regulaciones que rigen la materia. No sólo son simples acuerdos firmados para generar un intercambio comercial. Por ello las organizaciones deben ser capaces de realizar un control estricto y administración de los mismos.

El proceso de administración de contratos de arrendamiento de centros comerciales es un conjunto de actividades que realizan las compañías a través de las cuales se busca un arrendatario y le ofrecen un acuerdo de arrendamiento. Luego de firmar el contrato, se debe hacer una gestión de sus ventas, para saber si es productivo o no, y después tomar la decisión de renovar o no el contrato.

Para poder ejecutar todos los términos del acuerdo y poder negociar contratos futuros, las compañías necesitan de un buen sistema tecnológico que los ayude a manejarlos y organizarlos. Ese sistema debe permitir el acceso a la información, mantenerla segura

y generar indicadores de gestión que ayude a los altos gerentes a la toma de decisiones correctas y oportunas, dentro de un presupuesto controlado.

En el caso del acceso a la información, en la actualidad se hace el uso de sistemas transaccionales, como es el caso de las aplicaciones web destinadas a la recolección de datos que permiten dejar de lado la intervención manual y proveen un procesamiento automático de los datos minimizando los tiempos de respuesta.

Y por el lado de la toma de decisiones correctas y oportunas, se tienen las soluciones analíticas, en este caso una solución de Inteligencia de Negocio, que plantea un conjunto de herramientas tecnológicas que reúne, agrupa y permite el acceso a grandes cantidades de datos en el menor tiempo posible.

El objetivo de este trabajo es desarrollar un sistema de información que permita automatizar el proceso de administración de contratos en centros comerciales y una solución de inteligencia de negocio que permita la obtención de indicadores de gestión con el fin de apoyar la toma de decisiones.

Este trabajo está estructurado en capítulos y a continuación se hará un resumen de cada uno de ellos:

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. En este capítulo se describe la situación actual y las dificultades asociadas al problema para el cual se presenta la solución. Además, se plantean el objetivo general y los específicos, la justificación y el alcance del Trabajo Especial de Grado.

MARCO CONCEPTUAL. En este capítulo se explica detalladamente el proceso de administración de contratos de arrendamiento, la estructura de un contrato, las características del mismo, las negociaciones y la extensión o renovación. Además, se definen todos los conceptos referentes a la inteligencia de negocio, empezando por los indicadores, siguiendo por los sistemas de información y terminando con las diferentes herramientas tecnológicas que se pueden utilizaron para el desarrollo de la solución.

MARCO METODOLÓGICO. En este capítulo se describen las dos metodologías utilizadas para el desarrollo del sistema de información y del módulo analítico, el método Scrum y el método Ciclo de Vida Dimensional de Ralph Kimball.

MARCO APLICATIVO. En este último capítulo se explican y describen las fases de trabajo que se aplicaron para el análisis, diseño y construcción de la solución propuesta, tanto para el módulo de procesos (aplicación web) como para el módulo analítico (solución de inteligencia de negocio), haciendo una adaptación de los métodos de desarrollo seleccionados al caso particular.

Por último, se presentan las conclusiones y las referencias bibliográficas utilizadas en este trabajo.

CAPÍTULO 1: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

Los centros comerciales son más que un tipo de negocio de bienes raíces. En los últimos años han adquirido implicaciones sociales y culturales en la población que les han concedido un puesto muy importante en la vida diaria, ya que, atraen visitantes (para comer, comprar, pasear) y generan inversión y publicidad al espacio donde esté ubicado. Existen dos tipos de organizaciones que manejan CC, las que venden sus locales a personas y las que alquilan los locales a personas por medio de contratos de arrendamiento. Con frecuencia el proceso de gestión del arrendamiento en CC se consideraba cumplido cuando se solicitaba un contrato de arrendamiento (ISCS, 2005).

Pero en la actualidad, el proceso de arrendamiento no termina ahí, ya que se deben comprender y manejar las técnicas de ventas y negociación, considerar la situación económica general de la inversión y, de esta manera, asegurar el retorno del capital invertido por parte de los dueños de los CC.

Para la gestión de los contratos, las organizaciones que gestionan los CC utilizan sistemas, generalmente transaccionales, que los ayudan a monitorear el proceso del arrendamiento, con el fin de agilizar y respaldar las acciones realizadas. Estos sistemas en su mayoría, a pesar de que tienen módulos para administrar espacios para arrendamiento, presentan deficiencias en el tratamiento de los mismos, lo que obliga a las organizaciones a desarrollar o complementar con herramientas adicionales, soluciones que permitan un control de inventarios.

Estas entidades generan un gran volumen de datos que deben ser procesados, y con el crecimiento de estas organizaciones, también aumentan los datos generados; pero procesar tal magnitud de datos para generar reportes puede acarrear algunos inconvenientes.

El primero de ellos es que el rendimiento del sistema transaccional puede bajar drásticamente, ya que mientras se extraen los datos para generar los reportes, se debe mantener activo el sistema para que continúe con sus funciones diarias. También, la extracción de la información del sistema puede llegar a generar un largo período de espera, sumándole el lapso que se lleva construir el reporte por el departamento de sistemas.

Además, la carencia de data histórica en estos sistemas, evita que la organización pueda realizar análisis sobre metas planteadas, no permite el seguimiento de procesos (como la vigencia) y en algunos casos algunos datos se pueden perder ya que los mismos son actualizados y no guardados.

Y, por último, como se puede modificar la data, no se mantiene un control de los procesos, podría resultar en que los datos no sean confiables y puedan tomarse decisiones erradas.

Todo esto nos lleva a plantearnos los siguientes objetivos para minimizar los inconvenientes que se pueden generar:

1.2 Objetivos

1.2.1 General

Desarrollar un sistema de información que permita automatizar el proceso de Administración de Contratos en Centros Comerciales y una solución de inteligencia de negocio que permita la obtención de indicadores de gestión con el fin de apoyar la toma de decisiones.

1.2.2 Específicos

- Analizar los conceptos básicos del proceso de negocio Administración de contratos de arrendamiento.
- Definir los requisitos del negocio e identificar indicadores de gestión sobre el área de Administración de Contratos en Centros Comerciales.

- Definir una arquitectura tecnológica para el desarrollo de la solución de inteligencia de negocio.
- Desarrollar un módulo web que permita automatizar el proceso de administración de contratos.
- Diseñar el modelo dimensional de acuerdo con los indicadores de gestión.
- Diseñar e implementar el almacén de datos.
- Crear los procesos de extracción transformación y carga de datos que llenarán el almacén de datos.
- Construir un módulo analítico que permita realizar los indicadores de Administración de Contratos de Arrendamiento.
- Realizar las pruebas de los ambientes desarrollados.

1.2 Solución Propuesta

Se propone una solución que permita automatizar el proceso de Administración de Contratos y con esto facilitar a las organizaciones el manejo de la gestión de los contratos de arrendamiento. Para eso, se desarrolla un sistema de información y un Portal Web Interactivo que permite obtener la información de forma rápida y oportuna para las decisiones estratégicas. La arquitectura propuesta se observa en la siguiente Figura 1.

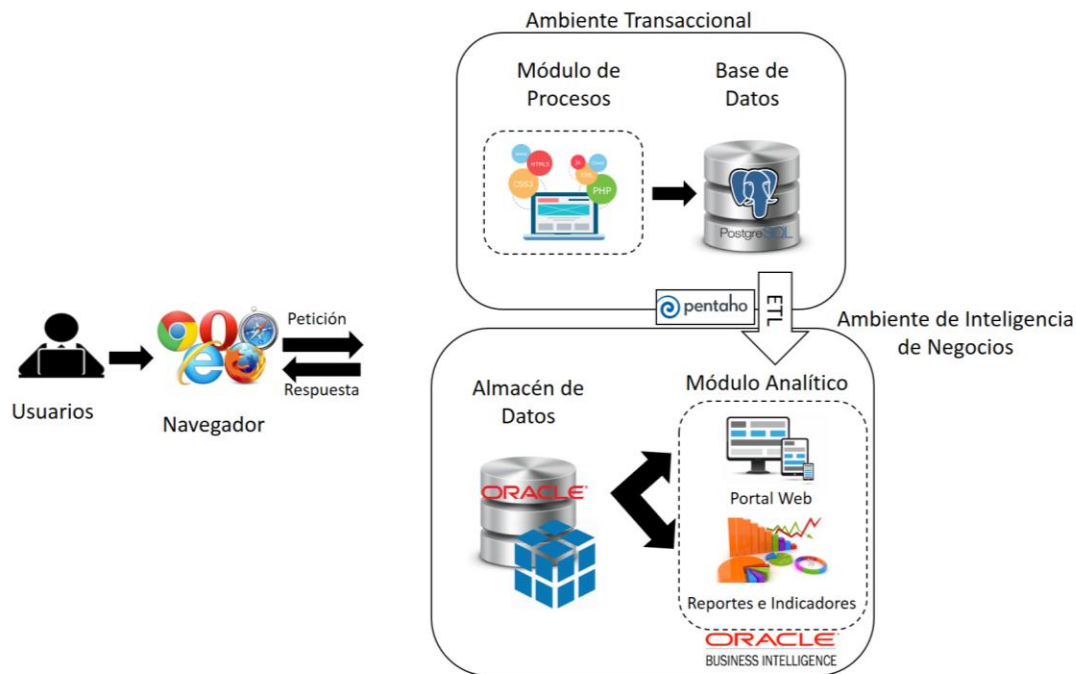


Figura 1 Arquitectura Propuesta

La arquitectura anterior cuenta con dos ambientes: el Ambiente Transaccional y el Ambiente de Inteligencia de Negocio. El Ambiente Transaccional está compuesto por el Módulo de Procesos y la Base de Datos, y tiene como objetivo automatizar los procesos de administrar contratos y sus respectivas versiones, reportar las ventas y registrar la facturación.

La información suministrada en este módulo se almacena en una base de datos relacional, siendo ésta un componente que actúa como enlace entre el Módulo de Procesos y el Almacén de Datos. A través de unos programas se extraen, transforman y cargan los datos desde la base de datos y se guardan en el almacén de datos.

El Ambiente de Inteligencia de Negocio está compuesto por el Almacén de Datos y el Módulo Analítico, y tiene como función el proceso de análisis, aprovechando el almacenamiento eficiente y el acceso a grandes volúmenes de datos que permiten la construcción y publicación de reportes e indicadores.

1.3 Justificación de la Solución

Una solución de Inteligencia de Negocio que se adapte a los requerimientos de la organización, permite el acceso eficiente a un conjunto de indicadores de gestión relevantes y oportunos para la gestión de contratos. Algunos de los beneficios que se obtienen al desarrollar Inteligencia de Negocio son: tener la data integrada y en un mismo formato, centralización de “la verdad”, confianza en la información, administración del acceso a la información con un nivel mínimo de detalle, crear y manejar métricas e indicadores de rendimiento e indicadores claves de metas, entendimiento del negocio, entrega fácil y masiva de reportes e informes, reduce la carga para el departamento de tecnología y mejora la competitividad de la organización.

Con el desarrollo de la arquitectura anterior, se ofrece unos módulos tecnológicos los cuales pueden ayudar a la confiabilidad de los datos, automatizar procesos y el procesamiento de los datos, y guardarlos finalmente en un almacén de datos que puede soportar las consultas analíticas que realiza el usuario final.

Por último, se tienen los cuadros de mando y reportes en donde se publican los indicadores y consultas requeridas. El uso de estas herramientas permite la generación de contenidos dinámicos tales como gráficos, tablas dinámicas, filtros, criterios de selección y búsqueda sin la necesidad de la asistencia del personal técnico.

1.4 Alcance de la Solución

El desarrollo de esta solución se limita a la implementación de una aplicación web y una solución de Inteligencia de Negocio que permita automatizar el proceso de gestión de contratos, y generación de indicadores de gestión vinculados al proceso de negocio Administración de Contratos de Arrendamiento. Las pruebas que se realizan son pruebas de aceptación para cada uno de los módulos de esta solución.

CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL

2.1 Proceso de Administración de Contratos de Arrendamiento

El proceso de administración de contratos comienza cuando el agente de arrendamiento busca un arrendatario para ofrecerle un contrato de arrendamiento, luego de la negociación se procede a firmar el acuerdo. Se considera que termina la primera fase cuando luego de hacer la primera facturación el arrendatario te paga la factura y entonces empieza el proceso de evaluar su rendimiento, tomando en cuenta sus ingresos, es decir con el reporte de sus ventas.

El agente de arrendamiento debe conocer todos los conceptos relacionados con este proceso.

2.1.1 Contrato

Según el Código Civil Venezolano (artículo 1133) un contrato es una convención entre dos o más personas para construir, reglar, transmitir, modificar o extinguir entre ellas un vínculo jurídico.

En el ámbito de los centros comerciales existen dos tipos de contratos: los de condominio y los de arrendamiento. Los de condominio son aquellos acuerdos que regularizan las propiedades de forma particular y colectiva. Contienen una descripción del terreno, las normas que regulan a los copropietarios y las descripciones del inmueble, no solo de las áreas comunes sino también de las partes privadas o individuales. Y contiene además la descripción del título de propiedad del local.

Y, por otro lado, un contrato de arrendamiento es un acuerdo firmado entre un propietario y un arrendatario que establece las obligaciones, los derechos y las responsabilidades de cada uno respecto del uso y la posesión de la propiedad (Código Civil Venezolano, 1982).

También, el International Council of Shopping Centers (ISCS, 2005), denomina a los contratos de arrendamiento como documentos donde los temas legales y comerciales se agrupan, es aquél por el cual se paga un alquiler a cambio de la tenencia y los servicios tales como el pago de impuestos, el seguro, los servicios públicos y el mantenimiento.

Establece claramente los acuerdos entre el propietario y el arrendatario, y también distingue entre el dominio y la simple tenencia de la propiedad. Durante el plazo del contrato, el arrendatario retiene la tenencia; al finalizar el plazo del contrato, la tenencia se reintegra al propietario.

La oferta del propietario para prolongar el plazo del contrato se conoce como la extensión o renovación del contrato, y debe ejercerse dentro de un período establecido y con términos precisos. Los términos extensión y renovación se usan como sinónimos, a pesar de que en una renovación técnicamente requiere de un nuevo acuerdo, mientras que en una extensión continua el mismo contrato. Estos términos deben establecerse de manera específica como los términos del contrato mismo. Aunque muchos términos pueden permanecer iguales, por lo general el alquiler es diferente (ISCS, 2005).

A continuación se presentan elementos importantes de los contratos de arrendamiento.

2.1.2 Las partes

El contrato de arrendamiento en un centro comercial puede celebrarse entre individuos, copropietarios, sociedades colectivas, sociedades anónimas o una combinación de ellas. Cualquiera sea la identidad del individuo o la entidad que firme el contrato, el propietario debe verificar los antecedentes crediticios y examinar cuidadosamente la situación financiera actual del arrendatario (ICSC, 2005, p.139).

2.1.3 El inmueble

El inmueble o local se describe en el cuerpo del contrato y se muestra en un plano del centro comercial incluido como documento de prueba del contrato. A veces también se agrega una descripción legal del centro comercial.

El tamaño del local, por lo general, se mide desde la parte externa de los muros exteriores y las áreas comunes o los pasillos, hasta la línea central de las paredes de la parte o las particiones comunes. El tamaño del inmueble es importante para calcular no sólo el alquiler que debe pagar el arrendatario, sino también su parte proporcional de los cargos comunes. (ICSC, 2005)

2.1.4 Canon

El precio determinado que el arrendatario está obligado a pagar se denomina canon, pensión o alquiler (Código Civil Venezolano, 1982).

Según la Gaceta Oficial N° 40.418, mediante la cual se dicta la Ley de Regulación de Arrendamiento Inmobiliario para uso Comercial, la fijación del canon de arrendamiento de los inmuebles sujetos a regulación será determinado por el arrendador y el arrendatario aplicando alguno de los siguientes tres métodos:

1. **Canon de Arrendamiento Fijo (CAF):** según el cual se toma como base el valor actualizado o avalúo del inmueble (estimación del valor comercial del inmueble por medio de un dictamen técnico imparcial), dividido entre 12 meses y entre el área rentable, obteniendo el canon por metro cuadrado. Luego se multiplica este valor por el área a arrendar y por el porcentaje de rentabilidad, establecido en 12 % para el primer año de la relación arrendataria, pero para Centros Comerciales y/o Locales Comerciales el porcentaje podrá ser como máximo 20% sólo para el primer año.

Se aplicará la siguiente fórmula:

$$CAF = \left(\frac{VI}{12} \right) * Ma^2 * \%RA$$

Dónde:

CAF: valor del canon de arrendamiento fijo mensual;

VI: valor del inmueble;

MA^2 : metros cuadrados arrendables;

Ma^2 : metros cuadrados a arrendar;

%RA: porcentaje de rentabilidad anual.

2. **Canon de Arrendamiento Variable (CAV)** con base en porcentaje de ventas: se establecerá como referencia el Monto Bruto de Ventas (MBV) por el arrendatario, expresadas en la Declaración Regular de Impuesto al Valor Agregado (IVA) correspondiente al mes inmediatamente anterior. El porcentaje a aplicar sobre el monto de ventas realizadas será definido por las partes y oscilará entre 1% y 8%, quedando establecido en el respectivo contrato. Para casos de operaciones comerciales cuya actividad principal sea entretenimiento, las partes podrán convenir entre 8% y 15%.
3. **Canon de Arrendamiento Mixto (CAM)** compuesto por porción fija más porcentaje de ventas: la porción fija en ningún caso será superior al 50% de lo que corresponde a un canon de arrendamiento fijo. El porcentaje de ventas en ningún caso será superior a 8%.

2.1.5 Componentes Fundamentales del Contrato de Arrendamiento

Aunque el documento de un contrato de arrendamiento puede ser extenso y constar de muchas secciones y partes, puede simplificarse su contenido si se piensa que contiene disposiciones dirigidas a ciertas áreas fundamentales de la relación entre propietario y arrendatario. A continuación, se listan los tipos de disposiciones que se deben tomar en cuenta y ya catalogadas, y cómo se relacionan con la totalidad cuando se revisa un contrato de arrendamiento. (ICSC, 2005)

1. Definiciones y disposiciones básicas
 - a. Términos del contrato de arrendamiento definidos
 - b. Especificaciones físicas del centro y el espacio alquilado
 - c. Duración del acuerdo
2. Disposiciones económicas
 - a. Costos del alquiler y cálculos
 - b. Costos transferidos y cálculos
 - c. Tarifas adicionales (impuestos, mercadotecnia, seguros, etc.)
 - d. Requerimientos de seguros e indemnización.
 - e. Depósitos, penalidades, costos del interés
3. Usos y control
 - a. Espacio de los arrendatarios
 - b. Áreas comunes
4. Obligaciones de los Arrendatarios
 - a. Operación de la tienda
 - b. Reparaciones y mantenimiento
 - c. Construcción
5. Obligaciones del propietario
 - a. Operación del centro
 - b. Obligaciones respecto del arrendatario
 - c. Construcción inicial de las instalaciones y rotación del espacio de los arrendatarios
6. Situaciones importantes
 - a. Reconstrucción es caso de destrucción
 - b. Clausura
 - c. Venta legal del centro por parte del propietario
7. Proceso Legal
 - a. Consentimientos
 - b. Incumplimientos
 - c. Avisos
 - d. Cesión y subarrendamientos

Muchas organizaciones llegan al punto de tener los contratos originales en las oficinas de la gerencia, por otro lado, otras optan por tener archivados resúmenes de las disposiciones del contrato más importantes.

A continuación, se presenta una lista de algunos de los datos que pueden ser de utilidad en un resumen general:

1. Razón social del arrendatario.
2. Dirección del arrendatario para notificaciones.
3. Identificación y tamaño del espacio.
4. Resumen breve de la cláusula de uso.
5. Alquiler porcentual y punto de equilibrio.
6. Fecha de vencimiento del alquiler.
7. Disposiciones inusuales del contrato de arrendamiento.
8. Día de inicio del alquiler.
9. Día de vencimiento del contrato de arrendamiento.
10. Fechas de indexación del alquiler.
11. Nombre legal y personería del arrendamiento.
12. Números de teléfono.
13. Dimensiones del espacio.
14. Mínimo importe del alquiler.
15. Gastos de CAM (Common Area of Maintenance/ Mantenimiento de Áreas Comunes), impuestos, servicios, mercadotecnia.
16. Tarifas por falta de pago y fecha de aplicación.
17. Monto depósito de seguridad.
18. Requerimientos de seguro.

2.1.6 Negociación del alquiler

El ICSC en su libro *Arrendamiento de Centros Comerciales* explica que la negociación de un arrendamiento es un proceso largo y complicado. Ya sea en el caso de un arrendatario importante o uno pequeño y con menos experiencia. El agente de

arrendamiento, el encargado de buscar arrendatarios y gestionar el proceso de firma de contrato, debe comprender bien las razones comerciales que hay detrás de cada disposición del contrato. Existen seis áreas básicas que el agente de arrendamiento considera cuando se establece el alquiler final de un espacio dado para un arrendatario dado (p. 206). Estas áreas son:

1. **Categoría:** la categoría de mercadería marcará una apreciable diferencia en el alquiler y los términos que se le ofrezcan al posible arrendatario. La moda generalmente gobierna los grandes centros comerciales. Regalos, joyas, accesorios, zapatos y restaurantes se consideran todos como parte integrante de un centro comercial; en consecuencia, es probable que el centro tenga más en cuenta estos posibles arrendatarios que muchas otras categorías. En el caso de una peluquería, salón de belleza, pizzería, es probable que el centro comercial tome una postura más firme debido a que hay más disponibilidad de estos arrendatarios. Cuanto más necesite el centro comercial una categoría específica, más probable será que esté dispuesto a hacer las concesiones necesarias.
2. **Ubicación:** la ubicación del espacio que se va a alquilar tiene un impacto directo sobre su alquiler. Los arrendatarios de terrenos separados, las esquinas y las entradas pagarán más; los locales con problemas de visibilidad, formas tortuosas o demasiado profundas tendrán un alquiler menor.
3. **Dimensiones del frente:** un local minorista típico debería tener aproximadamente medio metro de frente de cada metro de fondo. Los negocios ubicados en las esquinas y aquellos con una mejor proporción entre el frente y la profundidad tienen un alquiler mayor.
4. **Tamaño:** en función de la superficie, por lo general resulta menos caro construir un local grande que uno pequeño. Por lo tanto, en función de la superficie, el alquiler de un espacio grande en un centro comercial es, por lo general, menor que el alquiler de una unidad más pequeña. Por ejemplo, un restaurante de 37 metros cuadrados sale considerablemente más por metro cuadrado, ya que cuenta con todas las comodidades de los grandes negocios; sin embargo, esas

comodidades representan un porcentaje mucho mayor del costo total de construcción.

5. **Situación:** por último, la situación específica puede tener un impacto drástico sobre el alquiler final que se ofrezca. Si un local dado es el último disponible en el centro, el propietario estará en mejor posición de negociar y, por lo tanto, pedirá un alquiler mayor. Si el centro comercial tiene varios locales vacíos y el arrendamiento se hace con lentitud, es probable que el alquiler sea menor.

Con los datos que se generan de los datos obtenidos por estos contratos se pueden identificar indicadores claves para monitorear el desempeño de la compañía.

2.1.7 Versión de contrato

El historial de versiones de contratos es útil para hacer seguimiento a los cambios o ver las evoluciones del mismo. Se puede generar nueva versión de un contrato cuando:

- Ocurra un cambio en cualquier cláusula del contrato.
- Cuando llegue la fecha de vencimiento del contrato y se genere una nueva negociación.
- Otra circunstancia la cual la organización y/o el personal informático considere necesario crear una nueva versión del contrato.

Para tener una buena administración de los contratos y firmar futuros, es posible hacer uso de los indicadores que permiten medir el desempeño del negocio.

2.2 Indicador

2.2.1 Definición y características

Beltrán Jaramillo, en el año 2004, definió a un indicador como la relación entre variables que permite observar la situación actual y las tendencias de cambio generadas con respecto a los objetivos previstos. Representando de esta manera factores para establecer el logro y el cumplimiento de estos objetivos y apoyar el proceso de toma de decisiones dentro de una institución.

Proporcionan información que ayuda a la toma de decisiones únicas y no reiteradas en donde los requisitos pueden identificarse de antemano. Parte del proceso de la decisión consiste en determinar los factores y considerar cuál es la información necesaria.

Las principales características de los indicadores son: (Beltrán, 2004)

- Mantienen el control sobre los principales procesos de la entidad.
- Mantienen un flujo permanente de información sobre el comportamiento de la entidad, que permite a la gerencia tomar decisiones.
- Colocan al alcance de la gerencia la posibilidad de mantener el control permanente sobre aquellas variables y procesos críticos para el desempeño exitoso de la entidad.
- Un adecuado sistema de indicadores es flexible y se ajusta a los cambios que sufre la entidad en el tiempo.

2.2.2 Tipos de indicadores

- **Indicadores de Gestión:** son medidas utilizadas para determinar el nivel de éxito de los requerimientos u objetivos de una actividad perteneciente a un proyecto o a un proyecto en sí.
- **Indicadores de Eficacia:** miden el logro de los resultados propuestos.
- **Indicadores de Eficiencia:** miden el nivel de ejecución del proceso, cómo se hicieron las actividades y el rendimiento de los recursos.

El propósito de estos tipos de indicadores es evaluar el desempeño mediante parámetros establecidos en relación a las metas. Observar la tendencia en un tiempo determinado y plantear soluciones que contribuyan al mejoramiento de las metas fijadas.

2.2.3 Indicadores de Administración de Contratos de Centros Comerciales

De acuerdo con el ICSC (2005), históricamente se han utilizado los indicadores de gestión en toda la gestión empresarial. Existen indicadores de resultados como aquellos que miden el desempeño financiero y la ventaja competitiva; o bien los que miden los medios para lograr esos resultados como la utilización de recursos, los de flexibilidad los de calidad de servicio o los de innovación.

Identificar los indicadores claves y la determinación de cómo se medirán, ayuda a las organizaciones a monitorear el desempeño, sin ser inundados por un exceso de datos.

Por ejemplo, se pueden definir indicadores de ventas y rentas: por metros cuadrados, por categorías, por sectores, puntos de equilibrio, entre otros; de eficiencia, como costo de ocupación y rent roll (representación de los ingresos según el local). Entre los indicadores relacionados con la operatividad los más utilizados tienen que ver con los Gastos de Condominio (CAM, Common Area of Maintenance), contrataciones, fallas de equipos, novedades de seguridad y consumo de servicios. En el área de mercadeo, por otra parte, los indicadores de visitantes, costo de actividad de Marketing, ticket promedio, el análisis comparativo de la mezcla comercial o tenant mix y aquellos no menos importantes que surgen del comportamiento del mercado y sus tendencias: demografía, perfil del visitante, consumo, competencia, entre otros.

Muchos centros comerciales utilizan programas que los ayuden a gestionar la administración de los contratos, estos sistemas son conocidos como sistemas de información.

2.3 Sistema de Información

2.3.1 Definición de Sistema de Información

Según Beynon-Davies (2014), un sistema puede definirse como un conjunto coherente de componentes interdependientes que existe con un objetivo común, tiene cierta estabilidad y puede ser visto como un todo.

Generalmente se describen mediante un modelo existente de entrada-proceso-salida dentro de un entorno dado. El entorno es cualquier cosa ajena al sistema que afecta la forma en que éste opera, las entradas son los recursos que obtiene de su entorno y de otros sistemas y el proceso se define como la actividad por mediante el cual el sistema transforma sus entradas en salidas.

Por otro lado, la información son datos interpretados en un contexto significativo. Los datos son elementos que se usan para representar algo y la información son datos representados.

Teniendo claro lo que es sistema y lo que es información podemos definir lo que son los Sistemas de Información.

De acuerdo con Laudon y Laudon un sistema de información (SI) se puede explicar como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control de una organización. (Ver Figura 2)

También pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos. Contienen información sobre personas, lugares y cosas importantes dentro de la organización, o el entorno que los rodea.

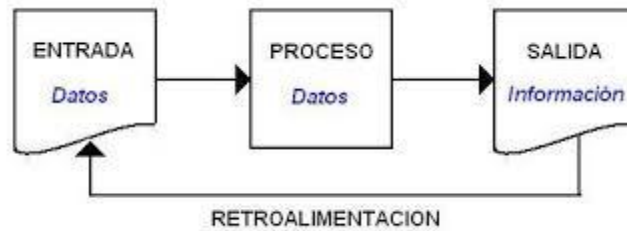


Figura 2 Elementos de un Sistema de Información
Fuente: (Laudon y Laudon, 2012)

2.3.2 Tipos de Sistemas de Información

Dado que hay distintos intereses, especialidades y niveles en una organización, hay distintos tipos de sistemas de información. No existe un sistema individual que pueda proveer toda la información que necesita una organización.

Una empresa de negocios común tiene sistemas que dan soporte a los procesos o áreas funcionales de cada una de las principales funciones de negocios: ventas y marketing, manufactura y producción, finanzas y contabilidad, y recursos humanos. Como también posee distintos sistemas que dan soporte a las necesidades de toma de decisiones de cada uno de los principales grupos administrativos.

Los sistemas de información los podemos clasificar de la siguiente manera: (Ver Figura 3)



Figura 3 Clasificación de Sistemas de Información

Fuente: (Laudon y Laudon, 2012)

- En cuanto al nivel de información manejada por las organizaciones:
 - Operacional.
 - Táctico.
 - Estratégico.
- En cuanto a procesamiento de datos:
 - Sistemas Transaccionales u OLTP (del inglés, Online Transaction Procesing).
 - Sistemas Analíticos u OLAP (del inglés, Online Analitycs Procesing).

2.3.2.4 Sistemas Transaccionales

Los sistemas transaccionales, de procesamiento de transacciones u OLTP (Online Transaction Procesing) son sistemas orientados a satisfacer las necesidades diarias de datos de cualquier organización, y por ello están enfocadas en procesar un gran número de transacciones diarias. Estos sistemas están ubicados en los niveles operativo y en el conocimiento de la pirámide de los niveles de una organización (Laudon y Laudon, 2004).

Una transacción genera un proceso atómico, que debe ser validado con un commit o invalidado con un rollback; y puede involucrar operaciones de inserción, modificación y borrado de datos.

2.3.2.4.1 Aplicaciones de los Sistemas OLTP

Los sistemas OLTP más habituales son: archivos de texto, hipertextos, hojas de cálculo, bases de datos transaccionales, entre otros. Siendo sistemas que son utilizados por lo general en organizaciones que prestan servicios de banca electrónica, procesamiento de pedidos o comercio electrónico.

Además de los listados anteriormente, también se usan aplicaciones web las cuales registran las transacciones que realiza diariamente una organización y permiten realizar modificaciones o consultas de las mismas (Ver Figura 4).

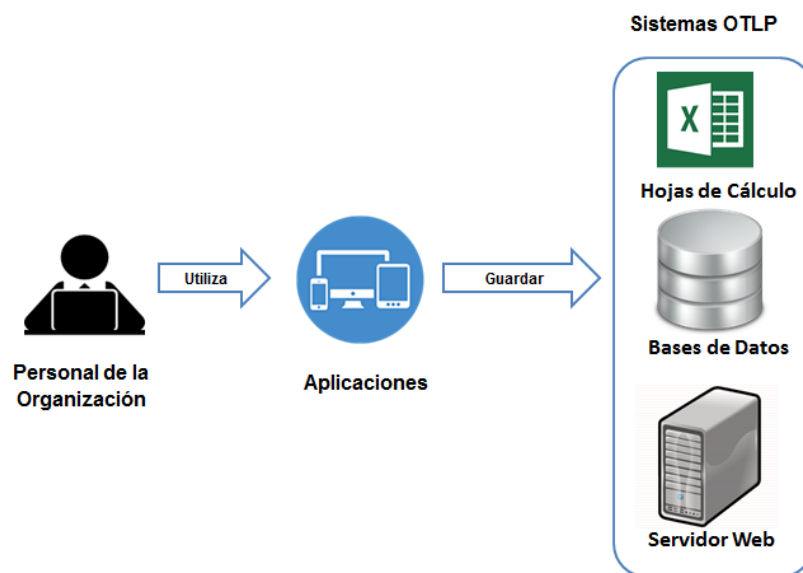


Figura 4 Aplicación de Sistema OLTP
Fuente: (Sánchez, 2012)

- **Aplicación Web**

De acuerdo con Luján (2002), una aplicación web es un tipo especial de aplicación donde tanto el cliente como el servidor y el protocolo mediante el que se comunican

están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones. Son aplicaciones creadas para ver visualizadas por un navegador (Ver Figura 5). Algunas de sus ventajas son (Sánchez, 2012):

1. Gran compatibilidad con cualquier navegador web.
2. Requerimientos mínimos del cliente.
3. Fáciles de Crear.
4. Fáciles de manejar para el usuario.

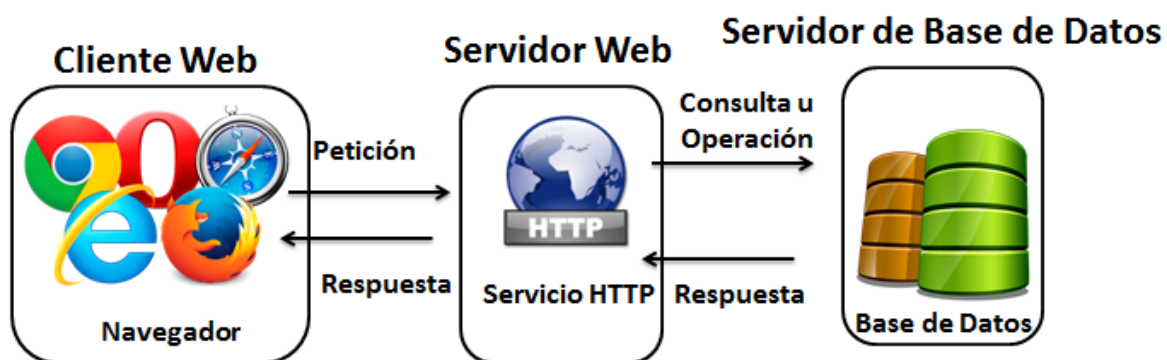


Figura 5 Arquitectura básica de una Aplicación Web

Fuente: (Sánchez, 2012)

Para llevar a cabo su desarrollo se utiliza una serie de herramientas y tecnologías que son descritas a continuación.

- **El cliente**

El cliente web es un programa con el que interacciona el usuario para solicitar a un servidor web el envío de los recursos que se desea obtener mediante un protocolo.

La parte cliente de las aplicaciones web suele estar formada por el código HTML (siglas en inglés de HyperText Markup Language) que forma la página web más algo de código ejecutable en lenguaje de script de navegador mediante pequeños programas realizados en Java. También se suelen emplear pluggins que permiten visualizar otros contenidos multimedia. Por lo tanto, la misión del cliente web es interpretar las páginas

HTML y los diferentes recursos que contienen (imágenes, sonidos, videos, entre otros.).

- **El servidor web**

El servidor web es un programa que está esperando permanentemente las solicitudes de conexión mediante el protocolo HTTP por parte de los clientes web. Sólo tienen la capacidad de resolver peticiones de elementos web, pero no se encargan de descifrar el código de estos elementos. Esa tarea la dejan en manos del cliente web que hizo la petición. Los servidores más conocidos son: CGI, ASP, PHP, entre otros.

2.3.2.5 Sistemas analíticos

Los autores Laudon y Laudon (2004) definen a los sistemas analíticos o de procesamiento analítico en línea, mejor conocido como OLAP (Online Analytics Processing) como sistemas que tienen la capacidad de manipulación y análisis de grandes volúmenes de datos desde múltiples perspectivas. Se encuentran en los niveles administrativos y estratégicos de la pirámide de los niveles de una organización.

Es una herramienta que permite realizar agregaciones y combinaciones de los datos de maneras mucho más compleja con el objetivo de que el análisis sea más estratégico y generar algún tipo de información útil, como por ejemplo: ventas de un producto en un tiempo dado, patrones de comportamiento de consumidores, entre otros.

Permite a los usuarios obtener respuestas en línea a las preguntas ad hoc en un período bastante corto, aun cuando los datos se almacenan en bases de datos muy grandes, como las cifras de ventas de varios años.

2.3.3 Comparación entre los sistemas OLAP y OLTP

A continuación, se presenta una tabla (Tabla 1) comparativa entre ambos sistemas: (Laudon y Laudon, 2004)

Tabla 1 Comparativa entre los Sistemas OLAP y los OLTP

Sistemas OLTP	Sistemas OLAP
Orientado a aplicaciones específicas	Organizado por dimensiones definidas por el negocio
Sistemas con datos típicamente no integrados	Datos integrados y orientados a un tema
Usuario pueden manipular y modelar datos	Usuarios solo realizan consultas
La manipulación se realiza en base a registros	La carga es de forma masiva
Gran cantidad de transacciones por día	Se maneja sólo una transacción que contiene cientos de registros
No hay soporte para reconstruir historia previa	La base de datos dimensional está basada en instantáneas del sistema OLTP

Considerando lo comparado anteriormente, cuando se trata de una solución analítica para la toma de decisiones, es necesario considerar que se deben integrar diferentes componentes. Para ello, puede hacerse uso de las soluciones de Inteligencia de Negocio, que son explicadas a continuación.

2.4 Inteligencia de Negocio

2.4.1 Definición de Inteligencia de Negocio (BI)

Es conveniente conocer los conceptos de inteligencia y negocio antes de definir qué es la Inteligencia de Negocio.

La inteligencia es la capacidad, destreza y experiencia de entender y comprender, de resolver problemas y generar conocimiento (Real Academia Española, 2017).

Por otro lado, un negocio es aquello que es objeto o materia de una ocupación lucrativa o de interés. Son procesos alineados para lograr una misión asociada a beneficios con fines de lucro o colectivos.

Según el autor David Loshin (2013), la inteligencia de negocio son los procesos, las tecnologías y las herramientas necesarias para transformar los datos en información, la información, en conocimiento y el conocimiento en planes que impulsan una acción comercial rentable. La inteligencia empresarial abarca el almacenamiento de datos, las herramientas analíticas de negocios y la gestión de contenidos y conocimientos.

Por otra parte, el autor Josep Cano (2007) la define como un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área, para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales se puede derivar ideas y extraer conclusiones.

Utilizando estos dos conceptos podríamos decir que la inteligencia de negocio son procesos, herramientas y estrategias a través de las cuales se capta y reúnen datos para generar información y obtener conocimiento y de esta forma apoyar en la toma de decisiones.

La Business Intelligence (BI, de las siglas en inglés) actúa como un factor estratégico, otorga una ventaja competitiva y proporciona información privilegiada para responder problemas del negocio, ya que permite responder a lo siguiente:

- **¿Qué está sucediendo?:** Los informes predefinidos proveen la respuesta, detallando lo que ha ocurrido dentro de la organización y varias formas de obtener los resultados de esas consultas para entender las características básicas de la actividad empresarial. Los informes de BI tradicionales proporcionan datos agregados sobre lo que ha sucedido, e incluso puede dirigir a las personas con acciones específicas en reacción a lo que ha sucedido.
- **¿Por qué ocurre?:** La consulta ad hoc más exhaustiva, junto con la revisión de mediciones y métricas dentro de una serie de tiempo, permite una revisión más

enfocada. La búsqueda a través de las dimensiones permite al cliente de negocios obtener respuestas a preguntas más puntuales, como las fuentes de cualquier problema informado o comparar el rendimiento específico en las dimensiones relevantes.

- **¿Qué camino debería seguir el negocio?:** Al evaluar las diferentes opciones dentro de la predicción, la planificación y los modelos predictivos, los estrategas pueden considerar las posibilidades y tomar decisiones estratégicas.
- **¿Cómo se debe realizar?:** Al evaluar enfoques para la optimización del desempeño organizacional, los gerentes pueden adaptar las estrategias de negocios que cambian la forma en que la organización hace los mismos.

2.4.2. Características de una solución de Inteligencia de Negocio

De acuerdo con (Cano, 2007), toda solución de Inteligencia de Negocio debe cumplir son las siguientes características (Figura 6):

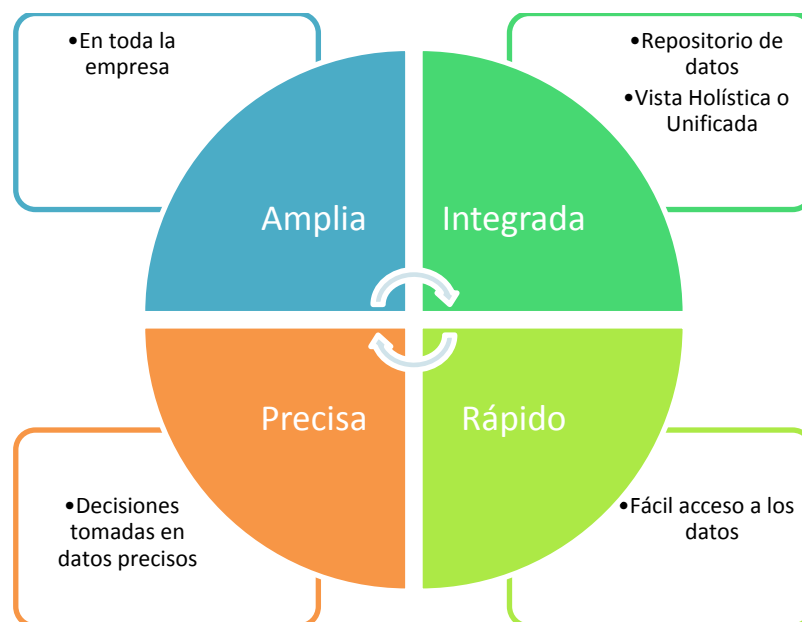


Figura 6 Características de una solución de Inteligencia de Negocio
Fuente: (Cano, 2007)

- Integrada: todos los datos deben estar localizados en un único repositorio de datos, sin importar el tipo de datos o la fuente de donde provenga, para así dar la sensación de que los datos están centralizados.
- Amplia: puede ser utilizada para cualquier proceso de negocio de la organización.
- Rápida: como todos los datos están unificados, el acceso es más fácil de realizar, por lo que se enfoca en la información.
- Precisa: permite la toma de decisiones rápidas y oportunas.

2.4.3. Arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocio

Acorde con Cano, frecuentemente las soluciones de inteligencia de negocio están conformadas por los siguientes componentes: (Ver Figura 7)

- Fuente de Datos
- Proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL).
- Almacén de Datos (Data warehouse) / Datamarts.
- Motor OLAP
- Herramientas Analíticas y de Exploración.

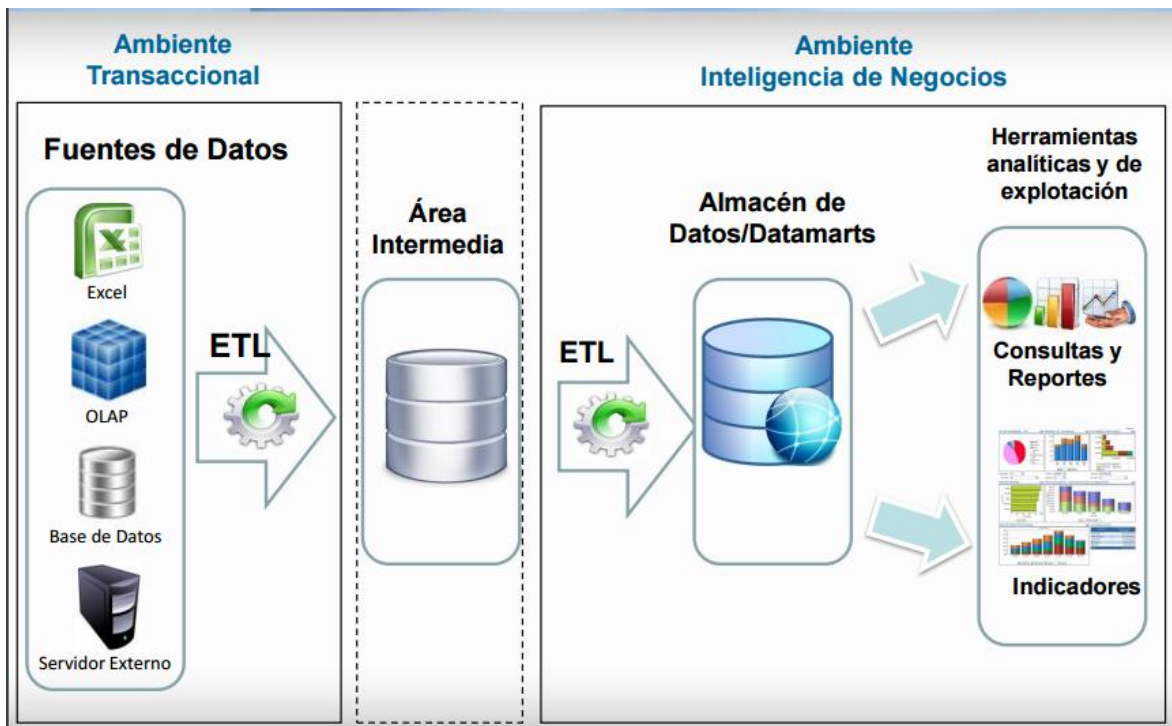


Figura 7 Componentes de una solución de Inteligencia de Negocio
Fuente: (Cano, 2007)

2.4.3.1 Fuente de Datos

Son datos que alimentan de información el almacén de datos, la fuente más común para una solución de Inteligencia de Negocio son los sistemas transaccionales, pero, también se considera fuente de datos los sistemas de información departamentales, como lo son: hojas de cálculo, texto plano, previsiones, y otras fuentes de información externa como los estudios de mercado que se requieren para el análisis del negocio.

2.4.3.2 Proceso de Extracción, Transformación y Carga

Según (Cano, 2007), el proceso de ETL (siglas del inglés Extract, Transform and Load) se encarga de obtener e integrar los datos de todos los orígenes necesarios, limpiarlos, transformarlos y luego cargarlos a un almacén de datos u otro tipo de repositorio.

Esta parte del proceso de construcción del almacén de datos es costosa y consume una parte significativa de todo el proceso, por lo tanto, se requiere de recursos, estrategias, habilidades especializadas y tecnologías.

Existen muchos factores que contribuyen a la complejidad de cargar la información en un data warehouse, uno de los principales en el número de fuentes de información distintas de las que cargamos la información.

El proceso de ETL se divide en 3 subprocesos:

- **Extracción:** se encarga de recuperar los datos físicamente de las distintas fuentes de datos. Se puede realizar de forma manual o utilizando herramientas de ETL. El principal objetivo es obtener sólo los datos que son necesarios para el resto de los subprocesos. De forma manual significa programar rutinas utilizando lenguajes de programación que extraigan los datos. La mejor alternativa es utilizar herramientas especializadas de ETL que ya han sido diseñadas para llevar a cabo esta función y nos permiten visualizar el proceso y detectar los errores durante el mismo.
- **Transformación:** en algunos casos los datos procedentes de las distintas fuentes no suelen coincidir en el formato, entonces esto implica que se le realice alguna transformación para que puedan ser integrados y posteriormente cargados. Transformamos los datos de acuerdo con las reglas de negocio y los estándares que han sido establecidos. La transformación incluye: cambios de formato, sustitución de códigos, valores derivados, entre otros.
- **Carga:** consiste en transportar estos datos ya limpios y transformados al sistema destino. Al momento de la carga, en algunos casos se sobreescribe la información antigua con la nueva, mientras que en otros se guarda un historial de cambios que permite consultas retrospectivas en el tiempo, así como revertir modificaciones.

Una vez terminado el proceso de ETL, se debe realizar un proceso de verificación de la calidad de datos.

Acorde con Bill Inmon (2006) en su artículo The Changing World sobre la calidad de datos: “Las organizaciones actúan bajo la suposición de que la información de la que disponen es precisa y valida. Si la información no es válida, entonces no pueden responder de las decisiones basadas en ella.”

Por lo tanto, es necesario asegurar que la calidad de los datos es máxima. Si en el almacén de datos hay errores, éstos se propagarán a lo largo de toda la organización y son muy difíciles de localizar. Además, pueden ocasionar que se tomen decisiones erróneas que afecten a los resultados de la organización.

2.4.3.3 Área de Integración de Datos o Área Intermedia

Este componente no siempre es necesario en una solución de Inteligencia de Negocio, y se define como todo lo que actúe como puente entre los sistemas origen y destino, puede tener varias funciones: (Cano, 2007)

- Integrar diversas fuentes de datos, en un solo repositorio.
- Al modelar un proceso de negocio, y no se necesite toda la data de la organización, se construye un repositorio que contenga el subconjunto relevante al proceso.
- Tener un mayor nivel de depuración de la data, es decir aplicarle un proceso de ETL a la data ya extraída de la fuente y así evitar la saturación de los servidores funcionales de la organización.

2.4.3.4 Almacén de Datos

Inmon (2006) define un almacén de datos como una colección de datos orientados a temáticas, integrados, no volátiles y variantes en el tiempo que apoyan a las decisiones de la gerencia. (ver Figura 8)

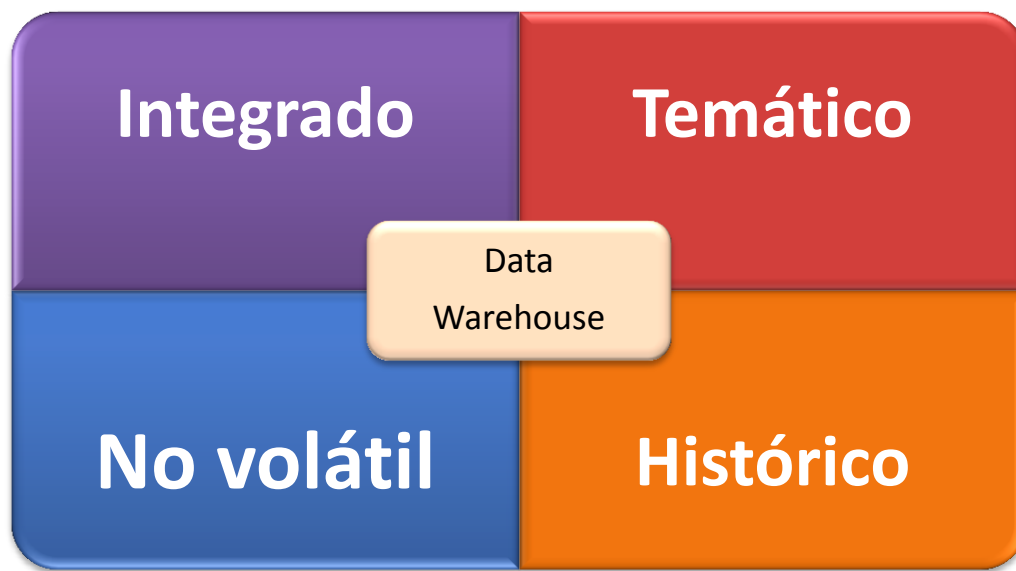


Figura 8 Características de un Almacén de Datos
Fuente: (Inmon, 2006)

Poseen las siguientes características:

- Integrado: une distintas fuentes de datos.
- Temático: los datos se estructuran por aspectos de interés para organización.
- No Volátil: datos que no se actualizan o eliminan.
- Histórico: snapshots que representan períodos de tiempo.

Y de acuerdo con Kimball (2002), al construir un data warehouse, este debe cumplir los siguientes requerimientos:

- El almacén de datos debe hacer que la información de una organización sea fácilmente accesible.
- El almacén de datos debe presentar la información de la organización de forma coherente.
- El almacén de datos debe ser adaptable y resistente al cambio.
- El almacén de datos debe ser un bastión seguro que proteja los activos de información.
- El almacén de datos debe servir como base para mejorar la toma de decisiones.

- La comunidad empresarial debe aceptar el almacén de datos si se considera que tiene éxito.

Modelo Dimensional

Kimball (2002) en su libro *The Data Warehouse. ETL Toolkit* describe el modelo dimensional como una técnica de diseño lógico el cual busca presentar los datos de manera estándar e intuitiva y que permite un acceso de alto rendimiento.

Nos permite estructurar los datos alrededor de ciertos conceptos naturales para la organización, y así proveer las bases para un análisis intuitivo de la información que permita tomar decisiones de importancia para dicha organización.

- **Forma de modelado**

El modelo dimensional puede ser modelado de las siguientes tres formas:

- **Esquema Estrella:** esquema relacional adaptado a la representación de datos multidimensionales. Se basa en una serie de tablas no normalizadas que representan dimensiones unidas mediante claves foráneas, a una principal que actúa como nexo y almacena datos agregados y precalculados. (Ver Figura 9)

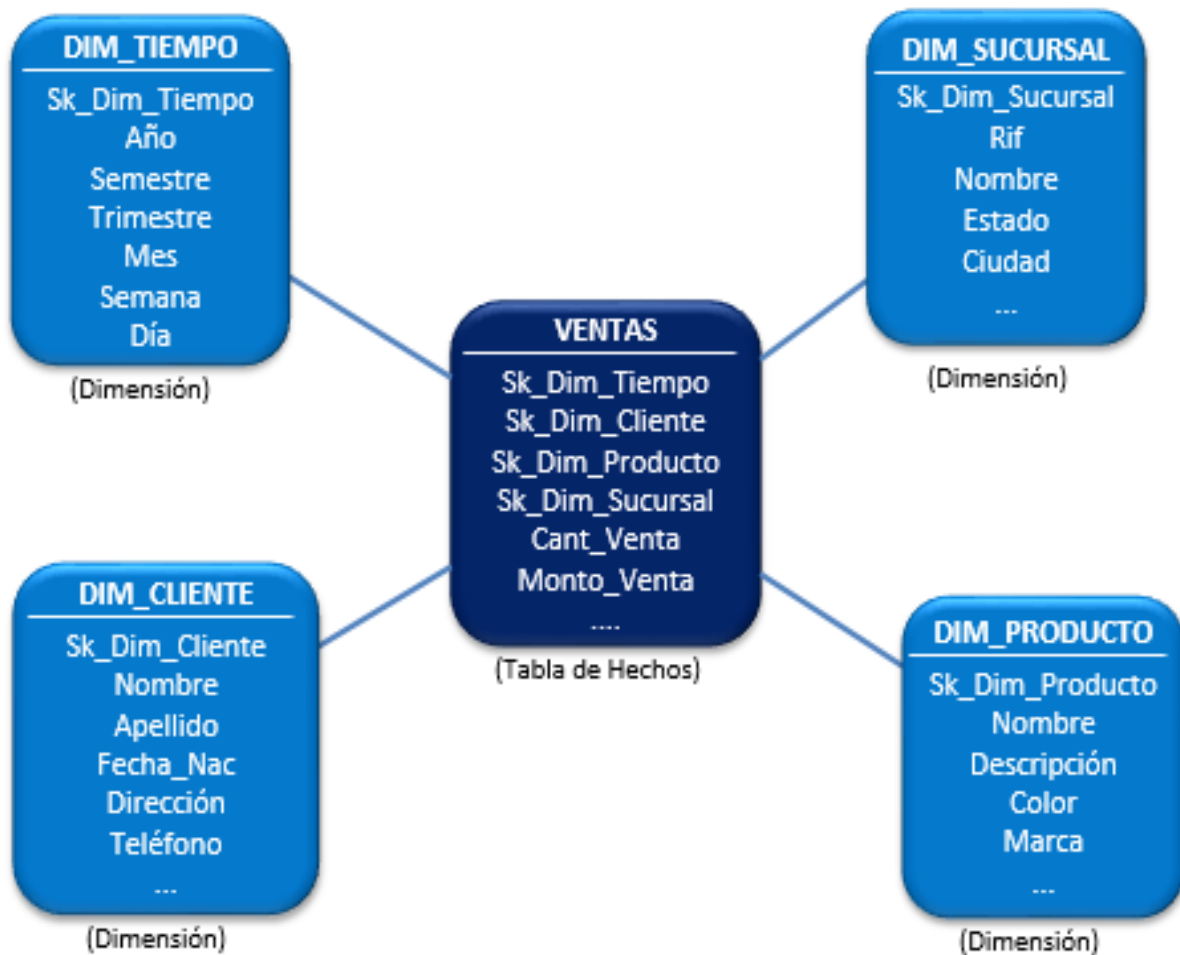


Figura 9 Modelo de Esquema Estrella
Fuente: (Kimball, 2002)

- **Esquema Copo de Nieve:** es un esquema variante del esquema estrella que presenta tablas de dimensión estructuradas a más de un nivel, es decir, las tablas están normalizadas. (Ver Figura 10)

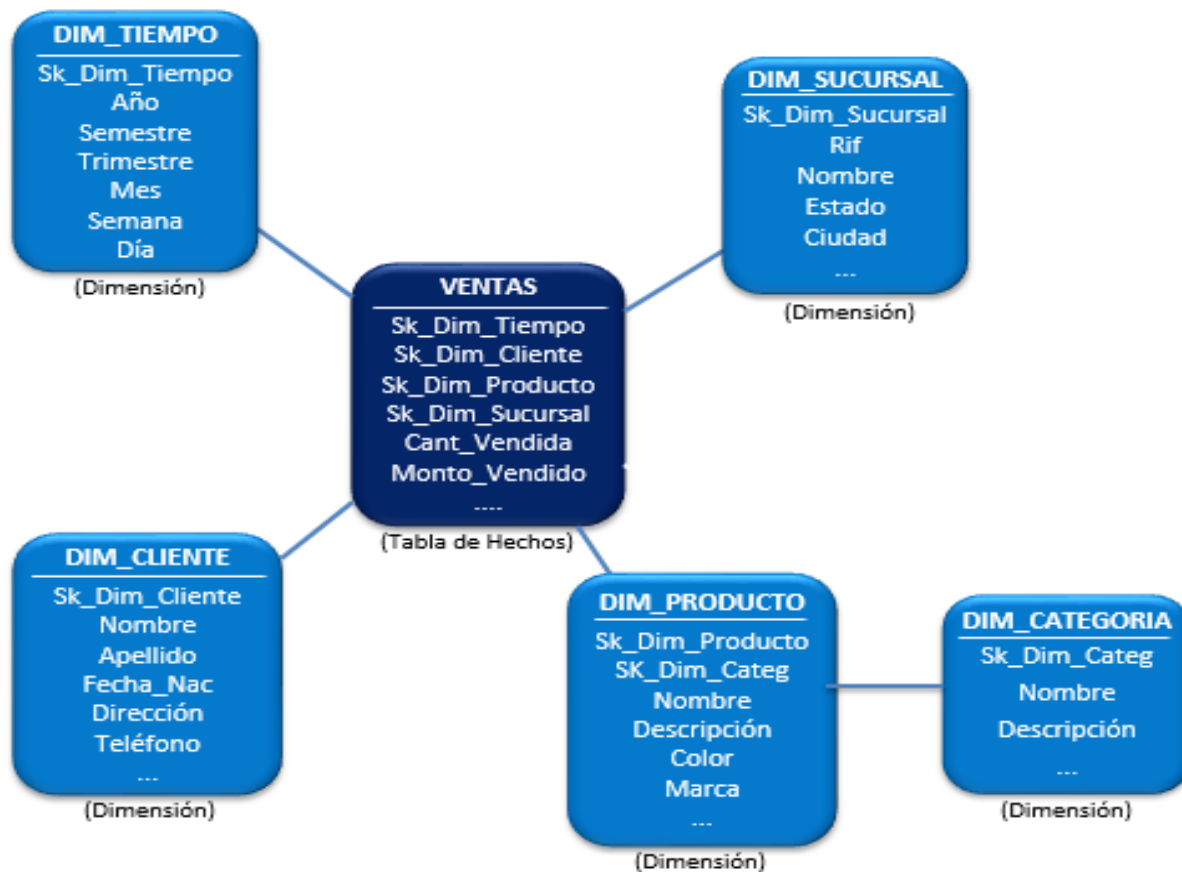


Figura 10 Modelo Esquema Copo de Nieve

Fuente: (Kimball, 2002)

- **Esquema Constelación:** está compuesto por un conjunto de esquemas estrellas, donde las tablas de hechos comparten dimensiones. (Ver Figura 11)

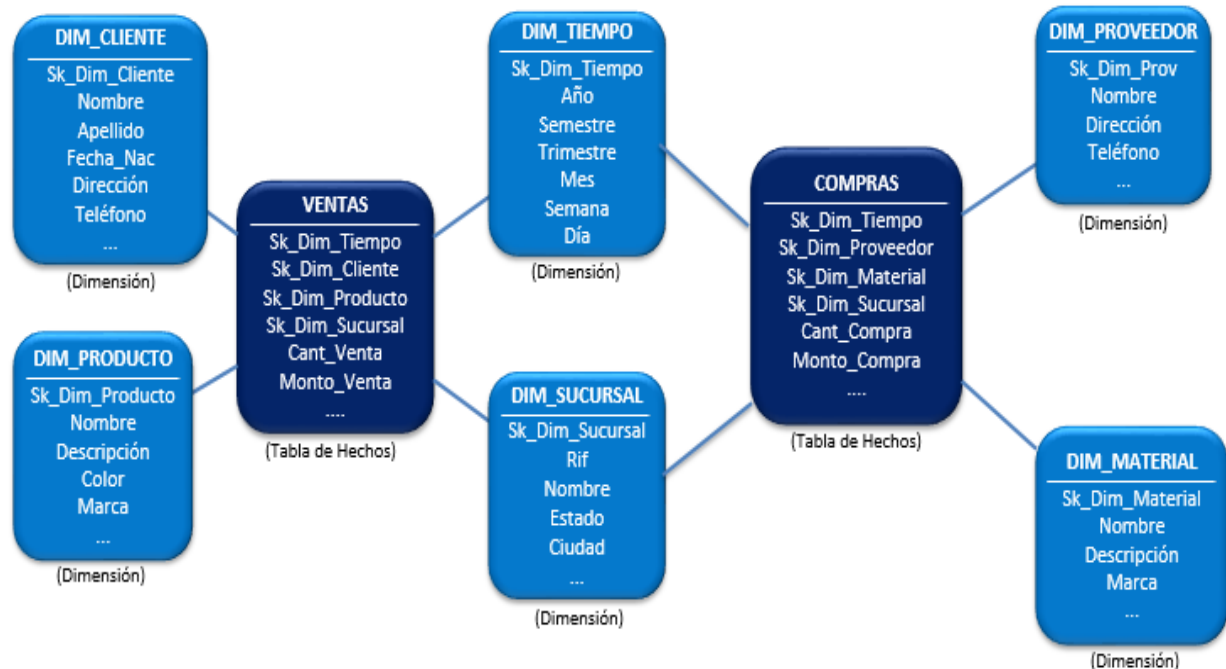


Figura 11 Modelo Esquema Constelación
Fuente: (Kimball, 2002)

En los tres tipos de esquemas se encuentran los siguientes elementos:

- **Dimensión**

De acuerdo con (Kimball, 2002), una dimensión es una entidad independiente en el modelo dimensional que sirve como un punto de entrada o como un mecanismo de reordenamiento y fraccionamiento de las medidas adicionadas, localizadas en la tabla de hechos del modelo.

Los atributos que conforman a la dimensión son de tipo cualitativo, ya que su objetivo es establecer el contexto del hecho. Se representa físicamente en una tabla dimensión.

- **Tabla Dimensión**

Las tablas dimensión son aquellas tablas que se conectan a la tabla de hechos y permiten visualizar la información de distintas perspectivas. Contiene atributos con una clave única que corresponde con uno de los componentes de la tabla de hechos. (Kimball y Ross, 2002).

Los atributos definen características de una entidad, ofreciendo descripciones textuales. Estos surgen del sistema operacional y son los más relevantes para el análisis de datos. (Ver Figura 12)

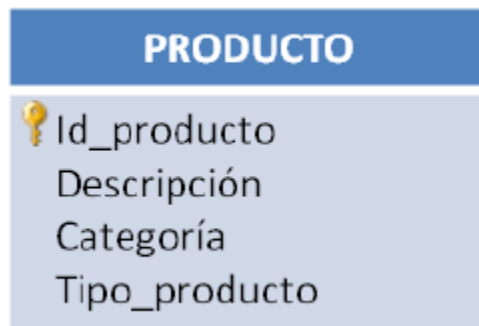


Figura 12 Ejemplo de Tabla Dimensión
Fuente: (Kimball, 2002)

Un concepto que viene ligado con las tablas de dimensión es la jerarquía:

- **Jerarquía**

Ponniah (2002) define a una jerarquía como la posición relativa de un atributo con respecto a otros pertenecientes a la misma dimensión. Representados bajo una relación de tipo jerárquica o como forma de árbol, donde los atributos serán progresivamente más detallados si se recorre de manera descendente al árbol hasta llegar a las hojas, que son los que tienen mayor nivel de detalle. Dados varios niveles, el inferior es denominado hijo, mientras que el superior es llamado padre.

Son importantes, ya que sin ellas los reportes estarían sobrecargados con demasiados detalles, haciendo más difícil identificar los problemas dentro del almacén de datos. (Ver Figura 13)



Figura 13 Ejemplo de Jerarquía

- **Hecho**

Citando a Kimball y Ross: “Un hecho es una medida del desempeño, usualmente son valores numéricos y aditivos que son almacenados en una tabla de hechos”. (*The Data Warehouse*, 2002)

Es una medición del negocio, distinta a un atributo y es el punto central para la toma de decisiones. 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).

Todos los hechos se deben almacenar físicamente en una tabla de hechos.

- **Tabla de Hechos**

La tabla de hechos es la principal tabla en un modelo dimensional, donde están almacenadas las métricas numéricas del negocio, como se observa en la Figura 14.

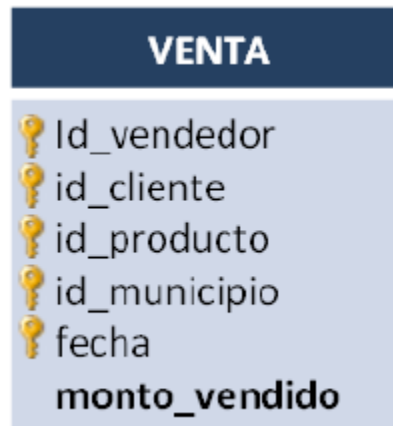


Figura 14 Ejemplo de Tabla de Hechos
Fuente: (Kimball, 2002)

Está caracterizada por una clave principal compuesta, en la que cada elemento de la misma es una clave foránea que corresponde a una tabla de dimensiones. Una fila en una tabla de hechos corresponde a una medición. Una medición es una fila en una tabla de hechos. Todas las medidas en una tabla de hechos deben estar en el mismo grano (fila única). Los hechos más útiles en una tabla de hechos son numéricos y aditivos. Las tablas de hechos expresan las relaciones muchos-a-muchos entre dimensiones en modelos dimensionales.

- **Granularidad**

Es el nivel de detalle, sumario o resumen con el que almacenarán los datos en la tabla de hechos. La granularidad afecta a la cardinalidad, tanto de las dimensiones como de la tabla de hechos, a mayor granularidad mayor será el número de registros final de la tabla de hechos.

- **Navegar o Profundizar (Drilling Down)**

Profundizar significa dar más detalles. No es más que agregar más atributos de las tablas dimensiones. Proporciona un método de exploración de datos multidimensionales al pasar de un nivel de detalle al siguiente, estos niveles dependerán de la granularidad de los datos. La operación contraria se conoce como Agregación (Roll Up).

- **Agregación (Roll Up)**

Es remover los atributos cabeceras de las tablas dimensión. Se produce cuando se cambia en nivel de abstracción en el que los datos de un cubo son visualizados. Se realiza mediante el recorrido de las jerarquías de las dimensiones.

Esta operación se hace típicamente con los datos más antiguos de la organización con la finalidad de seguir disponiendo de dicha información para poder eliminar registros obsoletos de la tabla de hechos para liberar espacio.

2.4.4 Herramienta de Acceso o Análisis

Según (Cano, 2007), estas son herramientas que nos permitirán tratar y visualizar la información que reside en una bodega de datos. Hacen posible la comunicación entre los datos y el usuario.

Las principales herramientas de Inteligencia de Negocio son:

- Generadores de informes.
- Herramientas de usuario final de consultas e informes.
- Herramientas OLAP.
- Herramientas de cuadros de mando.
- Herramientas de minería de datos.

2.4.5 Ventajas del uso de Inteligencia de Negocio

- Evalúa la gestión de los procesos, teniendo en cuenta que para poder lograr el éxito en cualquier organización es necesario tomar decisiones de negocio acertadas y en el momento preciso.
- Aumenta la rentabilidad, ya que puede ayudar a las organizaciones a evaluar la línea de vida de un cliente y la rentabilidad del mismo a corto o mediano plazo. Al hacer uso de este conocimiento, se es posible distinguir entre los clientes rentables y los que no lo son, lo cual es de gran importancia a la hora de tomar una decisión.
- Disminuye costos, ya sea para mejorar el manejo de la logística de la organización, para recortar los costos operacionales, o para disminuir las inversiones necesarias para realizar las ventas, la BI puede ser usada para ayudar a la alta gerencia a evaluar los costos organizacionales.
- Aumenta la eficiencia, debido a que no se desperdicia tiempo buscando información en todos los departamentos que conforman la organización, sino que todos los datos necesarios se encuentran en un solo repositorio centralizado, organizado en una sola plataforma que dará una sola versión de la verdad.

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.

1. Oracle Business Intelligence (OBI)

Según Oracle en 2013, es una suite o conjunto de productos que brinda soluciones completas de Inteligencia de Negocio, para organizaciones con capacidades de informes, consultas y análisis, sistema OLAP, cuadros de mando y cuadros de instrucciones.

OBI es una plataforma para la creación de soluciones de inteligencia de negocio que ofrece una infraestructura unificada e integrada que incluye un conjunto de productos que abarca: construcción de almacenes de datos, consulta y análisis, creación de reportes, creación de cuadros de mando, integración de Microsoft, entre otros.

Posee tres ediciones:

- Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition.
- Oracle Business Intelligence Suite Standard Edition.
- Oracle Business Intelligence Suite Standard Edition One.

Es importante considerar los siguientes componentes disponibles dentro de la Suite Standard Edition One:

- **Oracle Database Standard Edition One:**

Es un sistema manejador de base de datos objeto relacional, diseñado para ser implementado en entornos de empresas en crecimiento. Está previamente configurada para la producción, ofrece administración automatizada de espacios, almacenamiento y memoria, recuperación y backup automatizados y administración de estadísticas para optimizadores, posee soporte para todos los tipos de datos relacionales estándar, así como el almacenamiento nativo de datos XML, texto documentos, imágenes, audio, video y ubicación.

- **Oracle BI Server:**

Es la base de la plataforma, es capaz de integrar distintas fuentes de datos heterogéneas en una sola visión. Puede generar simultáneamente SQL optimizado frente a múltiples fuentes de datos, sean éstos archivos ASCII, multidimensionales o relacionales. Esto implica que los usuarios pueden disfrutar la conveniencia del análisis operacional de los tableros de control o las consultas ad-hoc frente a un solo nivel de presentación que representa todos los activos de datos de la empresa, independientemente de cuáles sean.

- **Oracle Business Intelligente Adminitrator:**

La herramienta de administración de BI es utilizada para crear, administrar y mantener el Modelo de información empresarial. La herramienta de administración se ha diseñado con asistentes, utilidades y elementos de diseño de interfaz para ayudar al administrador a trabajar eficientemente con metadatos empresariales reales de gran escala. (Oracle, 2013).

Posee tres niveles. El primer nivel llamado físico es donde los datos se encuentran de la misma manera en que fue definido en el almacén de datos. El segundo nivel o modelo de negocio y asignación donde los datos son parecidos al nivel físico, pero se deben hacer más legibles y en la tabla de hechos se coloca los tipos de agregación que va a tener cada medida en dicha tabla y las jerarquías correspondientes. Y el último nivel, también conocido como el de presentación, es donde los datos deben ser lo más entendible posible para el usuario final, con acentos, mayúsculas y minúsculas.

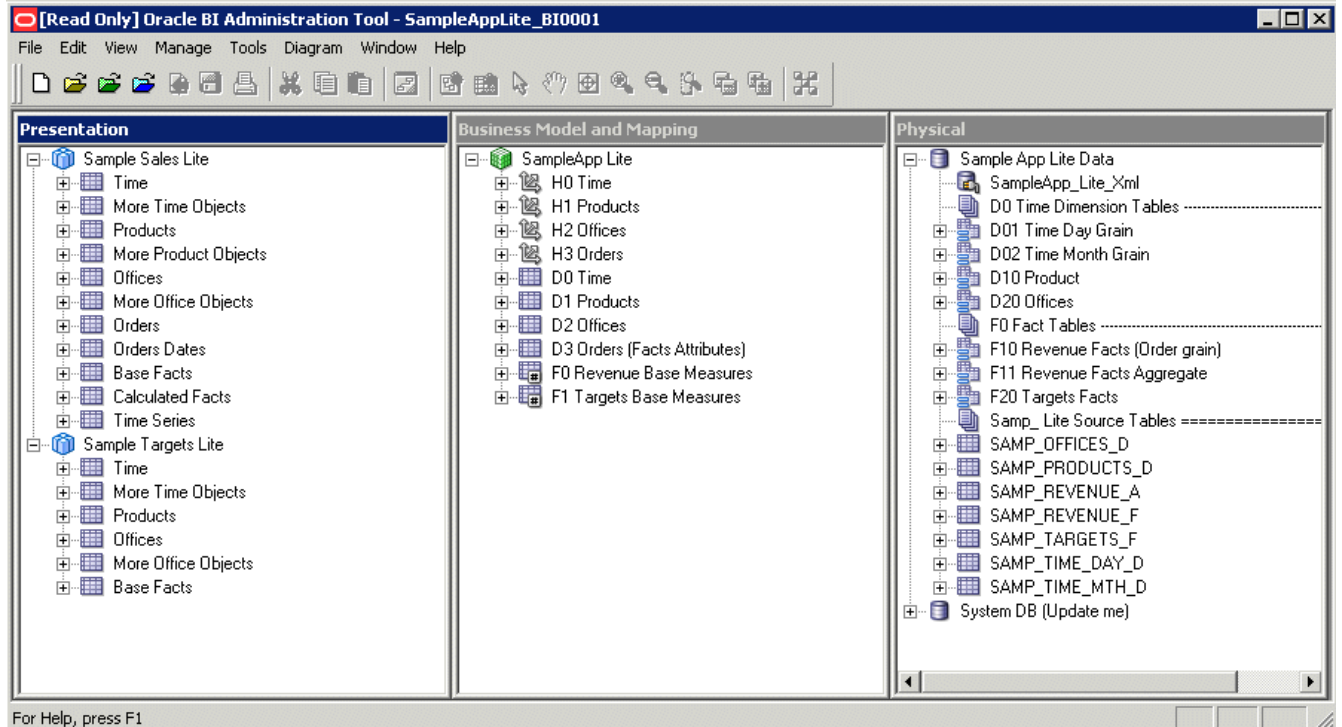


Figura 15 Ejemplo de OBI Administration Tool
Fuente: (Oracle, 2013)

- **Oracle BI Interactive Dashboard:**

Es una herramienta que permite la construcción de cuadros de mandos, métricas, reportes e indicadores de gestión, permitiendo profundizar en cada uno de los datos.

Brinda una interfaz web personalizable, basada en roles con el fin de proporcionar las tendencias importantes y la inclusión de los análisis. Los paneles de control interactivos permiten a cada usuario controlar el pulso del negocio y obtener los conocimientos completos y relevantes que son necesarios para su función. (Ver Figura 16)

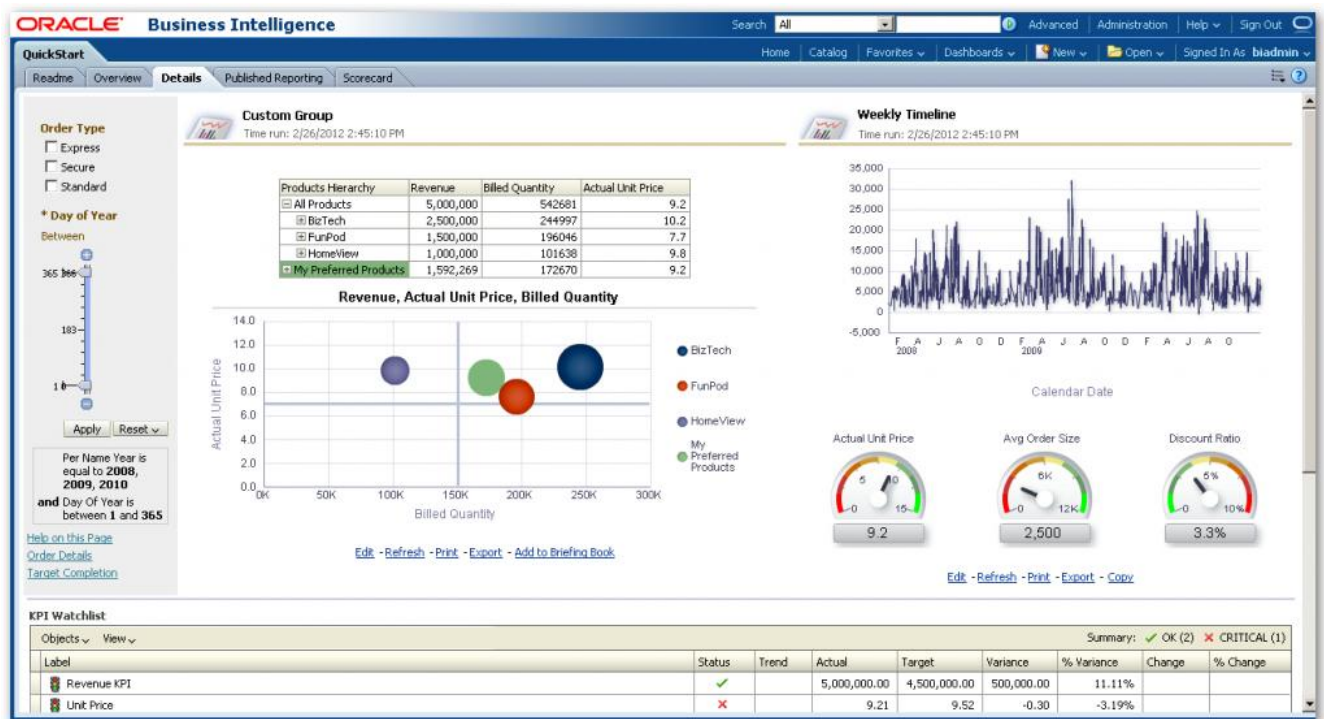


Figura 16 Ejemplo de Cuadro de Mando en OBI Interactive Dashboard
Fuente: (Oracle, 2013)

2. Pentaho Business Analytics (BA)

Pentaho explica BA como una plataforma la cual permite acceder de forma segura, integrar, manipular, visualizar y analizar los grandes volúmenes de datos. Ayuda a descubrir analizar y visualizar os datos para encontrar las respuestas que se necesitan.

Puede consultar datos que se encuentren en archivos planos, bases de datos relacionales, base de dato Hadoop, bases de datos NoSQL, redes sociales o en la nube.

Adicionalmente cuenta con herramientas que soportan el desarrollo de soluciones de inteligencia de negocio. A continuación, se explicarán alguna de estas herramientas.

- **Pentaho Data Integration (PDI):**

Es una herramienta que facilita el proceso de captura, limpieza, transformación y almacenamiento de datos, utilizando un formato uniforme y consistente que es accesible y relevante para los usuarios finales.

Los usos comunes de PDI son:

- Migración de datos entre diferentes bases de datos y aplicaciones.
- Carga grande de datos en bases de datos que aprovechan al máximo los entornos de procesamiento en la nube y el paralelismo.
- Data Cleansing con pasos que van desde transformaciones muy simples a muy complejas.
- Capacidad de aprovechar el ETL en tiempo real como fuente de datos para Pentaho Reporting.
- Llenado de data warehouses con soporte integrado para la dimensiones lentamente cambiantes y creación de claves subrogadas (clave primaria de las dimensiones)

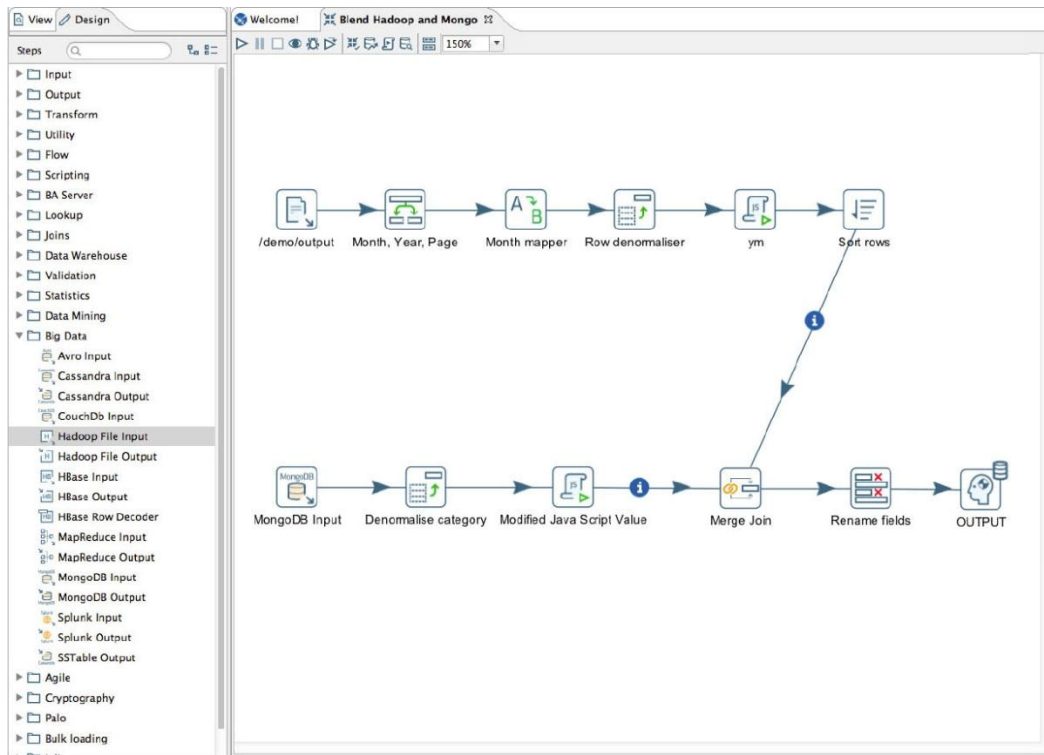


Figura 17 Ejemplo de ETL en Pentaho PDI
Fuente: (Pentaho, 2016)

Ahora, se detallarán las herramientas seleccionadas para el desarrollo del sistema de información:

- **Cliente:**

Las tecnologías que se suelen emplear para programar el cliente web son:

1. **HTML:** es el lenguaje con el que se escribe la estructura y la semántica del contenido de un documento web a partir del uso de etiquetas. La quinta versión (HTML5) es definida por Gauchat (2012) como una nueva mejora del lenguaje, para la construcción de sitios web y aplicaciones en una era que combina dispositivos móviles, computación en la nube y trabajos en red.
2. **CSS:** es un lenguaje que trabaja junto con HTML o XML para proveer estilos visuales a los elementos del documento, como tamaño, color, fondo, bordes, entre otros. Se usa para separar la estructura de la presentación.

3. **JavaScript:** es un lenguaje interpretado usado para múltiples propósitos, pero solo considerado como un complemento hasta ahora. Los motores de interpretación de JavaScript son capaces de transformar el código JavaScript en código de máquina y lograr velocidades de ejecución similares a las aplicaciones de escritorio. Esta capacidad permite un alto rendimiento y que este lenguaje sea la mejor opción para la web.

- **Servidor Web:**

PHP: es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. A partir de PHP 5.4, solamente existen dos maneras de acceder a datos desde formularios HTML (The PHP Group, 2017). Los métodos disponibles actualmente son:

- GET: envía la información anexada a la solicitud de página. La página y la información codificada van separada por el carácter ?.
- POST: transfiere información a través de encabezados HTTP. La información se codifica y se pone en un encabezado llamado QUERY_STRING.

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

Un método, en este caso para el ámbito del desarrollo de software, hace referencia al conjunto de estrategias y herramientas que se utilizan de forma sistemática, organizada y estructurada que conducen a una meta. (Venepedia, 2014). Su objetivo principal es llegar a tomar decisiones y una teoría que permita generalizar y resolver de la misma forma problemas semejantes en el futuro.

En este capítulo se describe el método Scrum que fue seleccionado para llevar a cabo el desarrollo del Módulo de Procesos. Además, se describen las fases del Ciclo de Vida Dimensional de Ralph Kimball, que se incorporan durante una de las iteraciones del método Scrum para el desarrollo de las funcionalidades del módulo Analítico.

3.1 Método Scrum

El método Scrum desarrollado por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle, plantea un proceso de desarrollo de software iterativo y creciente, utilizando comúnmente en entornos basados en el desarrollo ágil de software (Núñez, 2010).

Aunque Scrum está enfocado a la gestión de procesos de desarrollo de software, puede ser utilizado en equipos de mantenimiento de software o en gestión de programas.

Tiene dos características muy resaltantes: la primera es que el desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas Sprints, cuya duración es de 2 a 4 semanas. El resultado de cada Sprint es un incremento ejecutable que se muestra al Propietario del producto. La segunda característica son las reuniones a lo largo del proyecto, entre ellas destaca la reunión diaria de cada 15 días de 15 minutos del Equipo de desarrollo para la coordinación e integración.

Asimismo, Núñez en el 2010, explica que en el método Scrum existen 2 aspectos fundamentales a diferenciar en Scrum que son: los actores y las acciones, donde los actores son los que ejecutan las acciones.

Los actores contemplados son los siguientes:

- **Propietario del Producto (Product Owner):** son todos los interesados en el producto final. Se focaliza en la parte del negocio y es responsable de la inversión del proyecto.
- **Equipo de Desarrollo (Scrum Team):** grupo de profesionales que desarrollan el proyecto de manera conjunta llevando a cabo las tareas a las que se comprometen al inicio de cada Sprint.
- **Gestor de Scrum (Scrum Manager):** responsable del proceso Scrum que certifica que todos los miembros del equipo hagan su trabajo de manera adecuada, guiándolos para que cumplan las reglas y los procesos del método. Trabaja con el Propietario del producto para maximizar la satisfacción del usuario.
- **Usuarios o Clientes:** son los beneficiarios finales del producto, y son quienes, viendo los progresos, pueden aportar ideas, sugerencias o necesidades.

Las acciones de Scrum forman parte de un ciclo iterativo repetitivo, por lo que el mecanismo y forma de trabajar tiene como objetivo minimizar el esfuerzo y maximizar el rendimiento en el desarrollo:

- **Pila de Producto (Product backlog):** corresponde con todas las tareas, funcionalidades o requerimientos a realizar que son marcadas por el Propietario del producto.
- **Pila de Sprint (Sprint backlog):** corresponde con una o más tareas que provienen de la pila de producto, donde estas tareas se deben realizar en unas 2 o 4 semanas. Existe una norma fundamental que mientras una pila de sprint se inicia no debe ser alterado o modificado, hay que esperar a que concluya para hacerlo.
- **Reunión de planificación de Sprint (Sprint planning meeting):** son reuniones cuyo objetivo es planificar la pila de sprint a partir de la pila de producto, suelen participar el Propietario del producto, el equipo de desarrollo y el gestor de Scrum.

- **Reunión diaria (Dayli scrum meeting):** es una tarea iterativa que se realiza todos los días que dure la pila de sprint con el equipo de desarrollo, con lo cual se busca identificar los obstáculos o riesgos que impidan el normal avance, verificar el avance de las tareas y las planificaciones de las mismas para el día.
- **Revisión de Sprint (Sprint review):** una vez finalizado una pila de sprint, se revisa en aproximadamente 2 horas si se ha obtenido un producto que pueda ver y tocar el Cliente o usuario, donde el Equipo de desarrollo es quien muestra los avances.
- **Retrospectiva de Sprint (Sprint retrospective):** el propietario del producto revisará con el equipo los objetivos marcados inicialmente en la pila de sprint concluida, se aplicarán los cambios y ajustes si son necesarios, y se marcarán los aspectos positivos (para repetirlos) y los aspectos negativos (para evitarlos) de la Pila de Sprint.

3.1.1 Ciclo de Vida de Scrum

El ciclo de Vida Scrum es iterativo e incremental y se resume en la Figura 18.



Figura 18 Ciclo de Vida de Scrum
Fuente: (Núñez, 2010)

3.1.2 Fases de Scrum

La metodología Scrum está compuesta por 3 fases (Méndez, 2010):

- **Planificación y Arquitectura:**
 - **Planificación:** se conforma el equipo de trabajo, las herramientas, el sistema de desarrollo, se crea la Pila de producto con la lista de requerimientos y se estima el esfuerzo necesario para llevarla a cabo
 - **Diseño Arquitectónico:** se define la arquitectura del producto que permita implementar los requerimientos.
- **Desarrollo:** es la parte ágil, donde el sistema se desarrolla en Sprints.
- **Finalización:** está compuesta por la integración, pruebas y documentación. Indica la implementación de todos los requerimientos, quedando la Pila de producto vacía.

En la figura 19 se pueden ver las fases del método Scrum:



Figura 19 Fases de la Metodología Scrum
Fuente: (Méndez, 2010)

3.1.3 Proceso de Desarrollo

El proceso parte de la pila de producto, la cual tiene los requisitos del producto y que actúa como un plan del proyecto. De esta lista el cliente prioriza los requisitos basándose en objetivos, balanceando el valor que le aportan a su coste y quedando repartidos en iteraciones y entregas, de manera regular el cliente puede maximizar la utilidad de lo que se desarrolla mediante la replanificación de objetivos que se puede realizar al inicio de cada iteración.

Cada día de una iteración debe realizarse una reunión con los integrantes del equipo con el objetivo de obtener los avances de las tareas y los obstáculos que se van presentando a lo largo del desarrollo de la iteración. Una vez finalizado una pila de Sprint, se revisan con el usuario o cliente los productos obtenidos y si cumplen con las necesidades plasmadas por el usuario al inicio de la iteración. Cada fin de una pila de sprint, se debe revisar los aspectos positivos y negativos del mismo con el objetivo de poder utilizar estos para una mejor planificación de la siguiente iteración a realizar.

3.1.4 Aplicaciones de Scrum

En Scrum, el cliente se compromete con el proyecto en cada Sprint y puede introducir cambios funcionales o de prioridad en el inicio de cada nueva iteración sin ningún problema. Por lo tanto, se brinda la posibilidad de ser utilizada en la elaboración de herramientas de software que necesitan incorporar otros métodos dentro de su proceso de construcción.

Una de estas aplicaciones, puede presentarse en la construcción de un sistema informático que incluye un módulo destinado al procesamiento transaccional a través de una aplicación web y un módulo de reportes para el que debe incorporarse un método de desarrollo de soluciones analíticas que utilicen un almacén de datos.

3.2 Ciclo de Vida Dimensional del Negocio según Kimball

La metodología propuesta por Ralph Kimball en el 2002 establece los estándares necesarios para el diseño, construcción e implementación de una solución de Inteligencia de Negocio. Es conocida como de tipo ascendente (bottom-up), debido a que se basa en construir almacenes de datos independientes para evaluar las ventajas del nuevo sistema a medida que avanza.

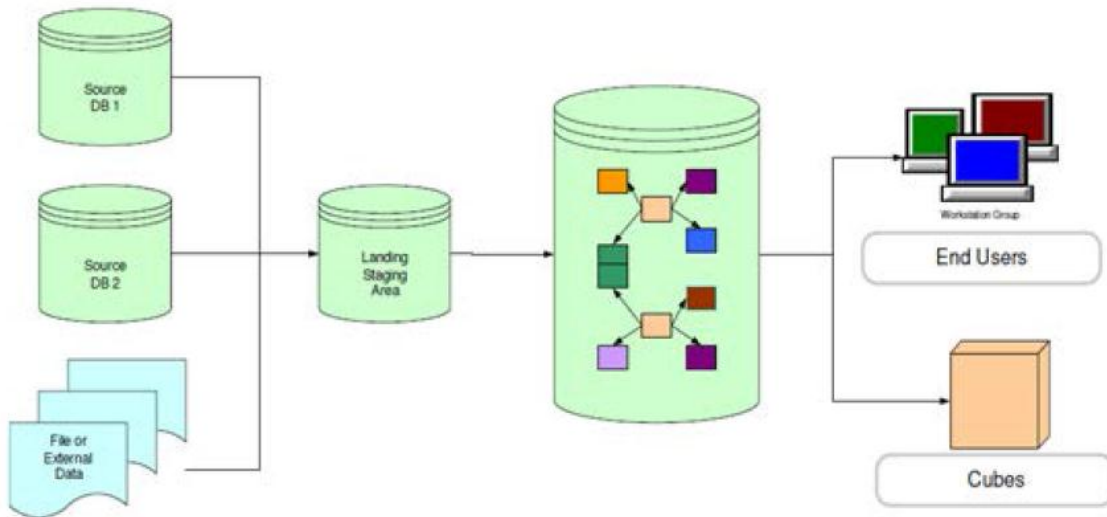


Figura 20 Modelo de Ciclo de Vida Dimensional según Kimball
Fuente: (Kimball, 2002)

Como observamos en la figura 20, se llama ascendente ya que al final el almacén de datos no es más que la unión de diferentes bodegas de datos, que están estructuradas de forma común. Se tienen varias fuentes de datos (bases de datos, archivos externos, etc.) que luego después de un proceso de extracción, transformación y carga se llena una base de datos que llamamos área intermedia donde todos esos datos están unificados y con un mismo estándar. Luego se carga el data warehouse, que como se puede ver en la figura debe estar diseñado con un modelo estrella. Por último, se crean los cubos que son por el cual se van a conectar las diferentes herramientas de usuarios finales.

El ciclo de vida de esta metodología se muestra en la Figura 21:

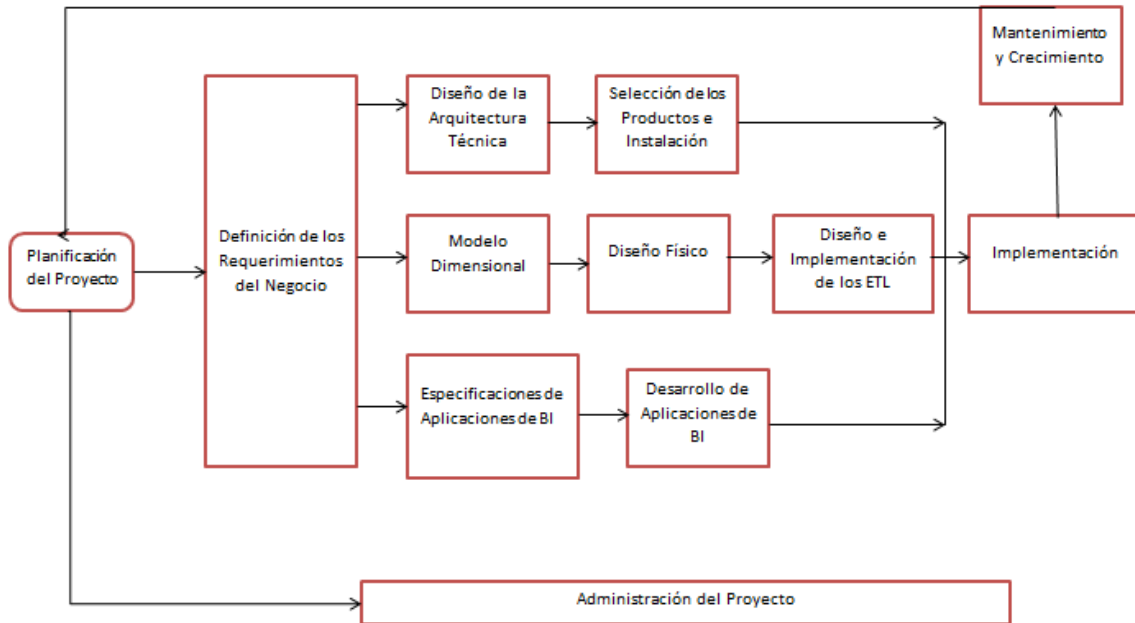


Figura 21 Ciclo de Vida Dimensional acorde con Kimball
Fuente: (Kimball, 2002)

3.2.1 Planificación del Proyecto

Se determina el propósito del proyecto, sus objetivos específicos y el alcance del mismo, los principales riesgos y una aproximación inicial a las necesidades de información. A nivel de planificación del proyecto se establece la identidad del mismo, el personal (los usuarios, gerentes, equipo de proyecto), desarrollo del plan de proyecto, el seguimiento y la monitorización.

3.2.2 Definición de los Requisitos del Proyecto

Es un proceso de entrevistar al personal de negocio y técnico, pero siempre conviene tener un poco de preparación previa. Se debe aprender tanto como se pueda del negocio, los competidores, la industria y los clientes del mismo. Parte de la preparación es averiguar a quién se debe entrevistar, esto implica examinar el organigrama de la organización. Hay básicamente cuatro grupos de personas con las que se debe hablar desde el principio: el directivo responsable de tomar las decisiones estratégicas; los

administradores intermedios responsables de explorar alternativas estratégicas y aplicar decisiones; personal de sistemas encargada de saber los problemas informáticos; y, por último, la gente que se necesita entrevistar por razones políticas.

Finalmente se busca priorizar los requerimientos o procesos de negocios más críticos.

3.2.3 Diseño de la Arquitectura

Los entornos de almacén de datos requieren la integración de numerosas tecnologías. Por eso se deben tomar en cuenta los requerimientos del negocio, los actuales entornos técnicos, las directrices y las estrategias futuras de la compañía. Por eso se propone un proceso de ocho pasos para asegurar un correcto diseño arquitectónico:

- Establecer un grupo de trabajo de arquitectura.
- Requisitos relacionados con la arquitectura.
- Documentos de requisitos arquitectónicos.
- Desarrollo de un modelo arquitectónico de alto nivel.
- Diseño y especificación de los subsistemas.
- Determinar las fases de aplicación de la arquitectura.
- Documento de la arquitectura técnica.
- Revisar y finalizar la arquitectura técnica.

3.2.4 Selección del Producto e Instalación

Usando el diseño de la arquitectura es necesario evaluar los componentes específicos de la arquitectura, como la plataforma de hardware, el motor de base de datos, las herramientas de ETL, las herramientas de acceso, etc. Luego de evaluados y seleccionados los componentes, se procede con la instalación y prueba de los mismos.

3.2.5 Modelado Dimensional

La creación de un modelo dimensional es un proceso dinámico y altamente iterativo. Consiste en cuatro pasos:

- Elegir el proceso de negocio: es elegir al área a modelar (ventas, administración, cobranzas), y es una decisión de la dirección, y depende del análisis de requerimientos y de los temas analíticos de la etapa anterior.
- Establecer el nivel de granularidad: la granularidad es especificar el nivel de detalle del almacén de datos.
- Elegir las dimensiones: seleccionar las dimensiones dependiendo de la granularidad, ya que estas describen el contexto de las medidas
- Identificar medidas y tablas de hechos: consiste en identificar las medidas que surgen de los procesos de negocios. Las medidas habitualmente se vinculan con la granularidad y se encuentran en las tablas de hechos.

3.2.6 Diseño Físico

En este paso se selecciona las estructuras necesarias para soportar el diseño lógico. Por ejemplo: si van a ser indexadas las tablas, cuánto de almacenamiento se debe reservar, si se va a realizar particiones, entre otros.

3.2.7 Diseño y Construcción de Procesos ETL

Es una de las etapas más importantes en un proyecto de inteligencia de negocio. Se definen los procesos de extracción requeridos para realizar la carga del modelo físico diseñado.

Este proceso es crítico ya que tiene que ver con la materia prima de almacén de datos: los datos. Es por ello que la calidad de datos es un factor determinante en el éxito de un proyecto de inteligencia de negocio.

3.2.8 Especificación de Aplicaciones de Inteligencia de Negocio

No todos los usuarios del data warehouse necesitan el mismo nivel de análisis. Es por ello que en esta etapa se identifican los roles o perfiles de usuarios para los diferentes tipos de aplicaciones necesarias en base al alcance de los perfiles detectados (gerencial, analistas del negocio, vendedor, etc.)

3.2.9 Desarrollo de Aplicaciones para Usuarios

Este paso involucra las configuraciones de los metadatos y la construcción de reportes específicos. Los usuarios acceden al almacén de datos por medio de herramientas de productividad basadas en GUI (Interfaz gráfica de Usuario).

Las herramientas pueden incluir software de consultas, generadores de reportes, procesamiento analítico en línea, entre otros. Sin embargo, una sola herramienta puede no satisfacer todos los requerimientos, por lo que quizás pueda ser necesario la integración de herramientas hechas bajo la petición expresa de los usuarios para satisfacer sus necesidades de consulta sobre el almacén de datos.

3.2.10 Implementación

Representa la unión de la tecnología, los datos y las aplicaciones de usuarios finales accesibles desde el escritorio del usuario del negocio. Existen varios factores extras que aseguran el correcto funcionamiento de todas estas piezas, entre ellos se encuentran la capacitación, soporte técnico, comunicación y las estrategias de retroalimentación.

3.2.11 Mantenimiento y Crecimiento del Almacén de Datos

Para el mantenimiento del entorno del proyecto es importante enfocarse en los usuarios de negocio, los cuales son el motivo de su existencia, además de gestionar

adecuadamente sus operaciones, medir y proyectar su éxito y comunicarse constantemente con los usuarios para establecer un flujo de retroalimentación.

A su vez en el crecimiento es importante establecer las bases para la evolución, en aspecto clave es manejar el proceso de iteración del ciclo de vida, y proponer las oportunidades de crecimiento y evolución.

3.2.12 Gestión del Proyecto

Por último, en este paso se asegura que las actividades se lleven a cabo de manera sincronizada, acompaña todo el ciclo de vida. Entre sus actividades se encuentran la monitorización del estado y el acoplamiento entre los requerimientos del negocio y las restricciones del sistema para poder manejar de la mejor manera las expectativas en ambos sentidos.

CAPÍTULO 4: MARCO APLICATIVO

En este capítulo se explican los pasos que se siguieron para la implementación del sistema de información del presente Trabajo Especial de Grado (TEG).

Este sistema de información permite automatizar el proceso de administración de contratos en centros comerciales y se encuentra conformado por un Módulo de Procesos y un Módulo Analítico.

Como primer paso para realizar esta implementación, se definieron las fases del proyecto utilizando como referencia en método de desarrollo de software SCRUM.

Para el desarrollo de este proyecto se realizó una adaptación del método Scrum, ya que brinda la posibilidad de integrar otros métodos de desarrollo durante la ejecución de alguna de sus iteraciones.

4.1 Fases del Proyecto

El proyecto se dividió en las 3 fases del Método Scrum y en una de sus iteraciones definidas se integra algunas de las fases del método Ciclo de Vida Dimensional de Ralph Kimball para desarrollar las funcionalidades del Módulo de Obtención de Resultados. En la siguiente figura 22 se presenta la adaptación realizada observando estas fases y duración aproximada.



Figura 22 Fases del Proyecto

Para continuar se describe en detalle el desarrollo de estas fases.

4.1.1 Fase I – Planificación y Arquitectura

Esta fase consiste en determinar un plan de proyecto y la arquitectura tecnológica a emplear. Por lo tanto, se divide en 2 sub-fases: planificación y diseño arquitectónico.

4.1.1.1 Planificación

En esta sub-fase se definió el equipo de desarrollo, la pila de producto teniendo en cuenta los requerimientos funcionales y no funcionales, los perfiles de usuario y el modelo de casos de uso que especifica las funcionalidades del sistema.

- **Equipo de Desarrollo**

En este proyecto, se cuenta con una única desarrolladora y los roles de dueño del producto y líder del proyecto son asumidos por las tutoras. Diariamente se hace un chequeo en el que la desarrolladora verifica las actividades que se finalizan de forma exitosa y luego de terminar una versión del producto se continúan las reuniones con los

demás miembros del equipo para verificar los resultados de cada iteración y certificarlos o plantear los cambios necesarios.

- **Pila de Producto – Requerimientos Funcionales y No Funcionales**

Después de realizar las reuniones con el equipo de desarrollo del proyecto se determinaron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Estos requerimientos son listados a continuación.

- **Requerimientos Funcionales**

- Iniciar y Cerrar sesión en el sistema.
- Crear, consultar, actualizar y eliminar centros comerciales, unidades de negocio, niveles de centros comerciales y locales.
- Crear, consultar, actualizar y eliminar metros de local y sus avalúos respectivos.
- Crear, consultar, actualizar y eliminar contratos de arrendamiento y de condominio.
- Crear, consultar y actualizar versiones de contratos de arrendamiento.
- Crear reportes de ventas y facturas.
- Mostrar vista previa de los datos que se creen, modifiquen o se quieran borrar.
- Consultar contratos vencidos o inactivos.
- Disponer de una base de datos centralizada que cuente con una sola versión de la información.

- **Requerimientos No Funcionales**

- El producto final debe ofrecer un excelente rendimiento a fin de que el usuario pueda realizar sus actividades de forma rápida, sencilla y correcta.
- Debe ser un programa de uso sencillo e intuitivo, con un alto grado de usabilidad.

- Se desea que el producto sea fácilmente extensible para cualquier desarrollador que desee incorporar nuevas funcionalidades.
- El producto final debe ser capaz de prever errores a partir de la definición de validaciones.
- Ante fallas o situaciones excepcionales la aplicación debe ser capaz de dar una solución apropiada y seguir en funcionamiento.
- La estructura del código debe ser consistente y predecible.
- El producto debe ofrecer un buen desempeño ante una alta demanda de usuarios.

Luego de definidos los requerimientos, se efectúa un análisis que permita identificar los perfiles de los usuarios que interactúan con el sistema y el modelo de casos de uso que define las funcionalidades que este sistema debe poseer.

- **Perfiles de Usuario**

El sistema cuenta con varios usuarios clasificados según el rol que presenten en el centro comercial:

- Administrador: Miembros del centro comercial con manejo de aplicaciones web y que tienen conocimientos de los procesos que serán realizados, el proceso de administración de contratos, el proceso de reporte de ventas y de facturación.
- Consultor: Personas encargadas de revisar los datos del sistema.

- **Modelo de Casos de Uso**

El modelo de casos de uso permite especificar las funcionalidades y el comportamiento del sistema mediante su interacción con usuarios u otros sistemas. Además, con este modelo se llega a un lenguaje estándar que es entendido tanto por los expertos como por otros usuarios y proporciona el análisis del dominio de la aplicación.

A continuación, se presentan los diferentes niveles que componen el modelo de casos de uso de la aplicación web de este TEG.

- **Nivel 0:** En la Figura 23 se puede observar la interacción de los usuarios con el sistema.



Figura 23 Modelo de Casos de Uso – Nivel 0

- **Nivel 1:** En la Figura 24 se especifica el conjunto de casos de uso que engloban las funcionalidades planteadas para el sistema de información y son descritos en las Tablas.

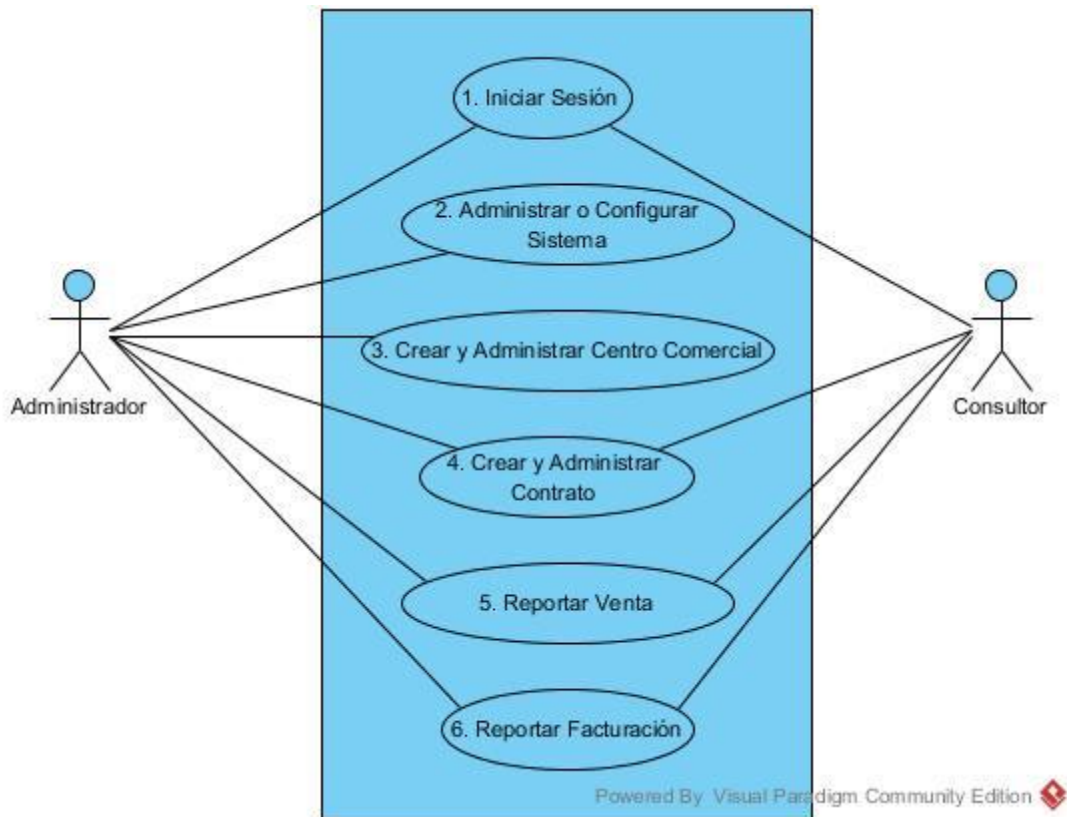


Figura 24 Modelo de Casos de Uso – Nivel 1

Tabla 2 Casos de Uso – Iniciar Sesión

Caso de Uso	1. Iniciar Sesión
Actor	Administrador y Consultor
Tipo	Asociación
Descripción	Permite a los actores ingresar al sistema y hacer uso del mismo
Precondición	El actor posee una cuenta en el sistema
Postcondición	El actor ha iniciado sesión en el sistema

Tabla 3 Casos de Uso – Administrar o Configurar Sistema

Caso de Uso	2. Administrar o Configurar Sistema
Actor	Administrador
Tipo	Asociación
Descripción	Permite al administrador agregar, modificar y eliminar elementos del sistema
Precondición	Estar autenticado como administrador
Postcondición	El administrador ha realizado cambios en el sistema

Tabla 4 Casos de Uso – Crear y Administrar centro comercial

Caso de Uso	3. Crear y Administrar centro comercial
Actor	Administrador
Tipo	Asociación
Descripción	Permite crear, consultar, modificar y eliminar centros comerciales
Precondición	Se requiere iniciar sesión en el sistema
Postcondición	Se almacena el centro comercial en el sistema

Tabla 5 Casos de Uso – Crear y Administrar Contrato

Caso de Uso	4. Crear y Administrar Contrato
Actor	Administrador y Consultor
Tipo	Asociación
Descripción	Permite crear, consultar, modificar y eliminar contratos
Precondición	Se requiere iniciar sesión en el sistema
Postcondición	Se almacena el contrato en el sistema

Tabla 6 Casos de Uso – Reportar Venta

Caso de Uso	5. Reportar Venta
Actor	Administrador y Consultor
Tipo	Asociación
Descripción	Permite reportar una venta
Precondición	Se requiere iniciar sesión en el sistema
Postcondición	Se almacena el reporte en el sistema

Tabla 7 Casos de Uso – Reportar Facturación

Caso de Uso	6. Reportar Facturación
Actor	Administrador y Consultor
Tipo	Asociación
Descripción	Permite reportar una facturación
Precondición	Se requiere iniciar sesión en el sistema
Postcondición	Se almacena el reporte en el sistema

- **Nivel 2:** En la Figura 25 se observan las funcionalidades que se extienden de los casos de uso expuestos en el nivel 1.

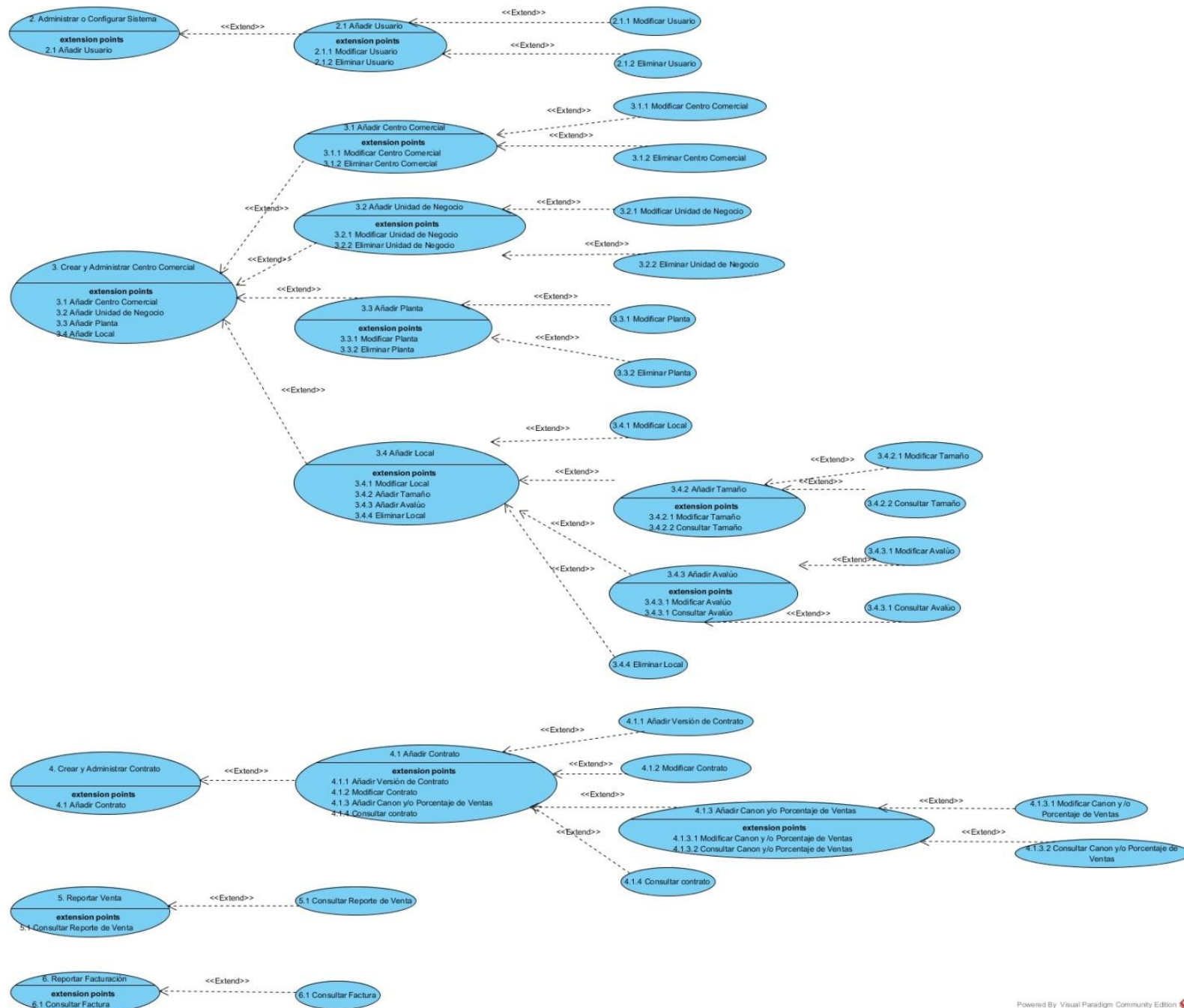


Figura 25 Modelo de Casos de Uso – Nivel 2

Considerando que los casos de uso agregar, consultar, modificar y eliminar se presentan reiteradamente en el modelo como extensiones de los casos de uso Administrar o Configurar y Crear y Administrar, se presenta una descripción general en las tablas que se observan a continuación.

Tabla 8 Casos de Uso – Agregar

Caso de Uso	Agregar
Actor	Administrador y Consultor
Tipo	Extend
Descripción	Permite agregar un elemento
Precondición	Estar autenticado
Postcondición	El elemento es agregado luego de realizar las validaciones correspondientes

Tabla 9 Casos de Uso – Consultar

Caso de Uso	Consultar
Actor	Administrador y Consultor
Tipo	Extend
Descripción	Permite al usuario visualizar el contenido del elemento
Precondición	Estar autenticado
Postcondición	El usuario ha visualizado el contenido del elemento

Tabla 10 Casos de Uso – Modificar

Caso de Uso	Modificar
Actor	Administrador y Consultor
Tipo	Extend
Descripción	Permite modificar un elemento
Precondición	Estar autenticado

Postcondición	El elemento sobre el que se han realizado las modificaciones es almacenado luego de realizar las validaciones correspondientes
----------------------	--

Tabla 11 Casos de Uso – Eliminar

Caso de Uso	Eliminar
Actor	Administrador y Consultor
Tipo	Extend
Descripción	Permite modificar un elemento
Precondición	Estar autenticado
Postcondición	El elemento es eliminado luego de confirmar su eliminación

Con la definición de los casos de uso del sistema, culmina la sub-fase de planificación y se procede a especificar el diseño arquitectónico del sistema.

4.1.1.2 Diseño Arquitectónico

Esta sub-fase consiste en determinar las herramientas a utilizar dentro de la arquitectura tecnológica del sistema de administración de contratos. En la tabla 12 se observan las herramientas seleccionadas.

Tabla 12 Herramientas Seleccionadas

Herramienta	Descripción
PostgreSQL 9.5	SMBD utilizado para implementar las estructuras de datos que soporta el Módulo de Procesos.
PHP	Seleccionado para el desarrollo de la aplicación web que compone el Módulo de Procesos. Además, se incorporan las tecnologías HTML5, CSS3, JavaScript, jQuery y Bootstrap.
Pentaho Data Integration	Herramienta para la construcción de los procesos de extracción, transformación y carga (ETL) utilizados para

Community Edition 5.4	cargar los datos del Módulo de Procesos al almacén de datos
Oracle Database 11g	SMDB para gestionar el Data Warehouse del Ambiente de Inteligencia de Negocio
Oracle Business Intelligence Enterprise Edition One 11g	Suite de herramientas para la construcción de aplicaciones analíticas (Cuadros de mando, Consultas Analíticas, Reportes, entre otros.) Oracle Dashboards. Administration Tool.

Una vez definida la planificación del proyecto y la arquitectura técnica se pasa a la segunda fase del método Scrum, en la que se realiza el desarrollo del sistema.

4.1.2 Fase II – Desarrollo

En esta fase se determinan las iteraciones a ejecutar para desarrollar el sistema de información y el tiempo estimado para cada una de ellas. Para definir el tiempo estimado se toma en cuenta los tiempos propuestos por el método Scrum, que son de 1 a 4 semanas por Sprint. En la siguiente tabla se describen las iteraciones.

Tabla 13 Iteraciones a Desarrollar

#	Objetivo	Duración
1	Definición de Guía de Estilo y Prototipos	1 semana
2	Diseño e Implementación del Modelo Relacional	2 semanas
3	Desarrollo de las funcionalidades del Módulo de Procesos	4 semanas
4	Desarrollo de las funcionalidades del Módulo Analítico	4 semanas

Una vez concretadas las iteraciones se comienza el desarrollo del sistema.

4.1.2.1 Iteración 1: Definición de Guía de Estilo y Prototipos

El objetivo de esta iteración fue establecer los criterios a utilizar en las interfaces de usuario y de esta manera disponer del material a consultar que sea utilizado al

momento de incorporar un nuevo elemento. Por eso se estima de una semana y se definen las siguientes actividades y seguidamente se presentan los resultados obtenidos.

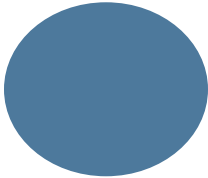
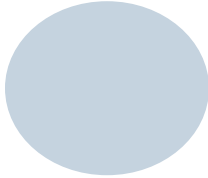
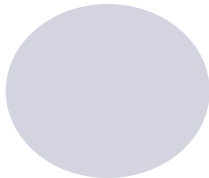
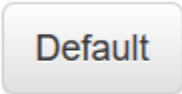
Tabla 14 Pila de Sprint de la Primera Iteración

#	Objetivo	Duración
1	Definición de Guía de Estilo	1 semana
2	Definición de Guía de Prototipos del Módulo de Procesos	
3	Definición de Guía de Prototipos del Módulo Analítico	

- **Guía de Estilo**

La guía de estilo presenta todos los aspectos gráficos del módulo de procesos y el módulo analítico, definiendo la paleta de colores, los botones y la iconografía. En la Tabla 15 se presenta la guía de estilo.

Tabla 15 Guía de Estilo

Paleta de Colores		
		
#4D799C	#8AA7BE	#D3D4DF
Botones (de Bootstrap)		
		
		
		
Iconografía (Font Awesome Icons)		
		
		
		
		

- **Prototipo del Módulo de Procesos**

- **Iniciar sesión:** en la Figura 26 se muestra el prototipo propuesto para la interfaz principal de iniciar sesión. Esta interfaz es la indicada para que los usuarios registrados indiquen su nombre y su contraseña e ingresen al sistema.

El prototipo muestra una ventana de navegador con el título 'Pagina Web'. La barra de direcciones contiene 'http://'. El contenido principal de la página es un formulario rectangular con el título 'Iniciar Sesión'. Dentro del formulario, hay dos campos de entrada: 'Usuario:' y 'Contraseña:', cada uno con un recuadro de texto. Debajo de estos campos, hay un botón rectangular etiquetado 'Entrar'.

Figura 26 Prototipo Iniciar sesión

- **Pantalla de sección:** en la Figura 27 se muestra el prototipo de interfaz que van a tener todos los elementos que se deseen listar, como por ejemplo los centros comerciales, los locales, los contratos, entre otros. Además, se podrán mostrar las descripciones más importantes de cada elemento, por ejemplo, para contrato se lista su versión vigente y su fecha de inicio y vencimiento de contrato.

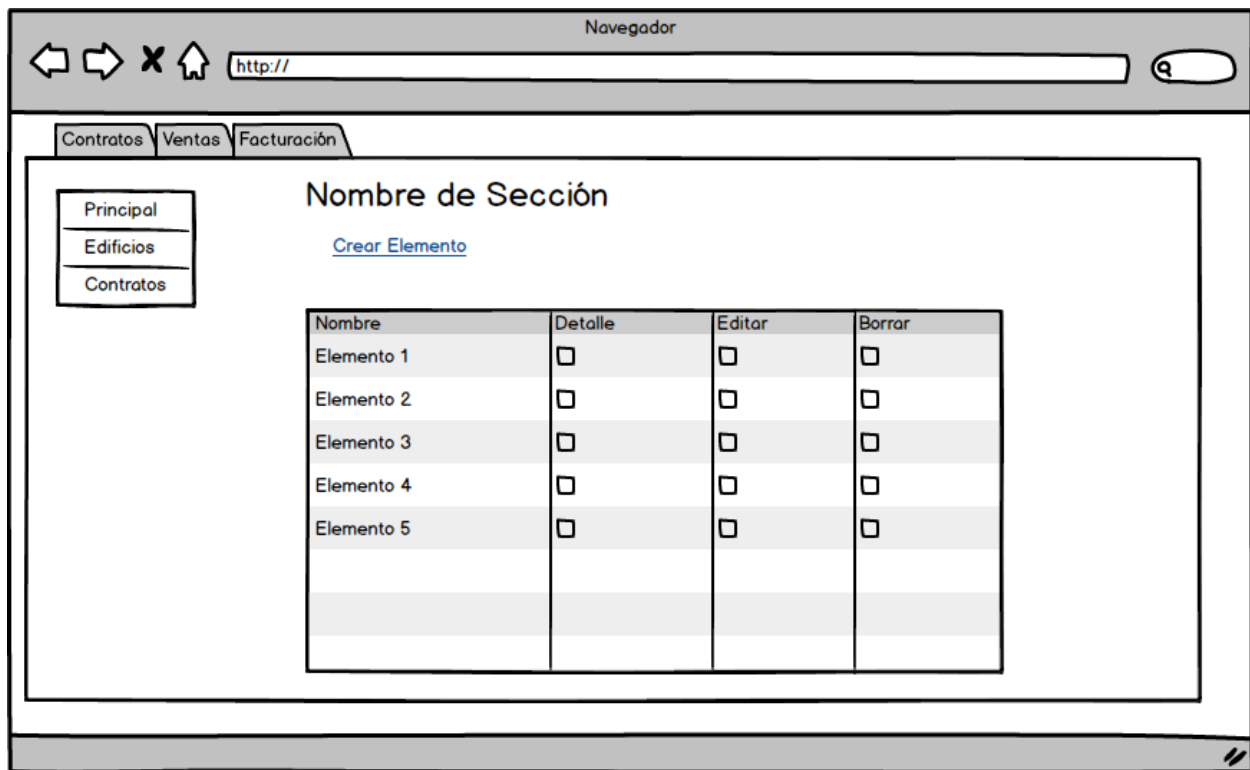


Figura 27 Prototipo pantalla de sección

- **Crear elemento:** este prototipo de formulario interfaz es el definido para crear cualquier elemento, se observa que para los elementos donde se tiene que elegir se despliega una lista de opciones. En la siguiente Figura 28 se muestra para el ejemplo de creación de contratos.

Navegador

http://

Contratos Ventas Facturación

Principal
Edificios
Contratos

Crear Contrato

Código de Contrato:

Fecha de Inicio de Contrato:

Fecha de Vencimiento de Contrato:

Persona Jurídica:

Tipo de Contrato:

Término de Pago:

Categoría:

Moneda:

Tipo de Canon:

Edificio/ Compañía:

Local(les):

Figura 28 Prototipo crear elemento

- **Editar elemento:** en la Figura 29 se observa el formulario sugerido para editar un contrato, pero también para cualquier otro elemento, en el cual se ve que los campos que no se pueden editar solo se muestran y los campos actualizables se coloca el espacio para que el usuario realice el cambio.

Navegador

http://

Contratos Ventas Facturación

Principal
Edificios
Contratos

Editar Contrato

Código de Contrato: 0000

Fecha de Inicio de Contrato: YYYY-MM-DD

Fecha de Vencimiento de Contrato:

Persona Jurídica: Cliente 1

Tipo de Contrato: Tipo 1

Término de Pago: Tipo 1

Categoría: Categoría 1

Metros de Contrato: Metros

Estado de Contrato: ▼

Edificio/ Compañía: Centro Comercial 1

Local(les): U1,U2,U3

Tipo de Canon: ▼

Figura 29 Prototipo editar elemento

- **Borrar elemento:** este prototipo propuesto indica que se pregunta si se desea realmente eliminar el elemento, detallando sus características, con el botón de Borrar al final de la descripción. (Ver Figura 30)

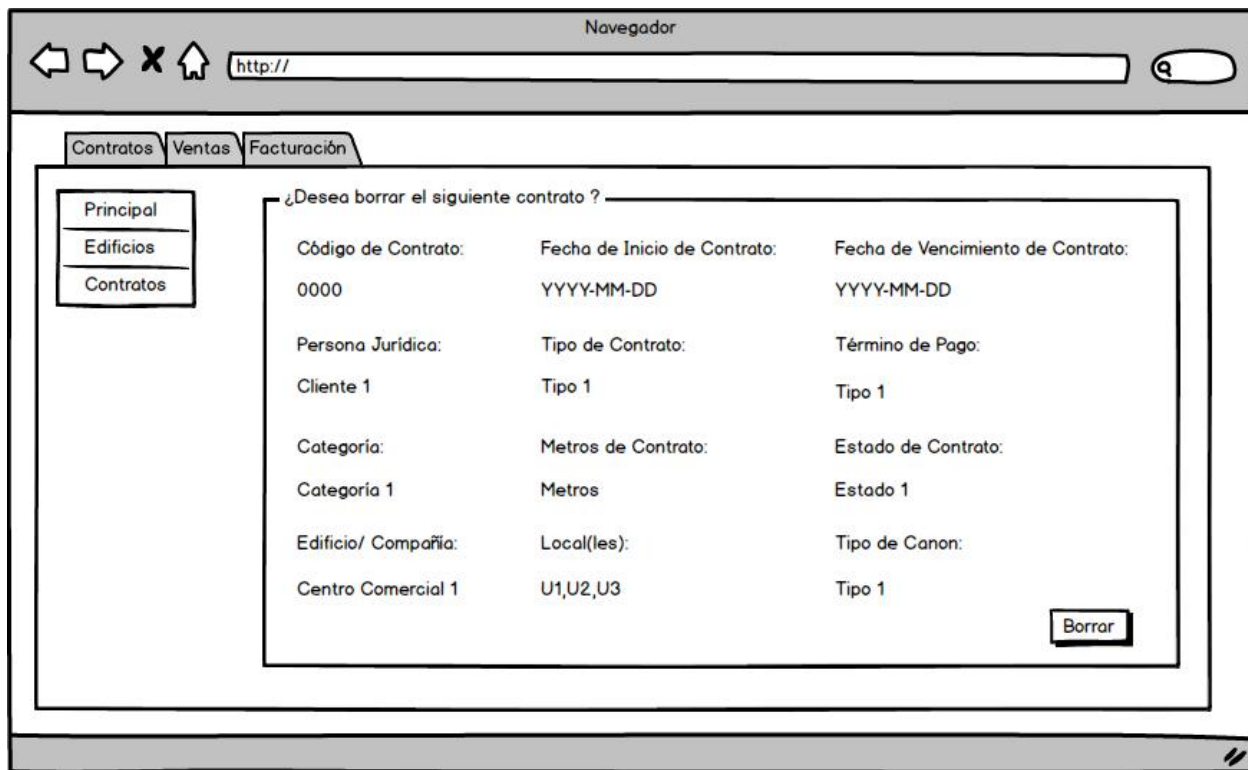


Figura 30 Prototipo borrar elemento

- **Prototipo del Módulo Analítico**

- **Cuadros de mando:** estas interfaces son las poseen las acciones de visualización de los resultados y la realización de consultas. Por lo tanto, se dispone un área de filtros por la cual se pueden seleccionar los datos dependiendo de alguna condición, luego el área de gráficos para los reportes en los cuales es recomendable representar los datos en forma de gráficos. Y por último el área de la tabla resumen en la cual se detallarán los datos. Esto se puede visualizar en la Figura 31.

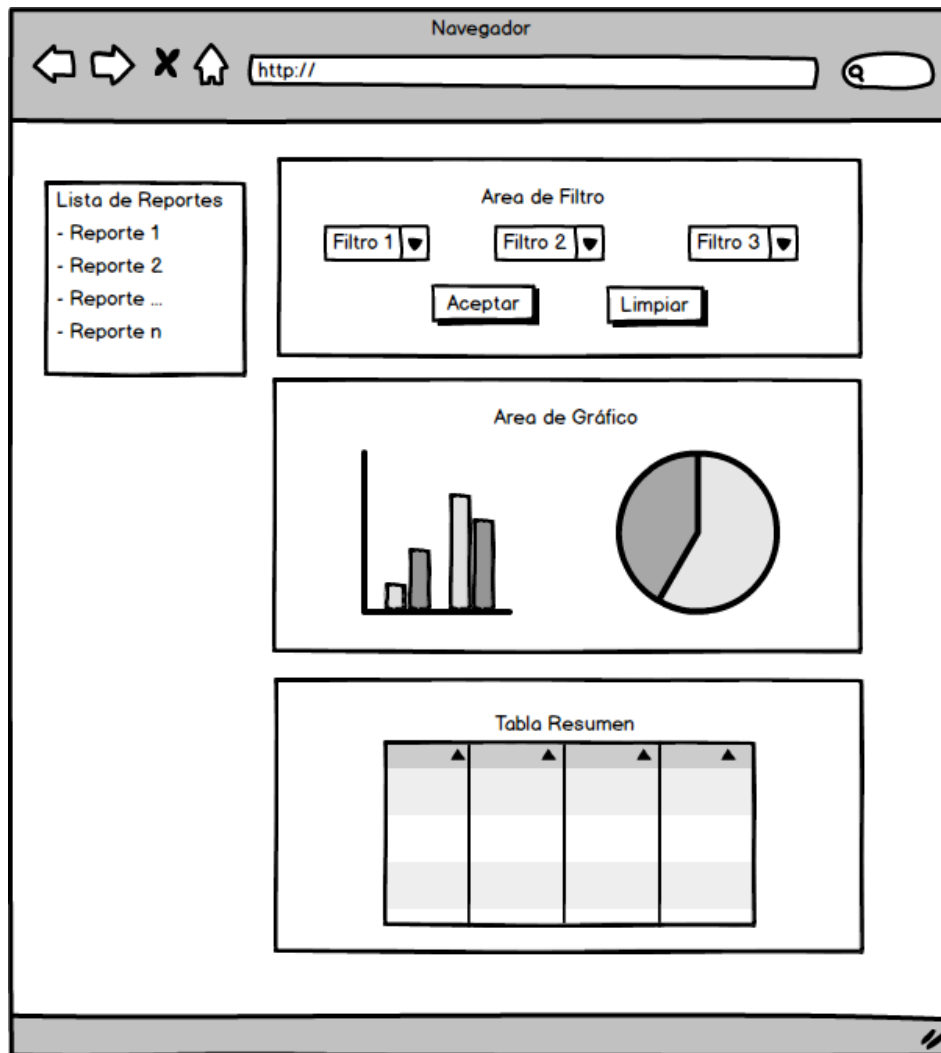


Figura 31 Prototipo cuadro de mando

4.1.2.2 Iteración 2: Diseño e Implementación del Modelo Relacional

El propósito de esta iteración es diseñar e implementar el modelo relacional que soporta la estructura de la aplicación. Para ello se definieron las siguientes actividades.

Tabla 16 Pila de Sprint de la Segunda Iteración

#	Objetivo	Duración
1	Definición del Modelo Relacional	1 semana
2	Implementación con el SMBD PostgreSQL	1 semana

Mientras se ejecutaba esta iteración se realizaron reuniones entre los miembros del equipo de desarrollo que permitieron identificar y definir las tablas que debían ser contempladas en este modelo. Dentro de estas entidades resaltan las que permiten almacenar la información de los contratos, la información del tamaño y avalúo de los locales de los centros comerciales, la información del canon y/o porcentaje de ventas y la información de los reportes de ventas y facturación.

Como resultado, se obtuvo el siguiente modelo relacional de base de datos: (ver Figura 32)

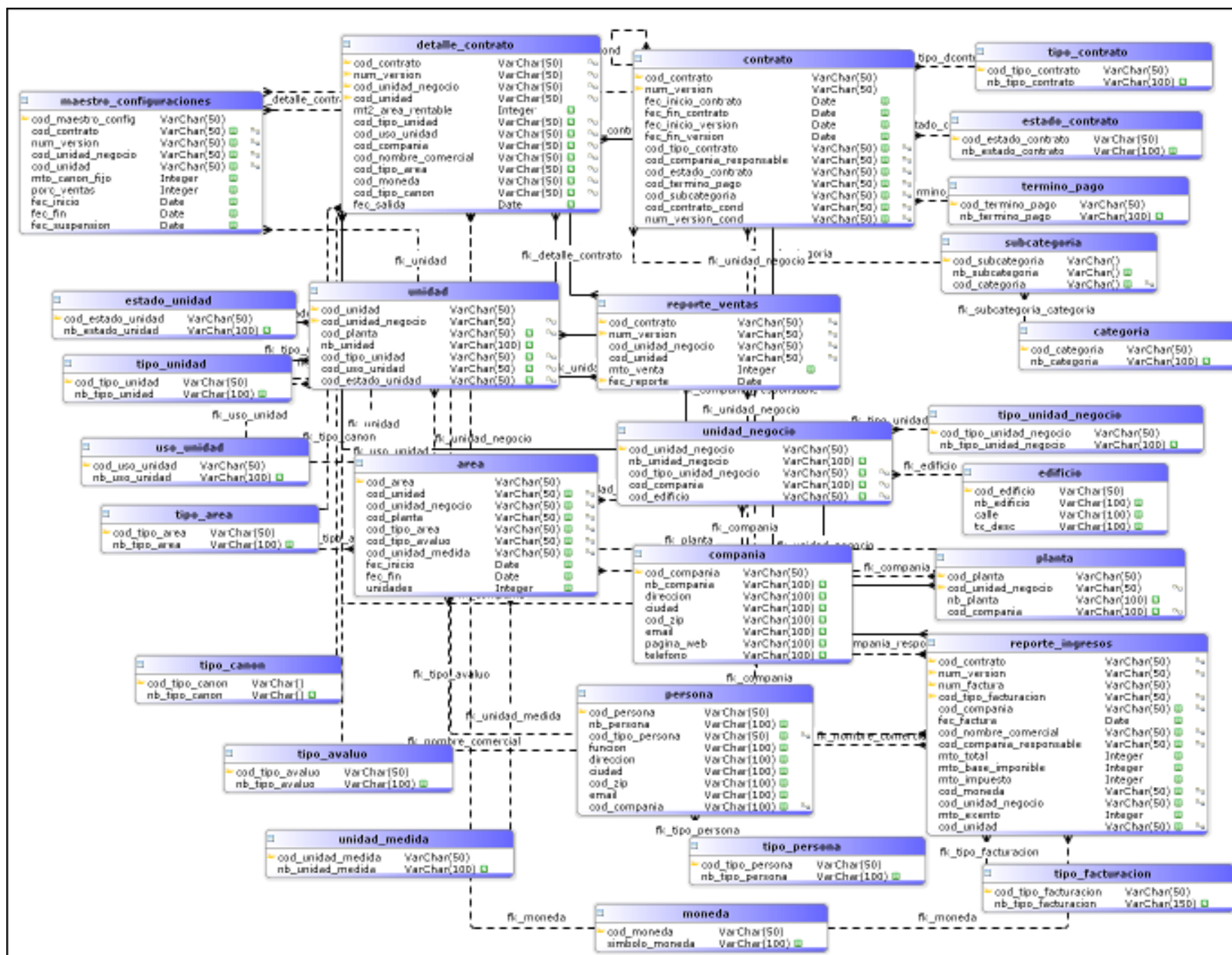


Figura 32 Modelo Relacional de la Base de Datos

Este modelo se implementa físicamente usando el SMDb PostgreSQL, definiendo los diferentes elementos que lo componen: tablas, secuencias, claves primarias y claves foráneas.

4.1.2.3 Iteración 3: Desarrollo de las funcionalidades del Módulo de Procesos

La meta de esta iteración consiste en realizar las funcionalidades asociadas al Módulo de procesos, y las actividades se pueden observar en la siguiente tabla. (Ver Tabla 17)

Tabla 17 Pila de Sprint de la Tercera Iteración

#	Objetivo	Duración
1	Desarrollo de la funcionalidad de Inicio de Sesión	4 semanas
2	Desarrollo de las funcionalidades de Administración de Centros Comerciales	
3	Desarrollo de las funcionalidades de Administración de Contratos	
4	Desarrollo de las funcionalidades de Administrar Canon y/o Porcentaje de Ventas	
5	Desarrollo de las funcionalidades para Reportar Ventas y Facturación	

Durante esta iteración se mantuvieron reuniones con el equipo de desarrollo del proyecto en las que se fueron presentando las versiones generadas. Los resultados obtenidos de esta iteración se muestran a continuación:

- **Funcionalidad de Inicio de Sesión**

Esta funcionalidad es realizada por la interfaz de la Figura 33. Y mediante ella se puede observar la pantalla principal de la aplicación web, junto con el formulario de iniciar sesión.

Figura 33 Interfaz Iniciar sesión

- **Funcionalidad de Administración de Centros Comerciales**

Esta funcionalidad es realizada por diferentes interfaces (ver Figuras 34 y 35), en las cuales se puede realizar las consultas, agregaciones y actualizaciones de todo lo referente a los centros comerciales, es decir, las plantas o niveles, los locales y el tamaño de los mismos y su avalúo respectivo.

Módulo de Procesos

Principal

Inventario

Contratos

Ventas

Facturación

vanessat

Cerrar Sesión

Edificios

+ Nuevo

Edificio	Dirección	Editar	Borrar
Camptocamp Building	93, Press Avenue		
The Jackson Group Building	3203 Lamberts Branch Road		
Delta PC Building	3661 Station Street		
China Export Building	52 Chop Suey street		
Agrolait Building	69 rue de Namur		
ASUSTeK Building	31 Hong Kong street		
Think Big Systems Building	89 Lingfield Tower		

Figura 34 Interfaz Listar Centros Comerciales

Módulo de Procesos

Principal

Inventario

Contratos

Ventas

Facturación

vanessat

Cerrar Sesión

Nuevo Contrato

Código de Local

Uso de Unidad

Tipo de Área

Tipo de Avalúo

Fecha Inicio de Avalúo

Nombre de Local

Tipo de Unidad

Unidad de Medida

Unidad de Medida

Fecha Vencimiento de Avalúo

Nivel y Unidad de Negocio

Estado de Unidad

Metros Cuadrados

Avalúo

Crear

Figura 35 Interfaz Crear Locales

- **Funcionalidad de Administración de Contratos**

En este paso se desarrolla esta funcionalidad, la cual permite crear y editar contratos, así como la creación de una nueva versión de contratos. Se puede observar todas estas funcionalidades en las siguientes Figuras 36,37 y 38.

Módulo de Procesos					
Principal					
Inventario					
Contratos					
Ventas					
Facturación					

Contratos Vigentes					
+ Nuevo					
Código Q					
Compañía	Contrato	Version	Fecha Inicio Version	Fecha Vencimiento Contrato	Detalle
China Export	0000	3	2017-07-07	2018-02-01	Q
China Export	1059	1	2017-01-09	2018-09-24	Q
China Export	1080	3	2016-05-16	2018-05-16	Q
China Export	1088	1	2016-01-08	2018-03-23	Q
China Export	1094	2	2016-11-13	2018-10-19	Q
China Export	1170	1	2016-10-27	2018-02-19	Q
China Export	1187	4	2015-07-29	2018-03-15	Q
China Export	1209	1	2016-03-28	2018-06-25	Q

Figura 36 Interfaz Listar Contratos

Módulo de Procesos

Principal
Inventario
Contratos
Ventas
Facturación

Nuevo Contrato

Primera Versión

Código de Contrato

Fecha de Inicio de Contrato/Versión

Fecha Vencimiento de Contrato

Persona Jurídica y Nombre Comercial
Grupo Adar 101, C.A., Grupo Adar 101

Tipo de Contrato
Arrendamiento

Categoría/Subcategoría
Ropa, Calzado y Accesorios, Ropa para Damas

Moneda
VEF

Elija un Edificio / Compañía
Campotocamp Building, Campotocamp

Siguiente

Término de Pago

Tipo de Canon

Contado
Canon de Arrendamiento Alternativo

Escoja el/los Local(les)

Elegir	Local	Tipo de Local	Uso de Local	Metros Cuadrados
Crear				

Figura 37 Interfaz Crear Contrato

Módulo de Procesos

Principal
Inventario
Contratos
Ventas
Facturación

Nueva Versión

¿Quisiera crear nueva versión de este Contrato?

Contrato 0000	Version 3	Fecha Inicio de Versión 2017-07-07
Compañía China Export	Edificio China Export Building	Nombre de Unidad de Negocio Shanghai52
Fecha Inicio de Contrato 2017-06-26	Nombre Comercial Grupo Adar 101	Estado del Contrato Activo
Cliente Jurídico Grupo Adar 101, C.A.	Categoría Ropa, Calzado y Accesorios	Término de Pago Diez Días
Tipo de Contrato Arrendamiento	Metros de Área Rentable 10.9	Subcategoría Ropa para Damas
Fecha Fin de Contrato 2018-02-01	Local U67, U98	Tipo de Canon Canon de Arrendamiento Variable

Nueva Versión

Figura 38 Interfaz Crear Versión de contrato

- **Funcionalidad de Administrar Canon y/o Porcentaje de Ventas**

A continuación (Figura 39), se presentan las diferentes interfaces que dan apoyo al proceso de registrar y editar los cánones y/o porcentaje de ventas a un contrato en un período.

Figura 39 Interfaz Crear Canon y/o Porcentaje de Ventas

- **Funcionalidad de Reportar Ventas y Facturación**

Esta última funcionalidad consiste en desarrollar las interfaces del proceso de registrar reportes de ventas y facturas de los diferentes contratos (Ver Figuras 40 y 41).

Figura 40 Interfaz Reportar Ventas

Figura 41 Interfaz Reportar Factura

4.1.2.4 Iteración 4: Desarrollo de las funcionalidades del Módulo Analítico

La finalidad de esta iteración consiste en el desarrollo de las funcionalidades asociadas al Modulo analítico. Para ello se incluyen algunas fases del método Ciclo de Vida Dimensional de Ralph Kimball y se definen las siguientes actividades presentadas en la Tabla 18.

Tabla 18 Pila de Sprint de la Cuarta Iteración

#	Objetivo	Duración
1	Definición de requisitos del negocio (indicadores y reportes)	½ semana
2	Diseño del Modelo Dimensional (granularidad, dimensiones, hechos y tablas de hechos)	½ semana
3	Diseño Físico (implementación física del almacén datos en el SMBD Oracle y el diseño y construcción de los procesos ETL con la herramienta Pentaho Data Intagracion)	½ semana
4	Desarrollo de Aplicaciones de Inteligencia de Negocio (definición de las capas con la herramienta Administration Tool y el desarrollo de reportes y cuadros de mando con la herramienta Interactive Dashboard)	2 ½ semanas

Luego de definidas las actividades, 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. A continuación, se muestran los resultados obtenidos.

- **Definición de Requisitos del Negocio**

Tabla 19 Descripción de Indicadores

Proceso de Negocio	Nombre del Reporte	Nombre del Indicador	Forma de Cálculo	Unidad de Medida	Frecuencia de Medición	Criterios de Clasificación	Forma de Representación
Inventario	Inventario de Espacios	Porcentaje de Ocupación	$\left(\frac{\sum (\text{metros cuadrados ocupados})}{\sum (\text{metros cuadrados totales})}\right) * 100$	%	Diario	Por día, por edificio, por tipo de local, por estado del local, por tipo de área, por planta, por compañía y por unidad de medida	Tabla Dinámica
	Avalúos	Costo según Avalúo	$\sum \text{avalúos establecidos a la fecha}$	#	Diario	Por día, por edificio, por tipo de local, por estado del local, por tipo de área, por planta, por compañía y por unidad de medida	Tabla Dinámica
Contratos	Detalle de Contratos	Contratos Vigentes	$\sum \text{contratos vigentes a la fecha}$	#	Diario	Por día, por contrato, por edificio, por compañía, por planta, por local, por tipo de área, por tipo de canon, por moneda, por nombre comercial, por nombre jurídico y por categoría	Tabla Dinámica
	Roll Over	Roll Over	$\sum \text{metros cuadrados que se vencen en un día}$	#	Diario	Por día, por contrato, por edificio, por compañía, por planta, por local, por tipo de área, por tipo de canon, por moneda, por nombre comercial, por nombre jurídico y por categoría	Tabla Dinámica y Gráfico de Barras

Ventas	Comparativo de Ventas	Crecimiento de Ventas	$\left(\frac{\sum \text{ventas reportadas en año1} - \sum \text{ventas reportadas en año2}}{\sum \text{ventas reportadas en año2}} \right) * 100$	%	Mensual	Por mes, por contrato, por edificio, por compañía, por planta, por local, por tipo de canon, por nombre comercial, por nombre jurídico y por categoría	Tabla Dinámica
	Punto de Equilibrio	Punto de Equilibrio	$\frac{\text{Canon de arrendamiento fijo}}{\text{porcentaje de ventas vigente}}$	%	Mensual	Por mes, por contrato, por edificio, por compañía, por planta, por local, por tipo de canon, por nombre comercial, por nombre jurídico y por categoría	Tabla Dinámica
	Costo de Ocupación	Costo de Ocupación	$\sum \text{Canon fijo} + \sum \text{Canon efectivo} + \sum \text{Condominio}$	#	Mensual	Por mes, por contrato, por edificio, por compañía, por planta, por local, por tipo de canon, por nombre comercial, por nombre jurídico y por categoría	Tabla Dinámica
Ingresos	Ingresos por Categoría	Ingresos por Categoría	$\sum \text{monto de factura de acuerdo con la categoría del contrato}$	#	Mensual	Por mes, por contrato, por edificio, por compañía, por planta, por local, por tipo de canon, por tipo de facturación, por nombre comercial, por nombre jurídico y por categoría	Tabla Dinámica y Gráfico de Tortas
	Ingresos por Tipo de Canon	Ingresos por Tipo de Canon	$\sum \text{monto de factura según el tipo de canon del contrato}$	#	Mensual	Por mes, por contrato, por edificio, por compañía, por planta, por local, por tipo de canon, por tipo de facturación, por nombre comercial, por nombre jurídico y por categoría	Tabla Dinámica y Gráfico de Tortas

- **Diseño del Modelo Dimensional**

Luego de la definición de los requerimientos del negocio y de la arquitectura a implementar, se diseña el modelo dimensional para la obtención de los indicadores. El diseño del modelo se desarrolla siguiendo los pasos propuestos por Ralph Kimball.

○ **Establecer el Proceso de Negocio**

Después de analizar los requerimientos y los indicadores se identificaron 5 procesos de negocio:

- 1) Inventario de los locales de los centros comerciales.
- 2) Administración de los contratos.
- 3) Gestión de cánones y/o porcentajes de ventas de las versiones de los contratos.
- 4) Ventas asociadas a cada contrato.
- 5) Facturación de los contratos.

○ **Establecer el nivel de granularidad**

En esta fase se identifica lo que desea medir en cada proceso con cada indicador propuesto. Mediante el análisis de los requerimientos del negocio se establece el nivel de granularidad más bajo, el cual es el mínimo nivel de detalle que se desea almacenar en las tablas de hechos.

- 1) Metros cuadrados de los locales según su uso, con su estado y tipo que pertenecen a una planta que tiene una compañía asociada de una unidad de negocio que pertenece a un centro comercial.
- 2) Metros cuadrados de un contrato asociado a un local y una planta de una compañía de una unidad de negocio que posee un centro comercial, firmado por un cliente, asociados a un tipo de canon y categoría en una fecha determinada.
- 3) Canon y/o porcentaje de ventas asociados a un contrato en una fecha determinada.
- 4) Monto de reporte de ventas hecho por un contrato en un mes determinado.
- 5) Monto de factura realizada por un contrato de un tipo de facturación específico en un mes determinado.

○ **Identificación de los Hechos**

Los hechos medibles que se toman en cuenta para la solución planteada son los siguientes:

- Metros cuadrados que mide un local.
- Avalúos de locales.
- Metros cuadrados rentables del contrato.
- Canon y/o Porcentaje de ventas acordados en el contrato.
- Monto de ventas reportadas por contrato.
- Monto de factura reportada por contrato.

○ **Identificación de las dimensiones**

En este paso, luego de analizar los requerimientos y la granularidad, se pueden identificar las diferentes perspectivas por las cuales se puede agrupar y ver los datos, es decir, las dimensiones que conforman el modelo dimensional.

En la Tabla 20 se observan las dimensiones identificadas, sus descripciones y niveles jerárquicos.

Tabla 20 Dimensiones y Niveles Jerárquicos

Dimensión	Descripción	Jerarquía
Categoría	Contiene las categorías en los que son clasificados los contratos	– Categoría – Subcategoría
Compañía	Contiene las compañías pertenecientes a los Centros Comerciales y las compañías que firman los contratos	– Compañía
Contrato	Contiene el detalle de los contratos y sus versiones respectivas	– Estado del Contrato – Tipo de Contrato – Término de Pago
Edificio	Contiene los centros comerciales	– Edificio
Moneda	Contiene los diferentes tipos de monedas en los cuales se puede	– Moneda

	cobrar los cánones	
Persona	Almacena las personas y/o nombres comerciales que pertenecen al contrato	– Tipo de Persona
Planta	Contiene los diferentes niveles o plantas de los centros comerciales	– Planta
Tiempo	Contiene las fechas en las que son firmados los contratos, reportado ventas y reportado facturaciones.	– Año – Mes – Día
Tipo de Área	Clasifica los metros cuadrados de los locales	– Tipo de Área
Tipo de Avalúo	Clasifica los avalúos de los locales	– Tipo de Avalúo
Tipo de Canon	Clasifica los cánones de los contratos	– Tipo de Canon
Tipo de Facturación	Clasifica las facturas reportadas por los contratos	– Tipo de Facturación
Unidad	Almacena el detalle de los locales de un centro comercial	– Tipo de Unidad – Estado de Unidad – Uso de Unidad
Unidad de Medida	Clasifica los posibles valores de un local	- Unidad de Medida
Unidad de Negocio	Almacena las unidades de negocio que pueden pertenecer a un centro comercial	- Tipo de Unidad de Negocio

○ **Identificación de las Tablas de Hechos**

Considerando la granularidad y las dimensiones seleccionadas, en la Tabla 21 se observan las tablas de hechos identificadas:

Tabla 21 Tablas de Hechos

Tabla de Hechos	Descripción	Dimensiones	Medidas
Inventario	Almacena el tamaño de los locales y su avalúo vigente.	– Edificio – Unidad de Negocio – Compañía – Planta – Unidad – Tiempo – Tipo de Área – Tipo de Avalúo – Unidad de Medida	– Unidades
Contrato	Contiene los metros cuadrados pertenecientes a un contrato.	– Edificio – Unidad de Negocio – Compañía – Planta – Unidad – Tiempo – Contrato – Persona – Categoría – Tipo de Canon – Tipo de Área – Moneda	– Metros Cuadrados
Canon	Almacena el canon fijo y/o porcentaje de ventas vigente de un contrato.	– Edificio – Unidad de Negocio – Compañía – Planta – Unidad – Tiempo – Contrato	– Monto Canon Fijo – Porcentaje de Ventas
Ventas	Almacena el reporte de ventas de cada contrato.	– Edificio – Unidad de Negocio – Compañía – Planta – Unidad – Tiempo – Contrato – Persona – Categoría – Tipo de Canon	– Monto de Venta
Ingresos	Almacena las facturas	– Edificio	– Número de

	registradas de cada contrato.	– Unidad de Negocio – Compañía – Planta – Unidad – Tiempo – Contrato – Persona – Categoría – Tipo de Canon – Moneda – Tipo de Facturación	Factura – Monto Total – Monto Base Imponible – Monto Exento – Monto Impuesto
--	-------------------------------	---	---

Finalmente, luego de definir las dimensiones y tablas de hechos, se presenta el modelo dimensional observado en las Figuras 42, 43, 44, 45 y 46.

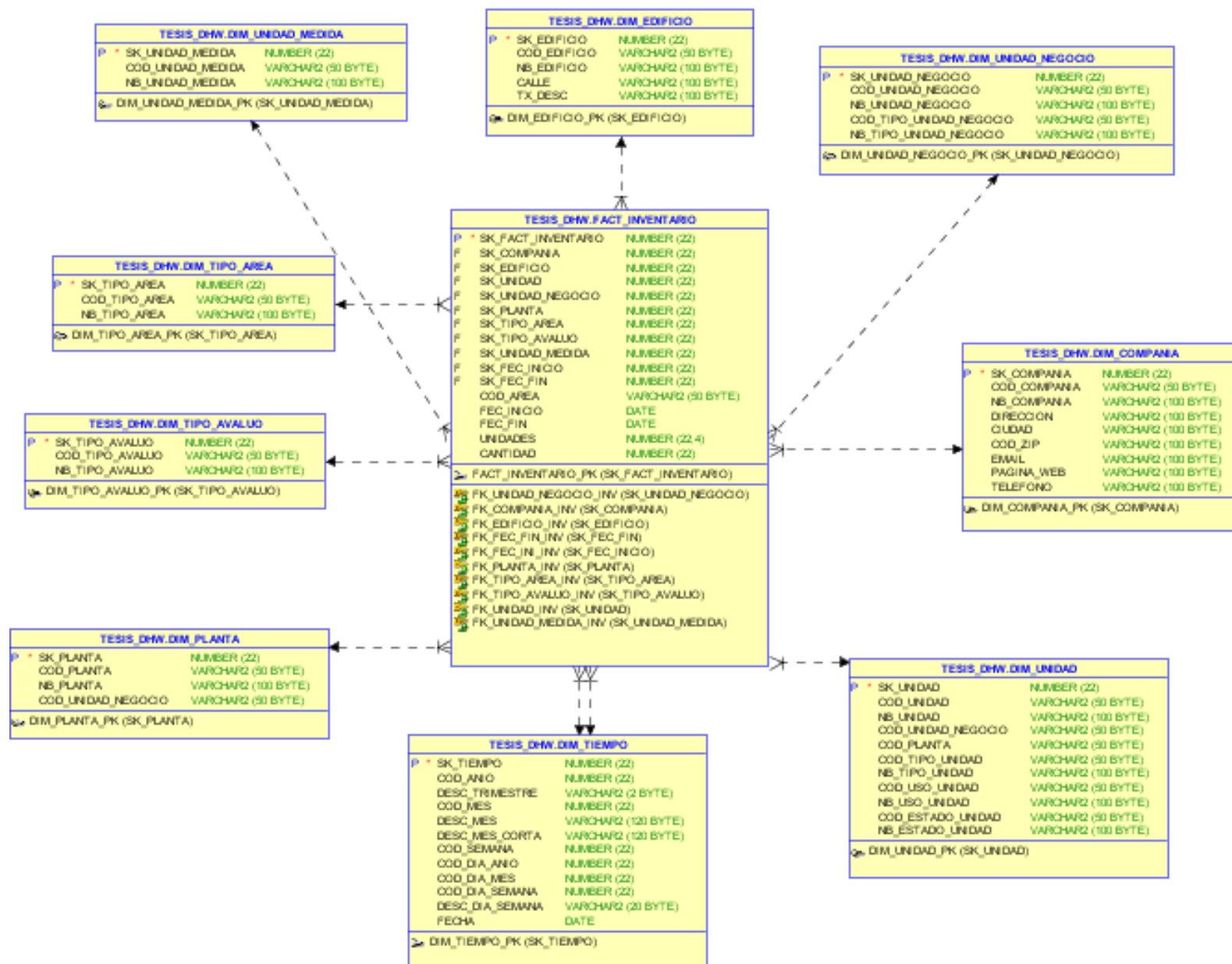


Figura 42 Modelo Dimensional Tabla de Hechos Inventario

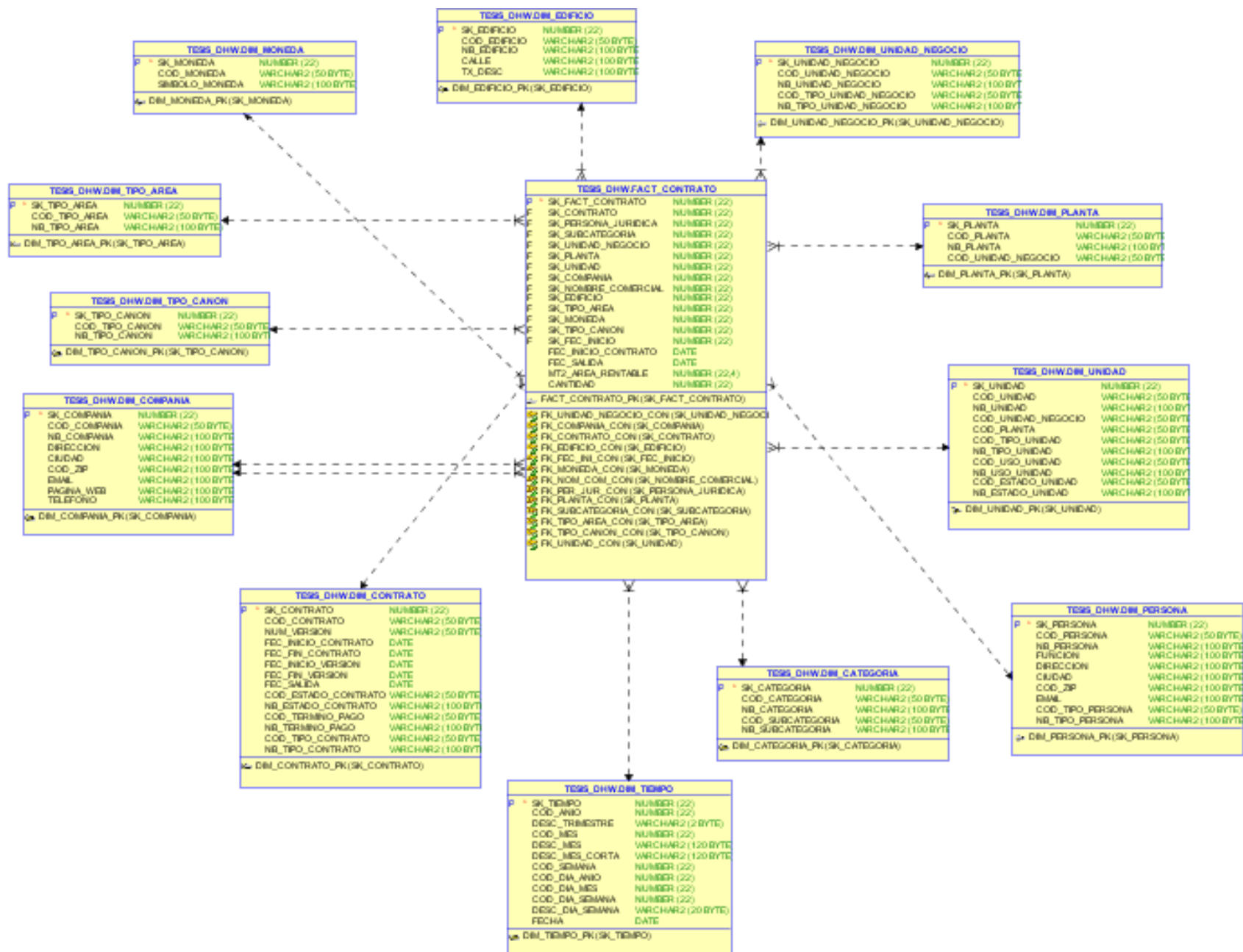


Figura 43 Modelo Dimensional Tabla de Hechos Contrato

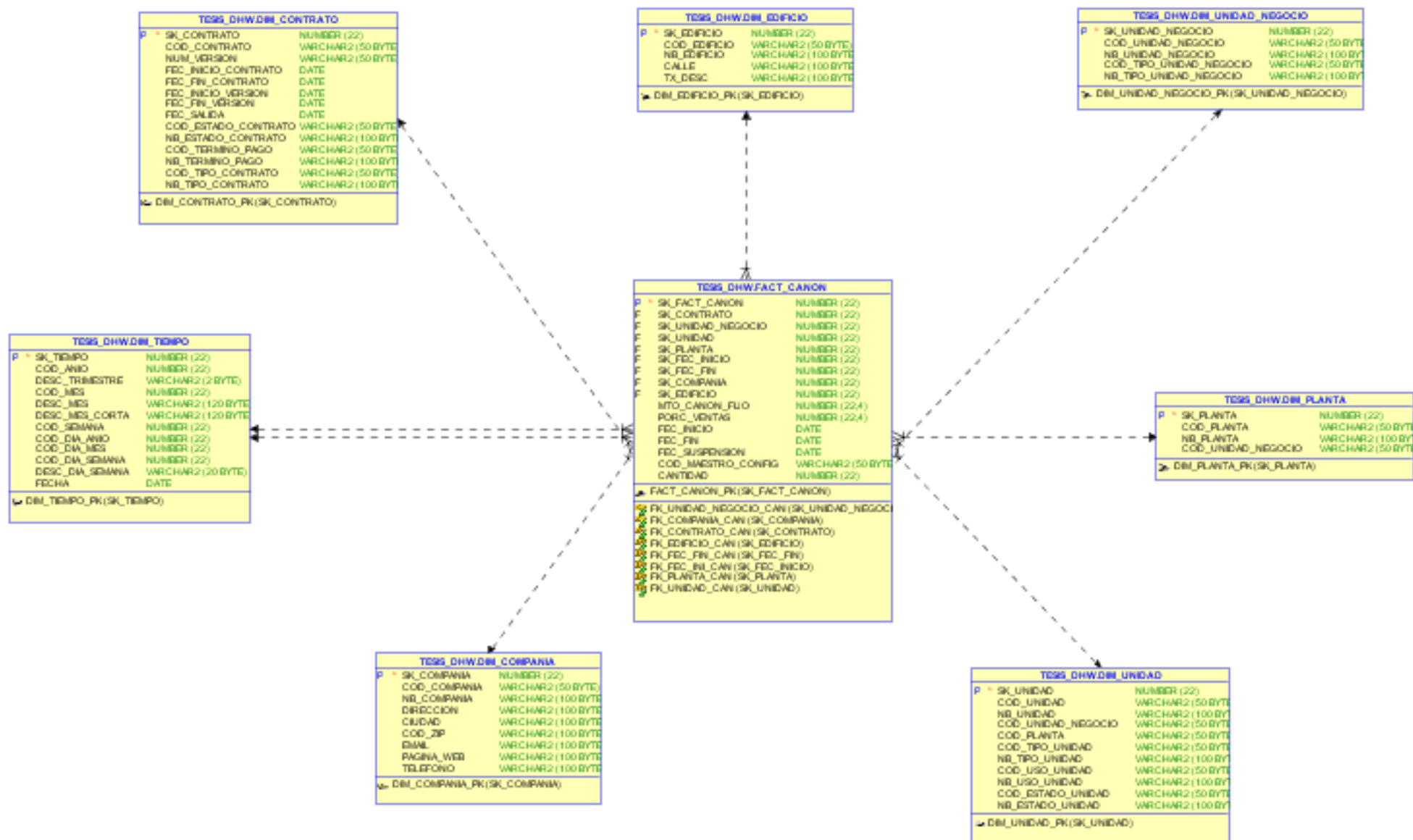


Figura 44 Modelo Dimensional Tabla de Hechos Canon

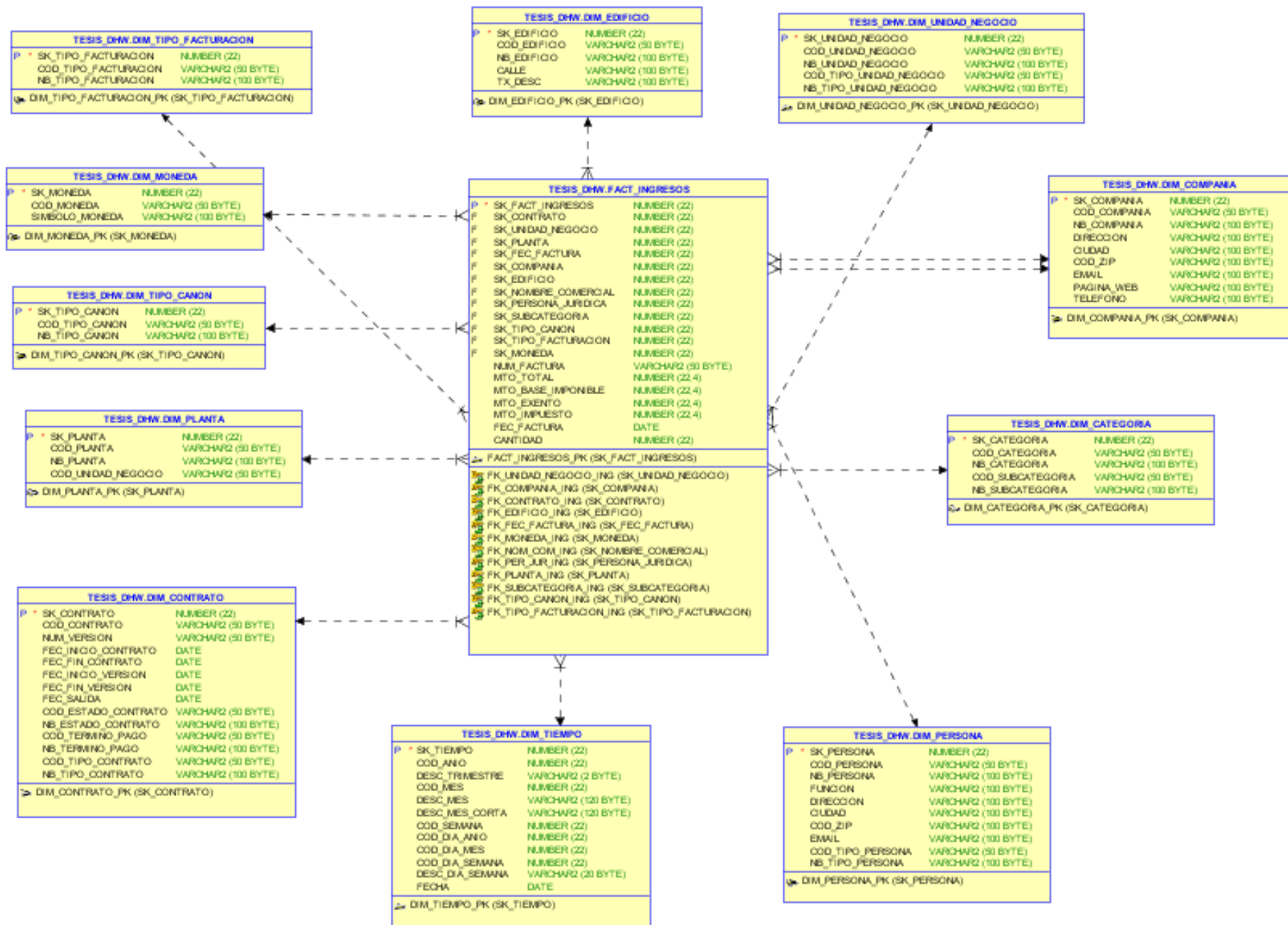


Figura 45 Modelo Dimensional Tabla de Hechos Ingresos

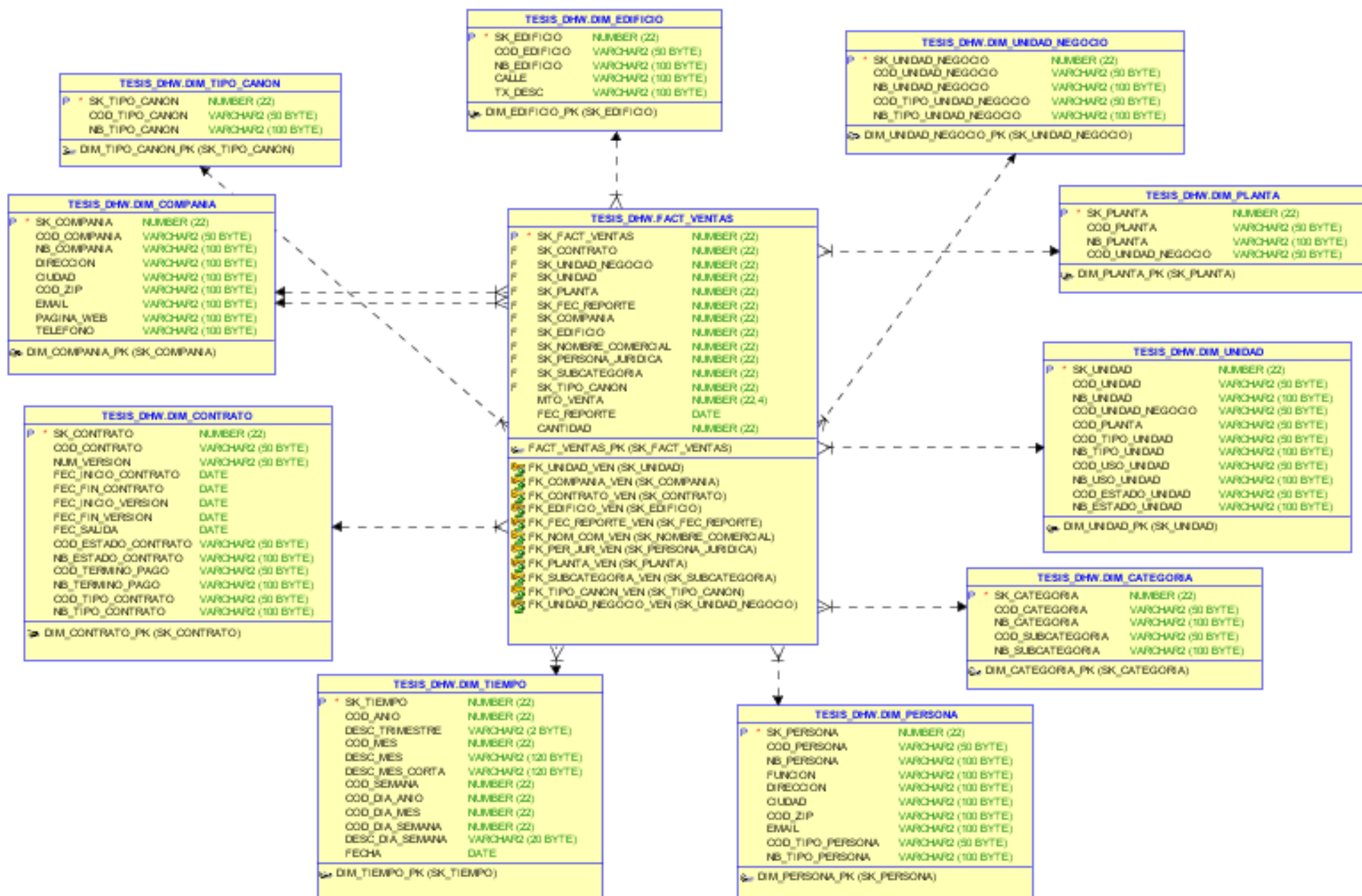


Figura 46 Modelo Dimensional Tabla de Hechos Ventas

- **Diseño Físico**

En este paso se implementa físicamente el modelo dimensional construido. Para ello se realizan las siguientes actividades:

○ **Diseño Físico del Almacén de Datos**

Luego de finalizado el modelado dimensional que representa lógicamente el data warehouse, se implementa físicamente utilizando el SMD Oracle. Para realizar esta implementación se crea una instancia de base de datos llamada TESIS_DWH y utilizando la herramienta SQLDeveloper se construyen los diferentes objetos de bases de datos: dimensiones y tablas de hechos.

○ **Diseño y Construcción de Procesos ETL**

Terminada la implementación física, se procede a diseñar y construir los procesos de extracción, transformación y carga de datos usando la herramienta Pentaho Data Integration. Se construyen transformaciones, las cuales cargan los datos pertenecientes a las dimensiones y tablas de hechos, y Jobs que ejecutan dichas transformaciones. Se construyen un total de 19 transformaciones y un job.

Tomando en cuenta la similitud que se presenta en las transformaciones de las dimensiones, se muestra la transformación definida para la Dimensión Contrato y la transformación de la Tabla de Hechos Contrato, junto con el Job final.

- **ETL_DIM_CONTRATO:** esta transformación se encarga de llenar la dimensión contrato, en la cual se pregunta primero cuál es el máximo número de la clave primaria, luego se realiza la llamada a la tabla de la fuente de datos, después se crean secuencias de números las cuales serán sumadas al máximo número del primer paso. Siguiendo a esto se seleccionan las columnas que son necesarias para conformar la dimensión, y por último se inserta en la dimensión las filas nuevas o se

actualizan las filas necesarias. Gráficamente lo podemos observar en la Figura 47.



Figura 47 Transformación de Dimensión

- **ETL_FACT_CONTRATO:** esta transformación consiste en seleccionar los datos que contienen los hechos de la fuente de datos, luego teniendo la clave del negocio se busca la clave primaria de las diferentes dimensiones que conforman la tabla de hechos. Después se seleccionan las columnas necesarias y por último se insertan las filas nuevas o se actualizan las otras que han sido modificadas. Gráficamente se puede ver en la Figura 48.

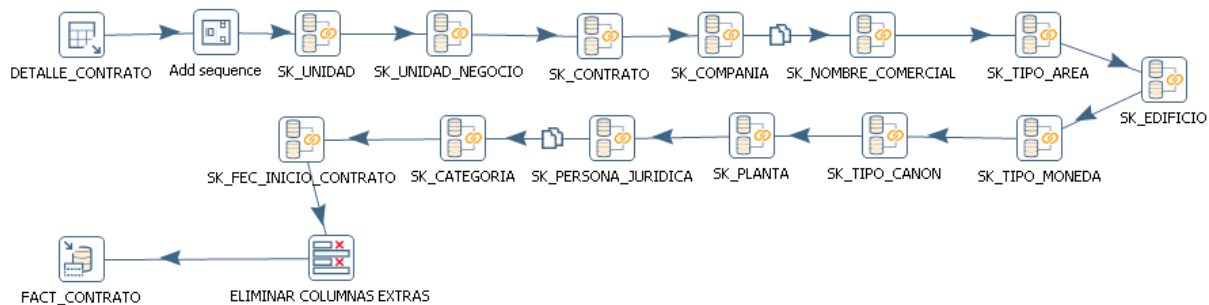


Figura 48 Transformación Tabla de Hechos

- **JOB_FINAL:** este job se encarga de ejecutar primero todas las transformaciones de las dimensiones y luego las transformaciones de las tablas de hechos. (Ver Figura 49)

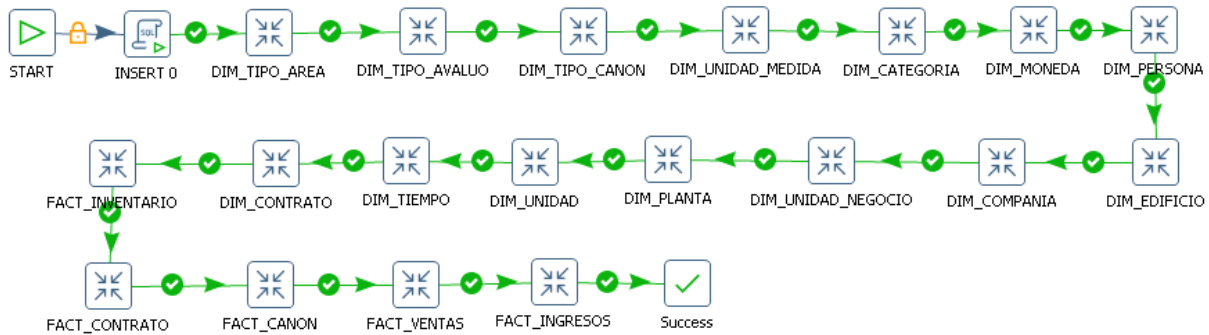


Figura 49 Job Final

- **Calidad de Datos:** Luego de la ejecución de los procesos de extracción, transformación y carga de datos, se realiza la calidad de datos en donde se contaron los números de registros de la fuente y se compararon con la cantidad de registros insertados. Además se seleccionaron filas de la fuente, se observaron sus datos y se compararon con los del almacén de datos para identificar si las diferentes claves foráneas se colocaron correctamente.

Luego empezó el proceso de desarrollar los reportes e indicadores utilizando las diferentes herramientas.

- **Desarrollo de Aplicaciones de Inteligencia de Negocio**

El primer paso de esta actividad es utilizar la herramienta Administration Tool para realizar la conexión entre el almacén de datos y las herramientas analíticas. Esta herramienta cuenta con tres capas y se explican las actividades efectuadas en cada una:

- **Capa Física:** en esta capa se realiza la conexión con el almacén de datos, importando las dimensiones, tablas de hechos y claves foráneas que las relacionan.
- **Capa de Negocio:** en esta capa se definen las jerarquías lógicas, se especificaron las reglas de agregación en las medidas de las tablas de hechos, se seleccionan y modifican los nombres de los atributos que serán mostrados en la capa de presentación.

- **Capa de Presentación:** en esta última capa se construye el área temática y se integran las dimensiones y tablas de hechos con los atributos seleccionados de la capa anterior.

En la siguiente figura (Figura 50) se examina la estructura de las capas definidas en el Administration Tool.

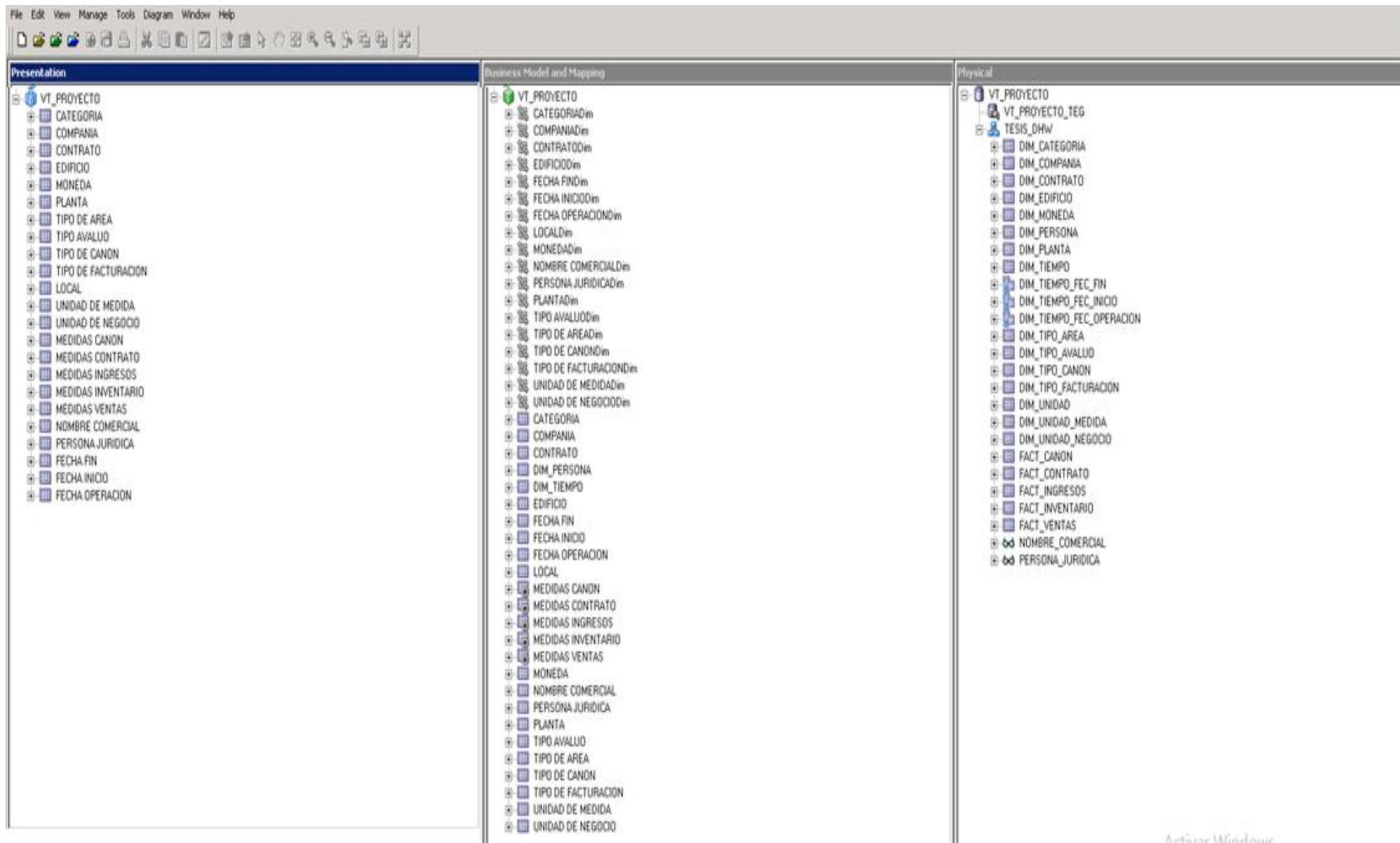


Figura 50 Capas Administration Tool – Módulo Analítico

- **Cuadros Analíticos**

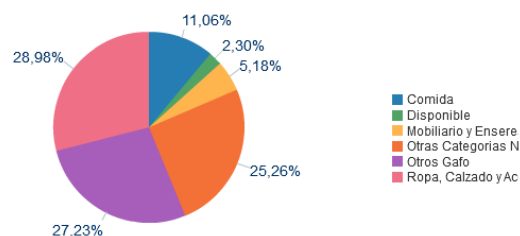
En este paso se hace el uso de la herramienta Oracle Business Intelligence Interactive Dashboards para elaborar los reportes, análisis de los datos de los indicadores definidos, además de la creación de cuadros de mando en donde se muestran dichos reportes.

En este caso, se crea el cuadro de mando en el cual la página principal muestra un resumen de todos los procesos de negocios, con un menú donde se encuentran el resto de los reportes dependiendo de su proceso de negocio. En la Figura 51 se muestra la página principal del cuadro de mando.

Módulo de Obtención de Indicadores
Contratos de Arrendamiento de Centros Comerciales



Mt2 de Contratos por Categoría



Inventario de Espacios

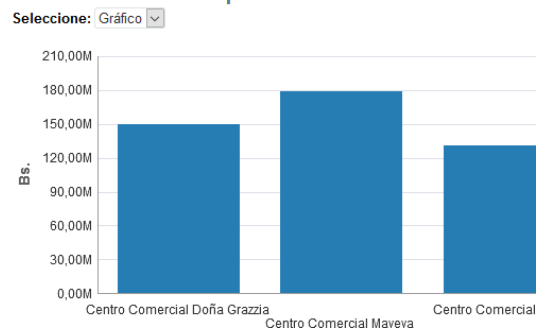
Edificio	Mt2 Totales	Mt2 Disponibles	% de Ocupación
Centro Comercial Doña Grazzia	5.064,70	2.592,40	48,81%
Centro Comercial Mayeya	5.592,50	3.003,70	46,29%
Centro Comercial Trebol	5.783,10	2.797,80	51,62%

Resumen de Contratos

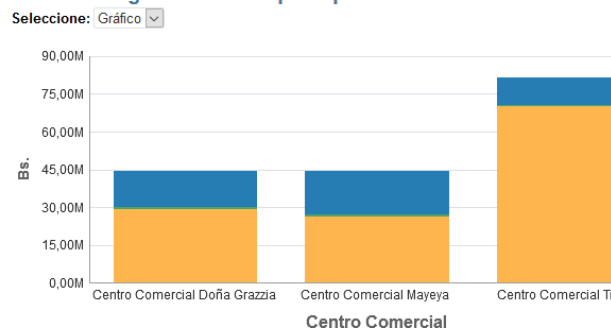
Centro Comercial	Cant Contratos		Total Cant Contratos
	VENCIDO	VIGENTE	
Centro Comercial Doña Grazzia	6	39	45
Centro Comercial Mayeya	5	46	51
Centro Comercial Trebol	7	37	44
Total	18	122	140

Seleccione un Mes: --Seleccionar-- Aplicar Restablecer

Ventas del Año por Centros Comerciales



Ingresos del Año por Tipo de Facturación



Ingresos por Categoría

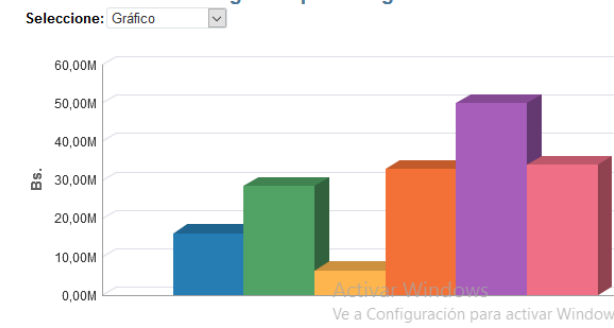


Figura 51 Página Principal del Módulo Analítico

A continuación, se muestran las páginas principales de los distintos procesos de negocio identificados en esta solución.

- **Inventario:** en esta pestaña se pueden encontrar todos los reportes del proceso de negocio Inventario, y su página principal tiene el resumen del inventario de la organización, los metros cuadrados de los locales disponibles y ocupados, y el porcentaje de Ocupación. Otro reporte es el de los avalúos vigentes de cada local por centro comercial. (ver Figura 52)

Menú



Reportes

[Inventario de Espacios](#)

[Avalúos](#)

Centro Comercial: --Seleccionar V: Tipo de Local: --Seleccionar V:

Inventario de Espacios

Centro Comercial	Tipo de Local	Cant de Locales	Mt2 Totales	Mt2 Ocupados	Mt2 Disponibles	% de Ocupación
Centro Comercial Doña Grazzia	Comercio	45,00	2.307,30	834,20	1.473,10	36,15%
	Kiosco	55,00	2.757,40	1.638,10	1.119,30	59,41%
Total Centro Comercial Doña Grazzia		100,00	5.064,70	2.472,30	2.592,40	48,81%
Centro Comercial Mayeya	Comercio	52,00	2.998,50	1.495,40	1.503,10	49,87%
	Kiosco	48,00	2.594,00	1.093,40	1.500,60	42,15%
Total Centro Comercial Mayeya		100,00	5.592,50	2.588,80	3.003,70	46,29%
Centro Comercial Trebol	Comercio	62,00	3.711,20	2.009,80	1.701,40	54,15%
	Kiosco	38,00	2.071,90	975,50	1.096,40	47,08%
Total Centro Comercial Trebol		100,00	5.783,10	2.985,30	2.797,80	51,62%
Suma Total		300,00	16.440,30	8.046,40	8.393,90	48,94%

Figura 52 Página Principal de Inventario

- **Contratos:** en esta pestaña se pueden ubicar los reportes referidos al proceso de negocio Administración de Contratos, en el cual su reporte principal es un resumen de la cantidad de contratos vigentes por tipo de local, con sus metros cuadrados rentables y su canon vigente a la fecha. Además, en este grupo se puede ver un reporte del detalle de los contratos, y el reporte Roll Over que son los metros cuadrado de los contratos vigentes pero que se van a vencer el presente año y el año siguiente (ver Figura 53).

Menú



Reportes

[Resumen de Contratos](#)

[Detalle de Contratos](#)

[Roll Over](#)



Centro Comercial: Tipo de Local: Estado:

Resumen de Contratos

Centro Comercial	Tipo de Local	Área Mt2		Total	Cant Contratos		Total	Canon Bs. Vigente		Total
		VENCIDO	VIGENTE		VENCIDO	VIGENTE		VENCIDO	VIGENTE	
Centro Comercial Doña Grazzia	Comercio	204,70	707,60	912,30	4	13	17	176.274,08	1.058.756,26	1.235.030,34
	Kiosco	164,70	1.473,40	1.638,10	2	26	28	411.704,43	5.083.177,83	5.494.882,26
Total Centro Comercial Doña Grazzia		369,40	2.181,00	2.550,40	6	39	45	587.978,51	6.141.934,09	6.729.912,60
Centro Comercial Mayeya	Comercio	118,60	1.410,00	1.528,60	2	27	29	174.933,80	2.615.775,65	2.790.709,45
	Kiosco	166,80	967,70	1.134,50	3	19	22	0,00	2.991.182,88	2.991.182,88
Total Centro Comercial Mayeya		285,40	2.377,70	2.663,10	5	46	51	174.933,80	5.606.958,53	5.781.892,33
Centro Comercial Trebol	Comercio	440,00	1.193,60	1.633,60	6	21	27	1.050.112,72	9.250.703,04	10.300.815,76
	Kiosco	58,40	811,20	869,60	1	16	17		4.121.950,52	4.121.950,52
Total Centro Comercial Trebol		498,40	2.004,80	2.503,20	7	37	44	1.050.112,72	13.372.653,56	14.422.766,28
Total		1.153,20	6.563,50	7.716,70	18	122	140	1.813.025,03	25.121.546,18	26.934.571,21

Figura 53 Página Principal de Contratos

- **Ventas:** Se presentan todos reportes referidos a los reportes de ventas de la organización. En su pantalla principal se tiene el resumen mensual por centro comercial de los reportes de ventas, otros reportes son: el comparativo de ventas de dos años, el costo de ocupación de los contratos vigentes y el punto de equilibrio de los contratos. (ver Figura 54)

Menú



- Reportes**
- [Ventas por Centro Comercial](#)
 - [Comparativo Ventas](#)
 - [Punto de Equilibrio](#)
 - [Costo de Ocupación](#)

Ventas Reportadas por Compañía

Año: 2017 Mes: --Seleccionar V: Centro Comercial: --Seleccionar V: Aplicar Restablecer

Centro Comercial	2.017							Total 2.017
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	
Centro Comercial Doña Grazzia	20.228.080,83	22.193.771,74	22.368.523,90	22.583.302,66	21.007.240,15	21.179.734,13	20.093.971,56	149.654.624,97
Centro Comercial Mayeya	22.279.896,57	23.080.917,56	26.527.658,40	24.883.604,07	28.447.539,89	28.053.691,16	24.898.305,49	178.171.613,14
Centro Comercial Trebol	13.883.786,12	16.873.980,88	19.479.672,77	19.591.657,64	17.868.276,30	21.461.515,89	20.954.848,34	130.113.737,94
Suma Total	56.391.763,52	62.148.670,18	68.375.855,07	67.058.564,37	67.323.056,34	70.694.941,18	65.947.125,39	457.939.976,05

Figura 54 Página Principal de Ventas

- **Ingresos:** se podrán observar los reportes del proceso de negocio de facturación, el cual su reporte principal es el resumen mensual por tipo de facturación de los ingresos por centro comercial, también encontraremos aquí, los ingresos por tipo de canon y los ingresos por categoría (ver Figura 55).



Reportes

[Ingresos por Centro Comercial](#)
[Ingresos por Tipo de Categoría](#)
[Ingresos por Tipo de Canon](#)

Ingresos por Compañía

Año: 2017 Mes: --Seleccionar V: Centro Comercial: --Seleccionar V: Tipo de Ingreso: --Seleccionar V: Aplicar Restablecer

		2.017							Total 2.017
Centro Comercial	Tipo de Facturación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	
Centro Comercial Doña Grazzia	Facturacion Variable	1.924.052,70	2.133.856,69	2.294.772,39	2.208.880,10	2.003.686,88	2.209.360,92	1.898.999,51	14.673.609,19
	Facturación Condominio	115.010,95	120.974,15	123.534,95	123.733,00	124.961,70	121.674,95	123.534,95	853.424,65
	Facturación Fija	3.883.711,55	4.225.151,55	4.183.214,95	4.093.757,95	4.281.131,95	4.191.674,95	4.191.674,95	29.050.317,85
Total Centro Comercial Doña Grazzia		5.922.775,20	6.479.982,39	6.601.522,29	6.426.371,05	6.409.780,53	6.522.710,82	6.214.209,41	44.577.351,69
Centro Comercial Mayeya	Facturacion Variable	2.113.859,36	2.235.658,62	2.626.275,43	2.442.013,54	2.798.176,41	2.666.284,64	2.451.722,81	17.333.990,81
	Facturación Condominio	114.995,95	123.519,95	118.351,65	121.659,95	127.203,95	122.089,55	125.343,95	853.164,95
	Facturación Fija	3.696.836,14	3.759.886,34	3.686.468,84	3.456.987,47	4.088.701,11	3.785.802,24	3.785.802,24	26.260.484,38
Total Centro Comercial Mayeya		5.925.691,45	6.119.064,91	6.431.095,92	6.020.660,96	7.014.081,47	6.574.176,43	6.362.869,00	44.447.640,14
Centro Comercial Trebol	Facturacion Variable	1.225.628,96	1.481.818,26	1.738.000,61	1.690.951,27	1.518.872,91	1.775.569,66	1.847.012,08	11.277.853,75
	Facturación Condominio	70.316,80	77.565,25	81.102,85	82.971,20	89.937,70	94.722,85	91.951,65	588.568,30
	Facturación Fija	9.804.630,99	10.077.813,45	10.255.076,54	9.573.327,10	10.099.680,74	10.002.970,96	10.002.970,96	69.816.470,74
Total Centro Comercial Trebol		11.100.576,75	11.637.196,96	12.074.180,00	11.347.249,57	11.708.491,35	11.873.263,47	11.941.934,69	81.682.892,79
Suma Total		22.949.043,40	24.236.244,26	25.106.798,21	23.794.281,58	25.132.353,35	24.970.150,72	24.519.013,10	170.707.884,82

Figura 55 Página Principal de Ingresos

4.1.3 Fase III - Finalización

Una vez terminado el desarrollo e implementación de la solución, se inicia el proceso de finalización y entrega del producto a los usuarios finales, así como la realización de pruebas que permitan validar el correcto funcionamiento de su solución.

Se aplica una prueba de aceptación para certificar que las aplicaciones cumplieran con los objetivos del proceso, tolerancia a fallos y satisfacción de los usuarios. Para realizar estas pruebas se crean instrumentos de evaluación y se define un período de una semana. En cada una de estas encuestas se presentan una serie de preguntas que cuentan con las siguientes opciones de respuestas:

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

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la aplicación de estas pruebas.

4.1.3.1 Pruebas de Aceptación del Módulo de Procesos

La encuesta realizada en este módulo cuenta con las siguientes preguntas observadas en la Tabla 22.

Tabla 22 Prueba de Aceptación – Módulo de Procesos

1	¿Se presentan de manera intuitiva las funcionalidades del módulo de procesos?
2	¿Se realiza de manera simple el proceso de creación de contratos?
3	¿Se realiza de manera simple la inclusión y modificación de elementos?
4	¿El módulo de procesos apoya al usuario en caso de errores?
5	¿Le parece adecuada la estructura de la interfaz de usuario?
6	¿El diseño de la página le parece consistente?
7	¿Considera que el módulo de procesos apoya el proceso de administración de contratos?

Para su aplicación fueron seleccionados 8 estudiantes de la Escuela de Computación además de 3 personas las cuales se les explica el proceso de negocio y luego usaron la aplicación. A continuación, se muestran los resultados obtenidos por cada una de las preguntas:

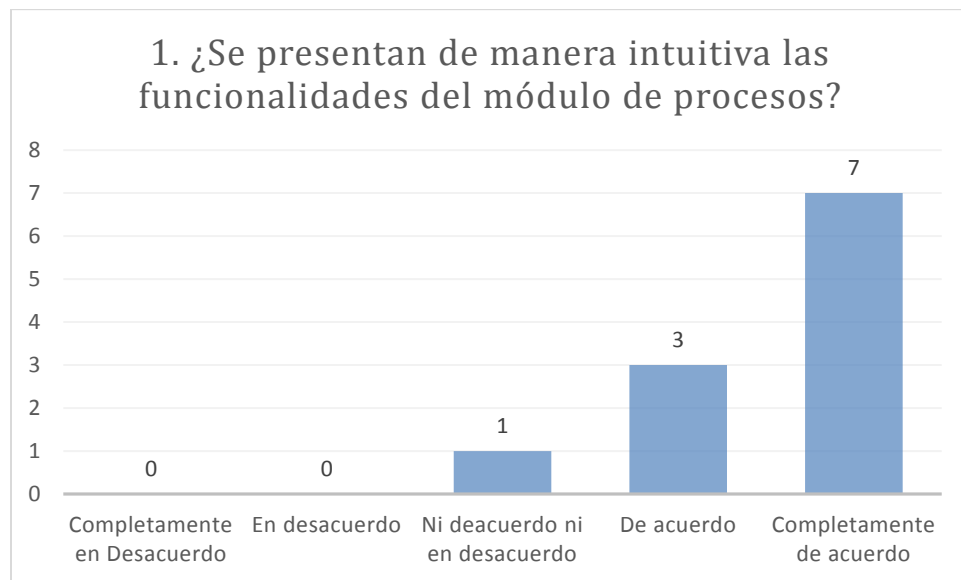


Figura 56 Prueba de Aceptación del Módulo de Procesos – Pregunta 1

En la Figura 56 se puede observar que un 90% de las personas encuestadas estuvieron conformes con las funcionalidades del Módulo al responder “Completamente de acuerdo” y “De acuerdo”, por lo que se considera que no se deben hacer cambios en las funcionalidades del módulo.

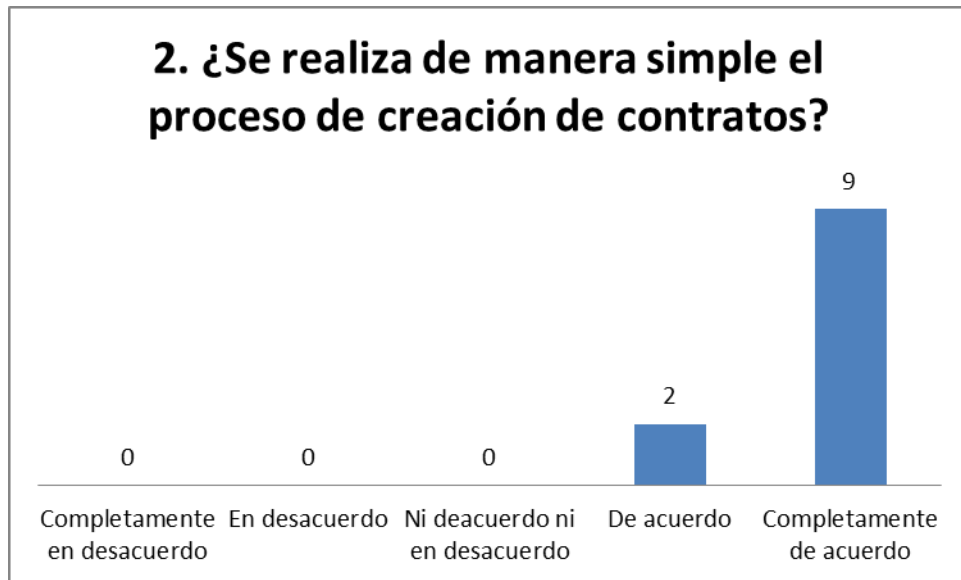


Figura 57 Prueba de Aceptación del Módulo de Procesos – Pregunta 2

Podemos apreciar en la Figura 57 que el 81% de los encuestados respondió a la pregunta dos la opción “Completamente de acuerdo” y el 18% contestó “De acuerdo”, esto indica que las acciones realizadas en el proceso de creación de contratos se realizaron correctamente.

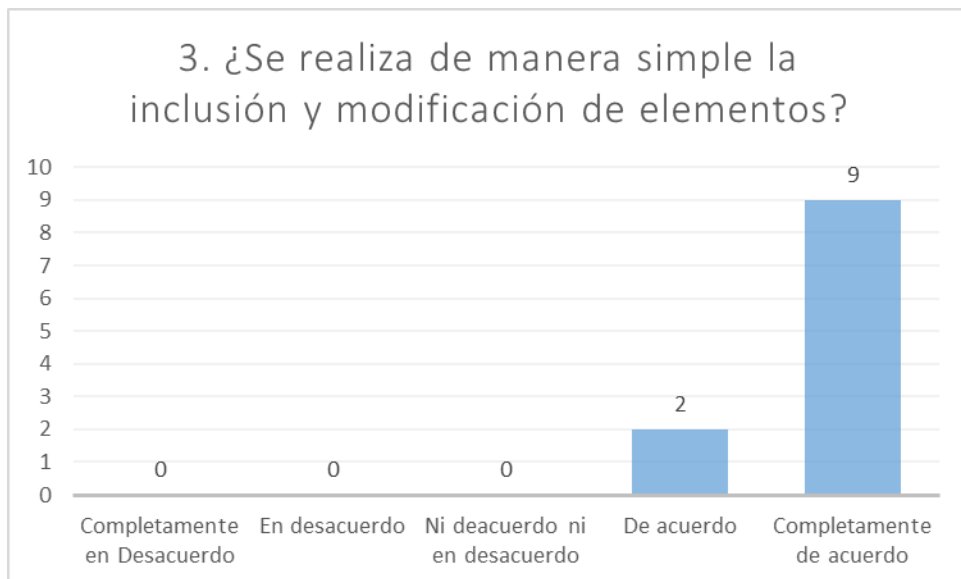


Figura 58 Prueba de Aceptación del Módulo de Procesos – Pregunta 3

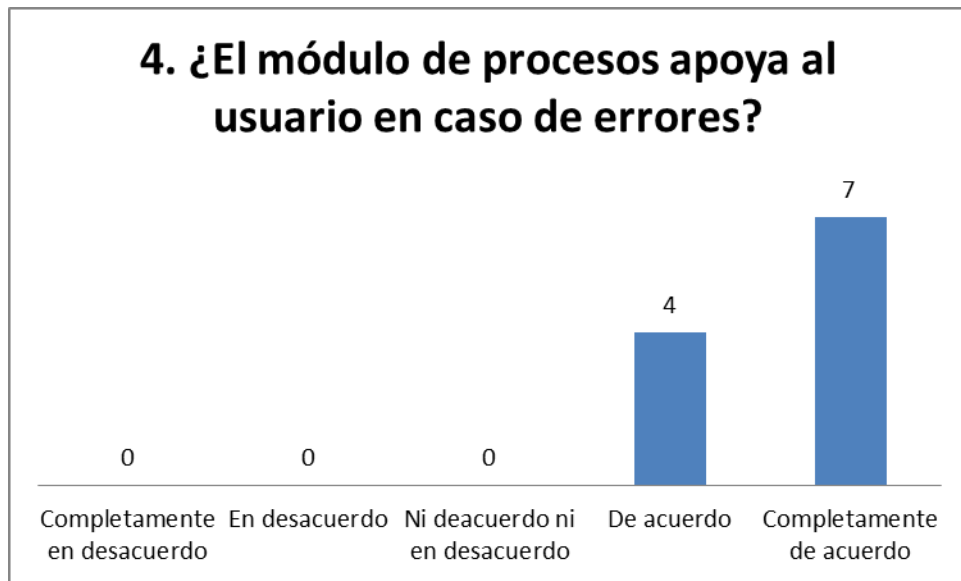


Figura 59 Prueba de Aceptación del Módulo de Procesos – Pregunta 4

Para el caso de las preguntas tres y cuatro, la respuesta “Completamente de acuerdo” obtuvo un 72% respondió “Completamente de acuerdo” y un 27% contestó “De acuerdo”, por lo tanto, se considera que en cuanto a la administración de los elementos y el manejo de errores se desarrolló exitosamente. (ver Figuras 58 y 59)

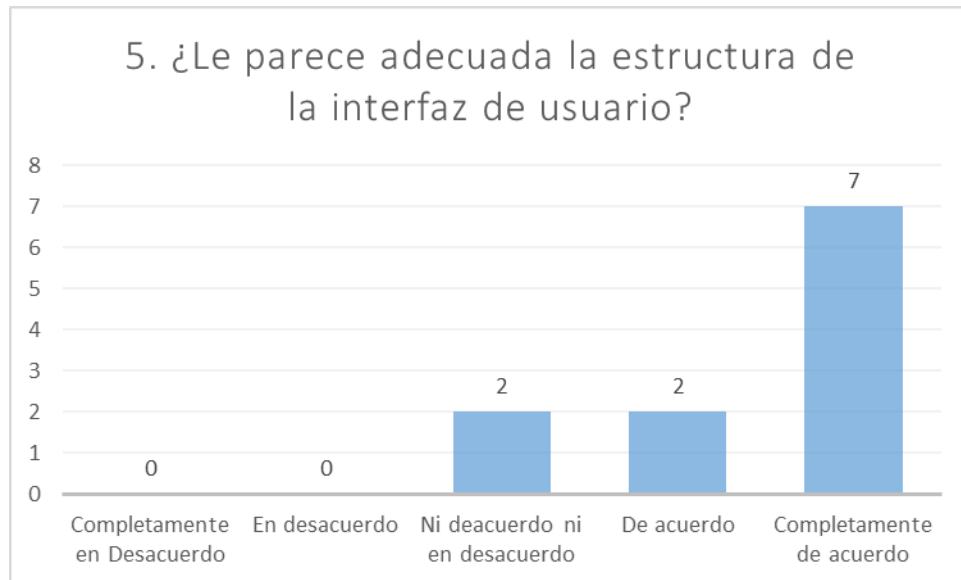


Figura 60 Prueba de Aceptación del Módulo de Procesos – Pregunta 5

En el caso de la quinta pregunta (ver Figura 60), se obtuvo que un 64% está “Completamente de acuerdo”, un 18% está “De acuerdo” y un último 18% está “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” con la estructura de la interfaz definida para las interfaces del módulo.

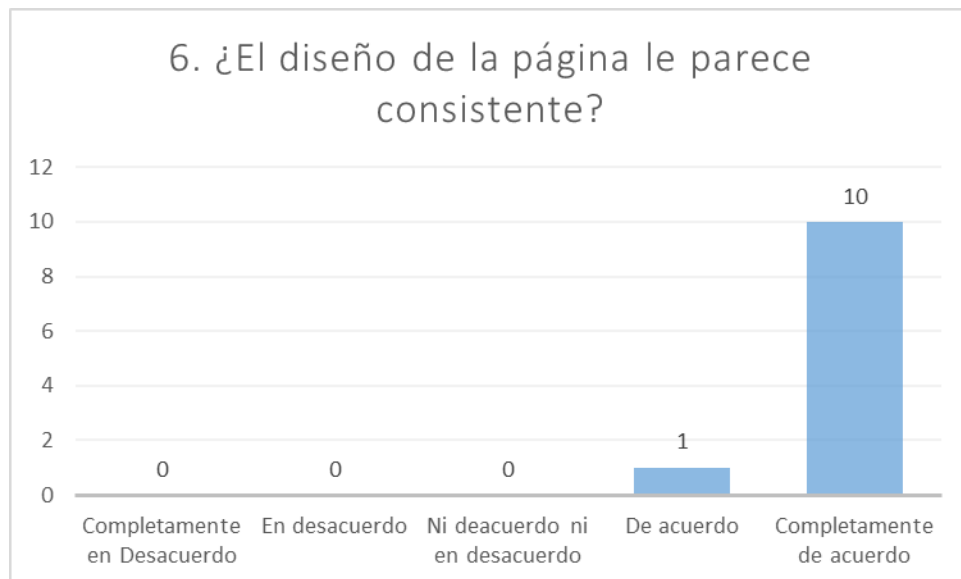


Figura 61 Prueba de Aceptación del Módulo de Procesos – Pregunta 6

Para la sexta pregunta de esta prueba, se obtuvo que un 91% de los encuestados respondiera a “Completamente de acuerdo” y un 9% contestó a “De acuerdo”, por lo

que se concluye que no se requieren cambios en el diseño de las páginas. (ver Figura 61)

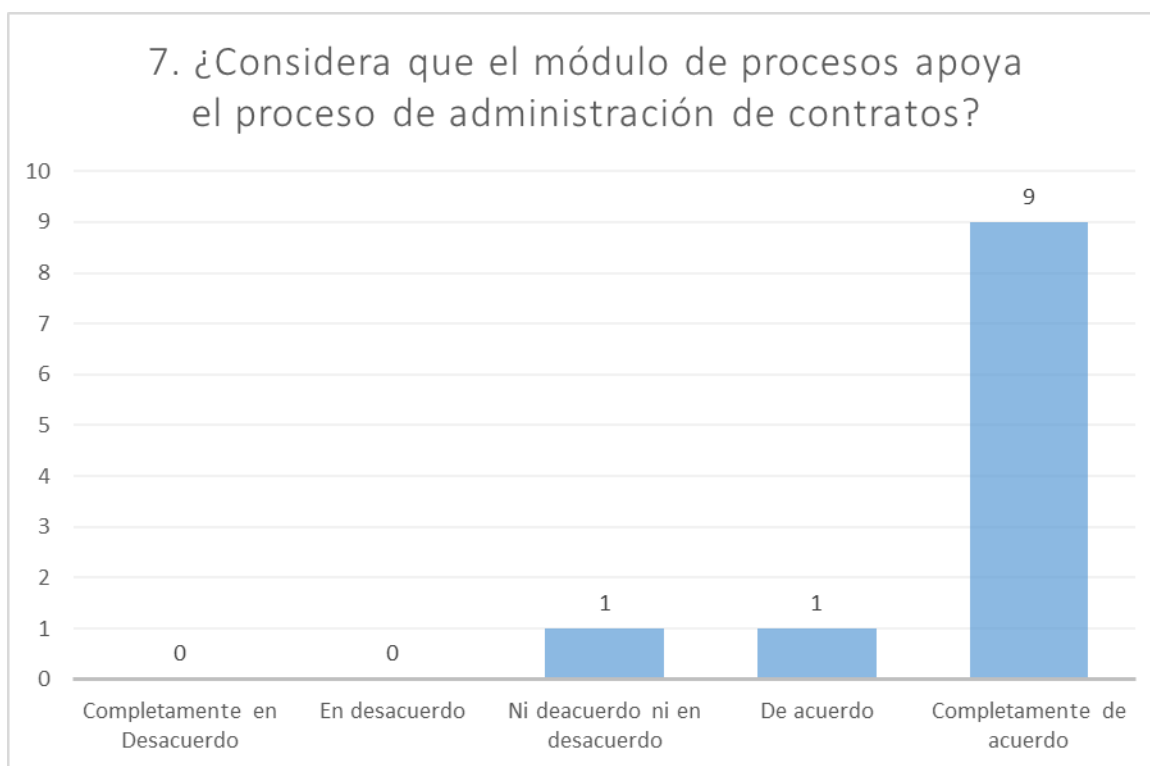


Figura 62 Prueba de Aceptación del Módulo de Procesos – Pregunta 7

Por último, para la séptima pregunta (Figura 62), la respuesta “Completamente de acuerdo” obtuvo un 82% y las respuestas “De acuerdo” y “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” cada una tuvieron 9% cada una, por lo que se concluye que el Módulo de Procesos aporta beneficios al proceso de Administración de Contratos.

4.1.3.2 Pruebas de Aceptación del Módulo Analítico

La encuesta realizada para este módulo constó de las siguientes preguntas listadas en la Tabla 23.

Tabla 23 Prueba de Aceptación – Módulo Analítico

1	¿Se presentan de manera intuitiva las funcionalidades de este módulo?
2	¿Se realiza de manera simple la construcción de reportes?
3	¿Le parece adecuada la estructura de los reportes contruidos?
4	¿El módulo analítico satisface sus expectativas?
5	¿Considera que apoya los procesos de administración de contratos?
6	¿Considera que apoya el proceso de toma de decisiones?

En los siguientes gráficos se muestran los resultados de la encuesta en la cual se seleccionaron las mismas personas que evaluaron el Módulo de Procesos.

Para la primera pregunta se obtuvo un 9% en la respuesta “De acuerdo” y 90% en “Completamente de acuerdo”, por lo que consideró que no había que hacer ningún cambio en las funcionalidades de la aplicación. (Ver Figura 63)

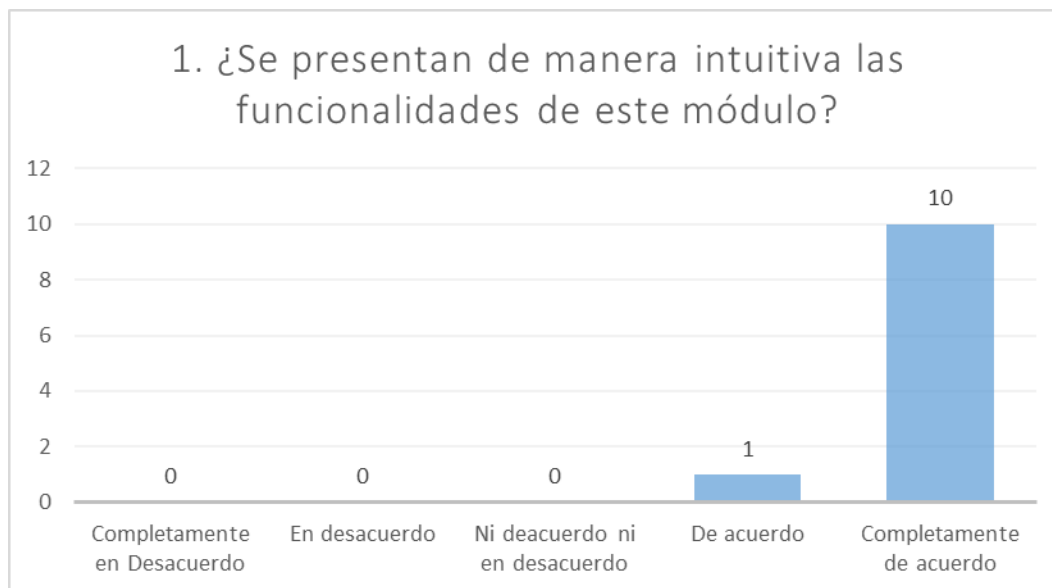


Figura 63 Prueba de Aceptación del Módulo Analítico – Pregunta 1

En la segunda pregunta se registró un 100% en la respuesta “Completamente de acuerdo”, lo que muestra la simplicidad a la hora de construir reportes. (Ver Figura 64)

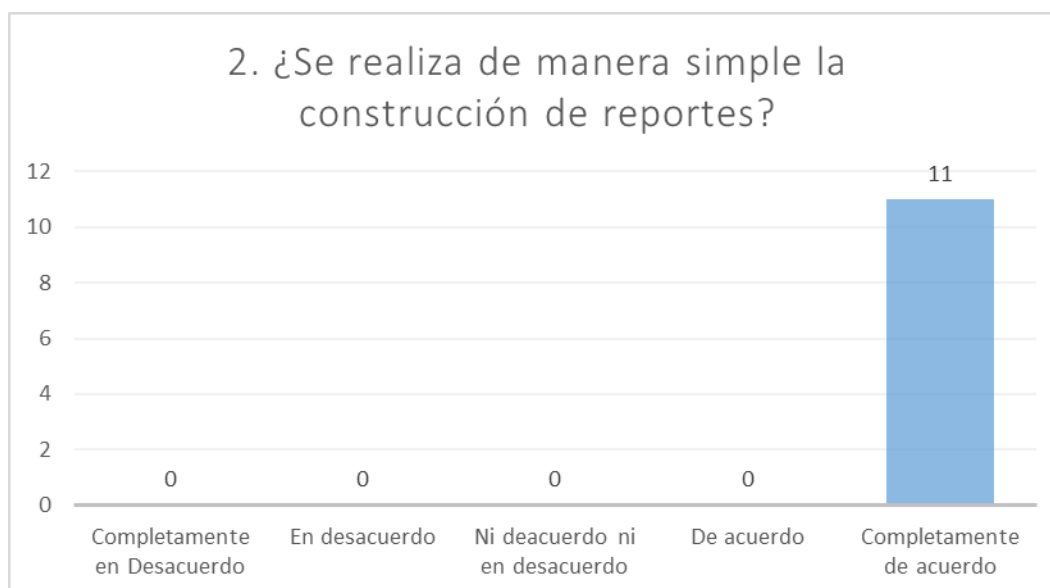


Figura 64 Prueba de Aceptación del Módulo Analítico – Pregunta 2

Para la pregunta tres se consiguió un 27% en “De acuerdo” y 72% en “Completamente de acuerdo”, por lo cual no se realizaron cambios en la organización de los reportes. (ver Figura 65)



Figura 65 Prueba de Aceptación del Módulo Analítico – Pregunta 3

Para las preguntas cuatro, cinco y seis se observó un % para “De acuerdo” y % para la respuesta “Completamente de acuerdo”, por lo que se consideró que este módulo aporta todas las ventajas de una solución de Inteligencia de Negocios y brinda las funcionalidades de evaluación de los procesos de negocios y tomas de decisiones. (ver Figuras 66, 67, y 68)

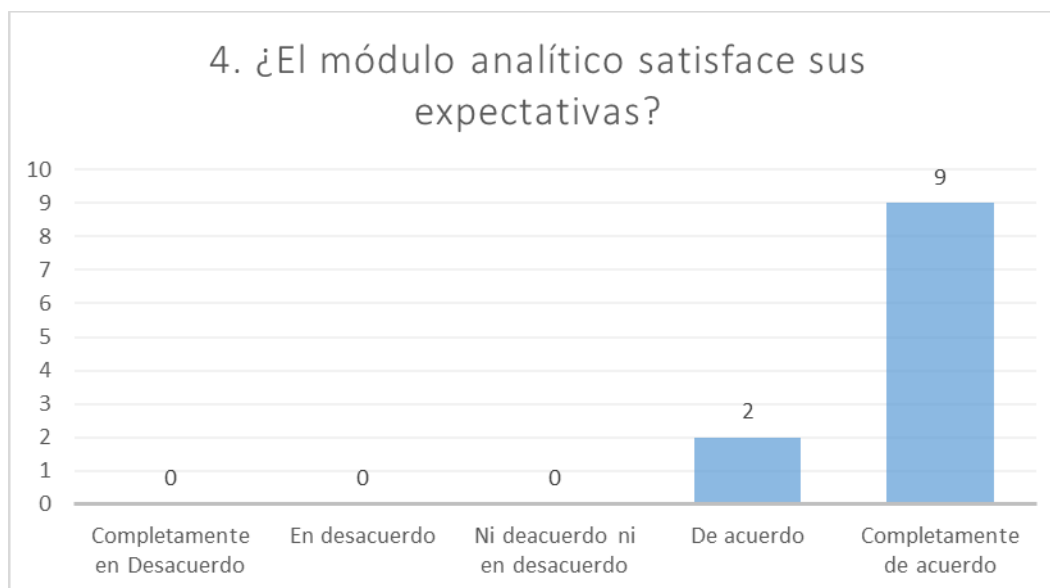


Figura 66 Prueba de Aceptación del Módulo Analítico – Pregunta 4

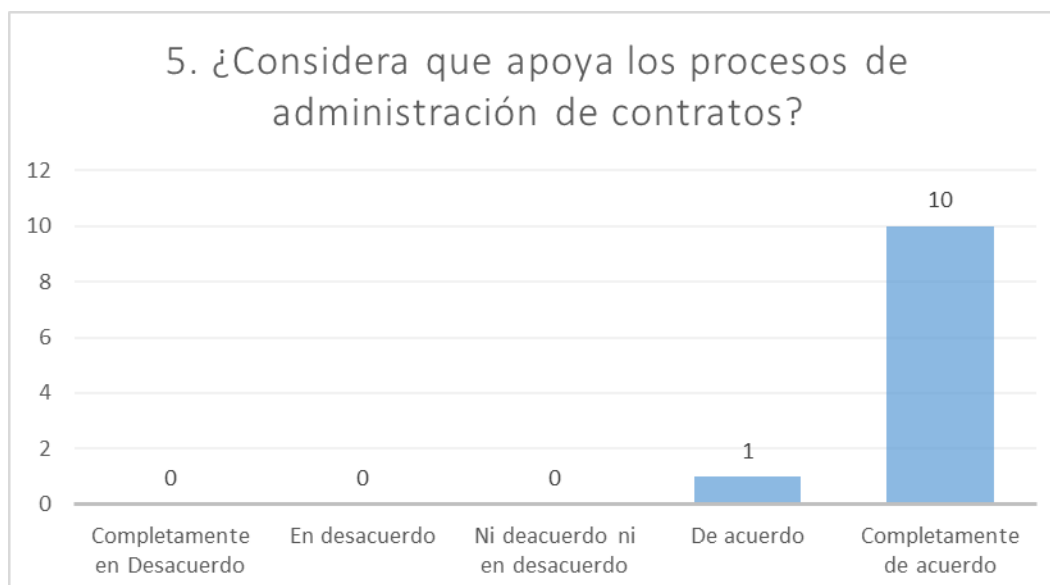


Figura 67 Prueba de Aceptación del Módulo Analítico – Pregunta 5

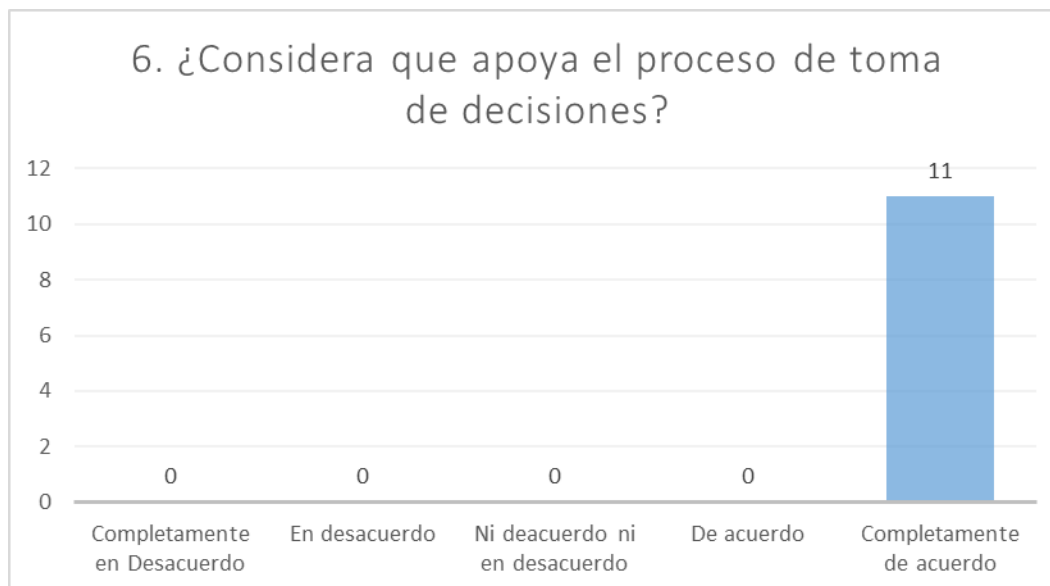


Figura 68 Prueba de Aceptación del Módulo Analítico – Pregunta 6

Tomando en cuenta los resultados obtenidos de las encuestas, se puede hacer un promedio de aceptación con base en las respuestas que califican de manera positiva y de manera negativa a las aplicaciones. Haciendo este cálculo se pudo evidenciar que los usuarios tuvieron más aceptación al Módulo Analítico, los que muestra el reconocimiento de los beneficios de la Inteligencia de Negocio en los procesos de negocio.

CONCLUSIONES

Al finalizar el presente TEG se cumplió satisfactoriamente el objetivo general, ya que se logró desarrollar un sistema de información para la gestión de los contratos de arrendamiento de centros comerciales que era la finalidad principal de esta investigación, y con esto obtener resultados confiables y oportunos que permitan tomar decisiones importantes. A partir del desarrollo de esta solución se obtuvo un producto que cumple con los requerimientos generales planteados al comienzo del desarrollo de esta investigación, la definición e implementación de la arquitectura tecnológica y la integración de los módulos que componen el sistema de información de forma satisfactoria.

El uso del método Scrum permitió incorporar en una de sus iteraciones algunas de las fases del método Ciclo de Vida Dimensional de Ralph Kimball y esto permitió un desarrollo ágil, incremental, iterativo y estructurado a lo largo del proyecto que facilitó la construcción del sistema de información y la solución de la inteligencia de negocio.

Luego, con el fin de desarrollar el módulo analítico, se siguió el método propuesto por Ralph Kimball para el diseño de un modelo dimensional que permitió cumplir los requerimientos planteados por el módulo de procesos. Se implementó el almacén de datos, se diseñaron y construyeron con la herramienta Pentaho Data Integration los procesos de extracción, transformación y carga encargados del llenado y se logró diseñar e implementar los reportes y cuadros de mando que muestran los indicadores de gestión que fueron definidos, con las herramientas de inteligencia de negocio de la Suite Oracle Standard Edition One 11g.

Además, con la realización de pruebas de aceptación sobre cada uno de los módulos se pudieron obtener opiniones de los usuarios en lo que respecta a la usabilidad, tolerancia a fallas del sistema y el apoyo que éste brinda a los procesos de administración de contratos de arrendamiento, así como tomar en cuenta sus sugerencias y observaciones.

Y, por último, un sistema de información como éste genera grandes beneficios para los centros comerciales, ya que automatiza los procesos de captura de información y análisis de resultados a través de módulos web. Esto hace que el proceso se realice de una manera rápida, efectiva y objetiva; logrando que el almacenamiento y procesamiento de los contratos sea íntegro, consistente y apoye el proceso de toma de decisiones.

Recomendaciones

Para los desarrollos futuros de los modelos se recomienda:

- Agregar otros procesos de negocios que también se encuentran en la gestión de los contratos como lo son las cuentas por cobrar o cobranzas, el condominio, la gestión de los estacionamientos y los espacios publicitarios.
- En caso de que se considere pasar a producción, establecer medidas de seguridad en cuanto a todas actividades realizadas por cada usuario en cada uno de los módulos.
- Incorporar buscadores avanzados en la interfaz del módulo de proceso que permitan a los usuarios consultores realizar búsquedas avanzadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Administración Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA). (2007). *Sistemas de Información Integrados (ERP)*.

Código Civil Venezolano. (1982).

Contrato de Arrendamiento y sus Características. Recuperado de <http://www.editorialgpt.cl/subidos/CONTRATO%20DE%20ARRENDAMIENTO%20Y%20SUS%20CARACTERISTICAS.pdf>

Beltrán, Jaramillo y Jesús, Mauricio. (2004) *Indicadores de Gestión*.

Beynon-Davies Paul (2014). *Sistemas de Información. Introducción a la Informática en las Organizaciones*.

Cerf, Vinton, Dalal, Yogen y Sunshine, Carl (1974). *SPECIFICATION OF INTERNET TRANSMISSION CONTROL PROGRAM*

Cano, Josep Lluís. (2007). *Business Intelligence: Competir con Información*.

Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. (2014). N° 40418

Gauchat, J.D. (2012). *El gran libro de HTML%, CSS3 y Javascript*.

Inmon, William (2006). *The Changing World*. Recuperado de <http://www.b-eye-network.com/view/3472>

Inmon, William. (2005). *Building the Data Warehouse. Fourth Edition*.

International Council of Shopping Centers (ICSC). (2005) *Arrendamiento de Centros Comerciales*.

International Council of Shopping Centers (ICSC). (2005) *La Gestión de Centros Comerciales*.

Kimball, Ralph y Ross, Margy. (2002) *The Data Warehouse. ETL Toolkit*.

Laudon, Kenneth y Laudon Jane. (2012) *Sistemas de Información Gerencial*.

Ley de Arrendamientos Inmobiliarios. (1999).

Loshin, David. (2013) *Business Intelligence The Savvy Manager's Guide Second Edition*.

Luján Mora, Sergio. (2002) *Programación de Aplicaciones Web*.

Marshall, James. (2012) *HTTP Made Really Easy*. Recuperado de <http://www.jmarshall.com/easy/http/>

Menzinsky, Alexander, López Gertrudis y Palacio Juan. (2016). *Scrum Manager*.

Núñez, José. (2010). *Usabilidad en metodologías ágiles (tesis de master)*. Obtenido de Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, España: https://www.fi.upm.es/catedra-ibmrational/sites/www.fi.upm.es.catedra-ibmrational/files/Tesis_MarcoAgilTrabajo.pdf

Odoo. (2016) *Odoo User Documentation*. Recuperado de <https://www.odoo.com/documentation/user/10.0/index.html>

Oracle. (2013) *Oracle Business Intelligence Foundation Suite. Technical Overview*.
Orrego Acuña, Juan Andrés. *Teoría General del Contrato*. Recupedado de <https://www.juanandresorrego.cl/apuntes/teor%C3%ADa-del-contrato-y-contratos-en-particular/>

Oracle. (2017) *JD Edwards EnterpriseOne Overview*.
Recuperado de <http://www.oracle.com/us/products/applications/jd-edwards-enterpriseone/overview/index.html>

Palacio, Juan (2006). *Flexibilidad con Scrum*.

Ponniah, Paulraj. (2001) *Data warehousing Fundamentals*.

Pentaho Corporation. (2016) *About Pentaho Products*. Recuperado de https://help.pentaho.com/Documentation/7.0/0D0/Pentaho_Business_Analytics

PostgreSQL Global Development Group. (2016) *PostgreSQL Documentation*.
Recuperado de <https://www.postgresql.org/files/documentation/pdf/9.3/postgresql-9.3-A4.pdf>

Potter, Robert y Rygnestad, Hild. (s.f.) Organizando y Administrando los Acuerdos y Contratos. *Manual de Buenas Prácticas* (p. 303-311).

Rivadera, Gustavo. (s.f.) *La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data warehouses)*

Sánchez, J. (2012). *Implantación de Aplicaciones Web*.

Senn, James A. (1990) *Sistemas de información para la administración*.

The PHP Group. (2017) *¿Qué es PHP?*. Recuperado de <http://php.net/manual/es/intro-whatism.php>

Venemedia. (2014). *Definición de Metodologías*. Obtenido de <http://conceptodefinicion.de/metodologia/>

Wagner, Bret, Weidner Stefan y Tracy Stephen. (2009) *Introduction to SAP ERP*.