



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Modelado de datos para la construcción  
de plataforma tecnológica de  
Information Management para la  
Financiera Automotriz ABC**

**INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES**

Que para obtener el título de  
**Ingeniero en Computación**

**P R E S E N T A**

Edgar Omar Ruiz Mendoza

**ASESORA DE INFORME**

M.A. Gabriela Betzabé Lizárraga Ramírez



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2018

## **Semblanza**

Inicie mi carrera profesional en el año 2012 en la empresa DSA Soluciones en ella preste mis servicios hasta el año 2014 participando en proyecto de desarrollo de software e implementaciones de sistemas de inteligencia de negocio, para diferentes dependencias gubernamentales como:

- Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
- Centro de Investigación y Seguridad Nacional

De 2014 a 2017 continué mi carrera profesional en la empresa XYZ, en la cual tuve la oportunidad de participar en diferentes proyectos para clientes como:

- Yves Rocher
- Grupo Chedraui
- Walmart
- Axa Seguros
- Grupo Herdez

El proyecto que documenté lo realicé desempeñándome como consultor de Business Intelligence en la empresa XYZ, decidí documentarlo porque ha sido de los proyectos más significativos durante mi carrera profesional.

Actualmente me desempeño como subdirector de modelos de información en la Dirección de Operaciones de la Dirección General del Sistema de Información y Gestión Educativa de la Secretaria de Educación Pública.

# Índice

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Introducción .....   | 5  |
| 1.1   | Objetivos .....  | 5  |
| 1.2   | ¿Quién es XYZ? .....   | 6  |
| 1.3   | Antecedentes y Contexto de la Empresa ABC .....                              | 7  |
| 1.4   | Problemática.....  | 7  |
| 1.5   | Metodología de proyectos de la empresa XYZ .....                             | 8  |
| 1.6   | Mejores prácticas internas para análisis e implementación de Modelo de Datos | 10 |
| 1.6.1 | Entendimiento de Negocio.....  | 11 |
| 1.6.2 | Diseño de las Preguntas de Negocio.....                                      | 11 |
| 1.6.3 | Identificación de Indicadores .....  | 12 |
| 1.6.4 | Conformación de Sets de Indicadores .....                                    | 12 |
| 1.6.5 | Formalización de Indicadores .....   | 12 |
| 2     | Marco Teórico.....   | 13 |
| 2.1   | ¿Qué es Business Intelligence?.....  | 13 |
| 2.2   | Data Warehouse.....  | 14 |
| 2.3   | Datamart.....  | 15 |
| 2.4   | Cubo OLAP .....  | 15 |
| 2.5   | Indicador o Métrica .....  | 16 |
| 2.6   | Dimensiones.....   | 16 |
| 2.7   | Modelo Estrella.....   | 16 |
| 2.8   | Copo de nieve .....  | 18 |
| 3     | Análisis .....   | 19 |
| 3.1   | Análisis de estandarización .....  | 19 |
| 3.2   | Análisis de Perfilado de Datos .....   | 21 |
| 3.2.1 | Dimensiones del dato .....   | 21 |
| 3.2.2 | Definición de fuentes de datos para el perfilado .....                       | 22 |
| 3.2.3 | Resultado del análisis de perfilado de datos .....                           | 23 |
| 3.2.4 | Recomendaciones.....   | 24 |
| 3.2.5 | Conclusiones de análisis de perfilado de datos .....                         | 25 |
| 3.3   | Proceso de construcción de Data Warehouse .....                              | 26 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 4     | Modelado y desarrollo de la solución .....                                  | 29 |
| 4.1   | Modelo Conceptual de la solución .....                                      | 29 |
| 4.2   | Transformación de Dato del Data Warehouse .....                             | 30 |
| 4.3   | Mapeo de Procesos ETL .....   | 30 |
| 4.4   | Modelos Multidimensionales.....   | 33 |
| 4.4.1 | Modelo de Solicitudes.....  | 33 |
| 4.4.2 | Modelo de Créditos.....   | 34 |
| 4.4.3 | Modelo de Cobranza .....  | 35 |
| 4.4.4 | Modelo de Recuperación.....   | 36 |
| 4.4.5 | Modelo de Mora.....   | 37 |
| 4.4.6 | Modelo de Finanzas .....  | 38 |
| 4.5   | Dimensiones.....  | 38 |
| 4.6   | Desarrollo de un modelo multidimensional .....                              | 39 |
| 4.6.1 | Proceso de extracción .....   | 39 |
| 4.6.2 | Proceso de transformación .....   | 40 |
| 4.6.3 | Proceso de Carga.....   | 41 |
| 4.6.4 | Proceso de explotación y visualización de la información .....              | 45 |
| 4.7   | Conclusiones Generales.....   | 48 |
| 4.8   | Bibliografía .....  | 50 |
| 5     | ANEXO 1 Diccionario de Datos Corporativo para el análisis estructural ..... | 51 |
| 6     | ANEXO 2 Universo de Datos para el análisis de perfilado de datos.....       | 54 |
| 7     | ANEXO 3 Herramienta Story Card.....   | 59 |
| 8     | ANEXO 4 Características de los servidores.....                              | 60 |

## Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 Metodología para el análisis y la definición de indicadores y sus dimensiones .. | 11 |
| Figura 2 Ejemplo de Modelo estrella .....   | 17 |
| Figura 3 Ejemplo de Modelo Copo de Nieve .....  | 18 |
| Figura 4 Antiguo proceso de operación de la empresa ABC. ....                             | 26 |
| Figura 5 Actual proceso de operación de la empresa ABC. ....                              | 27 |
| Figura 6 Modelo Conceptual de la solución .....   | 29 |
| Figura 7 Proceso de Data Warehouse .....  | 30 |
| Figura 8 Proceso de ETL .....   | 31 |
| Figura 9 Diagrama de Migración .....  | 32 |
| Figura 10 Modelo de Solicitudes .....   | 33 |
| Figura 11 Modelo de Créditos .....  | 34 |
| Figura 12 Modelo de Cobranza .....  | 35 |
| Figura 13 Modelo de Recuperación .....  | 36 |
| Figura 14 Modelo de Mora .....  | 37 |
| Figura 15 Modelo de Finanzas .....  | 38 |
| Figura 16 Implementación del modelo de solicitudes .....                                  | 39 |
| Figura 17 Paquetes de la fase de extracción .....   | 40 |
| Figura 18 Paquete de transformación .....   | 40 |
| Figura 19 Paquete de la fase de carga .....   | 41 |
| Figura 20 Paquete de procesamiento de los cubos .....                                     | 42 |
| Figura 21 Paquete de extracción .....   | 42 |
| Figura 22 Paquete de transformación .....   | 43 |
| Figura 23 Paquete de carga .....  | 44 |
| Figura 24 Paquete de procesamiento de cubos .....   | 44 |
| Figura 25 Ejemplo de consulta en el modelo de Solicitudes .....                           | 45 |
| Figura 26 Ejemplo de consulta en el modelo de Cobranza .....                              | 45 |
| Figura 27 Ejemplo de consulta en el modelo de Finanzas .....                              | 46 |
| Figura 28 Ejemplo de consulta al modelo de Mora .....                                     | 46 |
| Figura 29 Ejemplo de consulta al modelo de Recuperación .....                             | 47 |

# 1 Introducción

ABC es la empresa líder en crédito automotriz en Centroamérica. Como parte de su plan de crecimiento ha comenzado a extender su presencia geográfica en nuevos países, lo cual derivó en nuevos retos para la organización.

Estos retos deben atenderse desde distintos frentes de trabajo, uno de los más relevantes fue el modelado de datos para la construcción de una plataforma tecnológica y de procesos que garantice que este nuevo crecimiento se esté realizando de manera eficiente, efectiva y sustentable.

La empresa XYZ se encargó de diseñar un portafolio de soluciones para que la empresa ABC satisfaga la necesidad de contar con una plataforma tecnológica de IM (Information Management).

## 1.1 Objetivos

Diseñé un DWH (Data Warehouse) y desarrollé un sistema de toma de decisiones para una plataforma corporativa de manejo de información que mediante el análisis de información sustente los principales procesos funcionales y administrativos de ABC, sentando las bases para evolucionar la forma en que se consume y explota la información en los distintos niveles de la organización (estratégico, analítico y operativo).

En particular mediante la solución:

- **Diseñe e implementé un repositorio único de información (Data Warehouse) que integra toda la información relevante para optimizar los procesos de negocio y soportar la toma de decisiones de la organización.**

Para cumplir el objetivo del proyecto me llevó 8 meses participando en las diferentes etapas del proyecto: análisis, diseño, implementación, pruebas y ajustes.

En el presente trabajo se encuentran documentadas las etapas de análisis, diseño e implementación.

## 1.2 ¿Quién es XYZ?

XYZ se fundó en 1999 en la ciudad de Monterrey. Desde ese momento ha sido una de las empresas regionales de servicios de TI de más rápido crecimiento, todo ello gracias al talento de los colaboradores, alianzas con las empresas líderes en tecnología y de pensamiento a nivel mundial y una visión vanguardista de la gestión de la información, para crear valor en las organizaciones.

A lo largo de estos 17 años, XYZ ha trabajado activamente con líderes de pensamiento globales, en diversas áreas del manejo de información como DAMA Internacional (Data Management Association); BP Trends Associates, especialista en Business Process Management e Inmon Data Systems; creadores del concepto Data Warehouse y la integración de datos estructurados y no estructurados.

Actualmente XYZ es una compañía presente en 9 países: USA, México, Guatemala, Colombia, Ecuador, Perú, Chile, Brasil y Argentina. Cuenta con más de 1600 profesionales altamente especializados en diversas áreas de soluciones de TI.

Entre algunos de los reconocimientos más sobresalientes en estos 17 años de XYZ se encuentran:

2009 - XYZ fue nombrada por IDC como la compañía número 1 de servicios de Information Management y Business Intelligence en México.

2010 - XYZ fue distinguido con el sello de Emprendedor Endeavor, una organización sin fines de lucro fundada en Nueva York en 1997, que lidera un movimiento global para detonar un mayor crecimiento económico en donde seleccionan, impulsan, aceleran y promueven a los mejores emprendedores de alto impacto en México y en el mundo.

2012 - El Centro de Desarrollo de Software de XYZ obtiene la acreditación CMMI (Capability Maturity Model Integration) nivel 5, por parte del SEI (Software Engineering Institute), el más alto nivel otorgado para el desarrollo, operación y mantenimiento de Software.

2014 - El World Economic Forum (WEF por sus siglas en inglés) reconoció a XYZ como parte de “Global Growth Companies”, por el potencial que reconoce en la empresa para convertirse en uno de los líderes de negocios y TI en la región.

### **1.3 Antecedentes y Contexto de la Empresa ABC**

La empresa ABC actualmente tiene operaciones en 7 países que se listan a continuación:

- Colombia
- Costa Rica
- El Salvador
- Guatemala
- Honduras
- Nicaragua
- Panamá

Cada país cuenta con una base datos en la cual se almacena información de la operación diaria, en algunos países se cuenta con información histórica desde el año 2004 como en el caso de El Salvador y Panamá, para otros se tiene información solamente desde el año 2011 como es el caso de Colombia y Costa Rica, para el resto de los países se tomó información desde el 2013 a la fecha.

Entre la información que almacena la empresa ABC principalmente se encuentra la siguiente:

- Clientes: Nombres, direcciones, teléfonos e ingresos
- Ventas o Negocios: Fecha de venta, monto, plazo e interés.
- Automóviles o Productos: Numero de motor, marca, modelo y color.
- Promociones: Tipo de promoción, fecha de la promoción, descripción de la promoción.
- Solicitudes: Número de solicitud, fecha y estatus.
- Cotizaciones: Numero de cotización, fecha, modelo del automóvil, versión del automóvil.
- Finanzas

### **1.4 Problemática**

Uno de los principales problemas a los que se enfrentaba la empresa era el tiempo que tomaba la elaboración de reportes gerenciales que reflejaran información de los diferentes departamentos, como ventas, clientes, mercadotecnia, finanzas y créditos.

Al generar los reportes se presentaban dificultades para:

- Consolidar la información de cada país.
- Realizar conversiones de moneda, dependiendo del país en donde se presentara el reporte.
- Redundancia de información e inclusive información errónea al no contar con la última actualización de la misma.

Por ejemplo tenían datos de un mismo cliente en dos bases de datos distintas. Es decir, redundancia, en ocasiones los clientes eran empresas las cuales operaban en más de un país en donde ABC ofrece financiamientos, por lo tanto, al unir las bases de datos, la información se duplicaba.

Lo anterior representaba un riesgo en la toma de decisiones determinantes en la operación de la empresa. Por ejemplo, sacar al mercado nuevas promociones para aumentar el nivel de las ventas, captar clientes o inclusive negar créditos a clientes morosos o de alto riesgo para la empresa.

## **1.5 Metodología de proyectos de la empresa XYZ**

La “Metodología de Gestión de Proyectos” de XYZ, tiene como objetivo fomentar la calidad en la ejecución de los proyectos y la disponibilidad de la información de los mismos a través del correcto uso e implementación de procesos y artefactos.

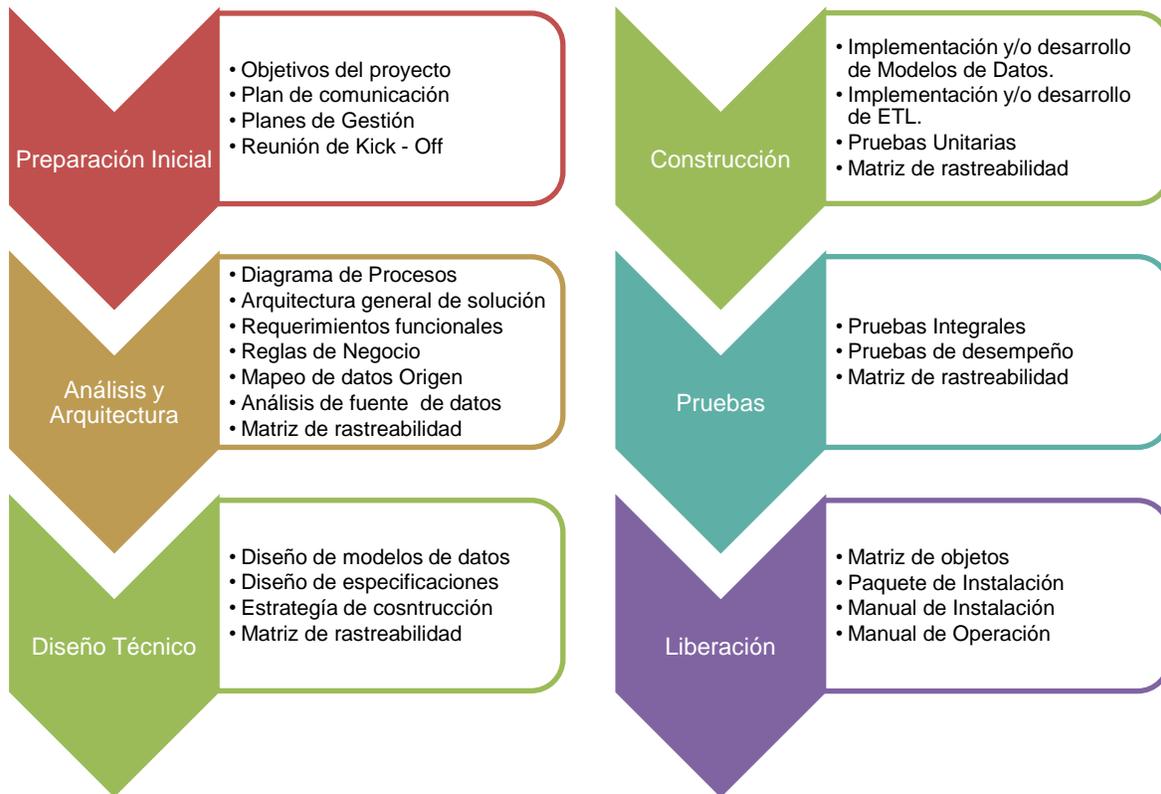
Nuestra metodología se encuentra alineada a los estándares internacionales del PMI (Project Management Institute), así como a las metodologías internas, mejores prácticas y políticas de gestión de la empresa.

XYZ a través del desarrollo de diferentes proyectos de BI y uso de Metodologías se enfoca en la ejecución de proyectos estableciendo las particularidades que conlleva, de esta forma robusteciendo su entrega por medio de procedimientos alineados en cumplir lo siguientes objetivos:

- Construir sistemas de integración en datos e importarlos con calidad.
- Reducir los riesgos y hacer predecibles los resultados del proyecto.
- Promover una visión y cultura de desarrollo de procesos de Integración de datos homogénea.
- Lograr aprobaciones formales, en las distintas etapas, a través de puntos de verificación.
- Asignar la responsabilidad de las tareas y generación de los Artefactos en cada una de las etapas.

- Ser aplicable a diferentes estrategias de implementación de integración de datos, Migración de datos, Data Warehouse, etc.

La Metodología de Gestión de Proyectos distingue 6 fases, las cuales determinan el ciclo de vida del proyecto:



Cada fase cuenta con un marco de referencia, a través de herramientas, plantillas, políticas, procesos y guías, que facilitan la administración y ejecución de cada una de ellas.

En el presente documento se encuentran documentadas las fases de:

- Análisis y arquitectura
- Diseño técnico
- Construcción
- Pruebas

Las cuales se encuentran documentadas en los apartados: “Análisis” y “Modelado y desarrollo de la solución”.

La flexibilidad de la Metodología se refleja en la capacidad de generar configuraciones personalizadas para cada tipo de proyecto, es decir, la categoría de un proyecto proveerá al líder y colaboradores los componentes adecuados en función a la complejidad del mismo.

Esta flexibilidad también permite adoptar prácticas de metodología Agile, donde se divide el alcance del proyecto en múltiples ciclos cortos, proporcionando agilidad de ejecución y entrega rápida de resultados a lo largo de todo el proyecto, sin perder las ventajas que proporciona la estructura (fases) de la Metodología.

## **1.6 Mejores prácticas internas para análisis e implementación de Modelo de Datos**

Las “mejores prácticas definidas internamente para el análisis e implementación de modelo de datos” de XYZ, tiene como objetivo identificar las principales necesidades de negocio y traducirlas en preguntas que puedan ser resueltas a través de una serie de medidas estándar que brinden al negocio la información que requiere para tomar decisiones de manera oportuna.

Estos pasos se encuentra alineada a los estándares de las metodologías internas, y políticas de gestión de la empresa.

Contempla la definición de indicadores bajo seis premisas principales:

- Deben ser validados por el negocio y reflejar la situación actual de la organización.
- Los resultados obtenidos de los mismos serán confiables, siempre reflejando una misma medida.
- Serán específicos y objetivos expresamente en lo que miden.
- Deben ser sensibles a los cambios ocurridos.
- Serán replicables en diferentes áreas, pueden adaptarse.
- Deben servir para conocer lo que ocurrirá en el futuro.

Los indicadores son diseñados a través de once estándares de construcción:

1. Alineación a la estrategia (preguntas de negocio). El indicador hace referencia a alguna pregunta de negocio alineada a la estrategia de negocio.
2. Caducidad. Los datos recogidos por el indicador tienden a ser permanentes.
3. Utilidad. Los datos obtenidos por el indicador son métricas de utilidad al negocio.
4. Coherencia. El indicador ofrece datos integrables en un sistema de indicadores.
5. Observación. Los datos que compila el indicador son observables.

6. Replicación. Los datos que muestra el indicador pueden ser observados en situaciones diversas.
7. Aplicabilidad. Los medios que se utilizan para recoger los datos que reclama el indicador son los adecuados.
8. Expresión cuantitativa. Los datos obtenidos por los indicadores pueden interpretarse numéricamente.
9. Precisión. La información del indicador puede ser recopilada en una situación definida.
10. Claridad. El indicador está expresado con claridad semántica y sin ambigüedad, el enunciado es directo y descriptivo.
11. Causalidad. El indicador se relaciona causalmente con otros.

El proceso para el análisis e implementación de modelo de datos distingue 5 fases, que se muestran a continuación:



Figura 1 Metodología para el análisis y la definición de indicadores y sus dimensiones

### 1.6.1 Entendimiento de Negocio

En esta primera fase se realizan sesiones de entrevistas individuales en las que se identifica la estrategia de la empresa y la visión de crecimiento de la misma, de manera que sean punto de referencia para la identificación y validación del mapeo de datos para el Modelo Transaccional.

En esta fase también se identifican aquellos “Drivers de Negocio” que servirán como base para la agrupación y priorización de los diferentes indicadores.

### 1.6.2 Diseño de las Preguntas de Negocio

Se realizan talleres en fase, en los que a través de la herramienta de “Story Cards” (ver Anexo 3), basada en los conceptos de las metodologías ágiles, se identifican las principales preguntas de negocio de las diferentes áreas de la empresa y se descomponen en partes que permitan identificar las necesidades de medición a través de indicadores.

### **1.6.3 Identificación de Indicadores**

En una segunda ronda de talleres, tomando como base los diferentes “Story Cards” y sus componentes, se identifican los indicadores que dan respuesta a las preguntas de negocio.

### **1.6.4 Conformación de Sets de Indicadores**

Una vez identificados los indicadores, estos son agrupados en “sets” alineados a la estrategia corporativa y evaluados con base en los “Drivers de Negocio” para ser priorizados y contar con una línea de implementación. Todo este ejercicio es documentado y validado por los responsables de la definición de los mismos.

### **1.6.5 Formalización de Indicadores**

Una vez validados los indicadores por los responsables de su definición, se firma un acta de aceptación y este documento es distribuido a los responsables de su implementación y seguimiento, concluyendo así el proceso de definición.

Para la implementación de esta metodología, cada fase cuenta con un marco de referencia, a través de herramientas, plantillas, políticas, procesos y guías, que facilitan la administración y ejecución de cada una de ellas.

La flexibilidad de la Metodología se refleja en la capacidad de generar configuraciones personalizadas para cada tipo de proyecto, es decir, la categoría de un proyecto proveerá al líder y colaboradores los componentes adecuados en función a la complejidad del mismo.

## 2 Marco Teórico

### 2.1 ¿Qué es Business Intelligence?

Es un concepto de negocio que integra organizaciones, personas, procesos, datos, arquitecturas y tecnologías con propósito de transformar datos en información y en conocimiento para:

- Soportar la toma de decisiones de las que depende el cumplimiento a objetivos operativos y estratégicos.
- Soportar el ciclo de planear, comunicar, ejecutar, controlar, verificar.

En XYZ consideramos que toda solución de Business Intelligence debe tener una justificación o propósito de negocio enfocado a:

- Aprovechar oportunidades de negocio (incrementar ingresos)
- Resolver “dolores del negocio” (reducir los egresos)
- Incrementar productividad
- Mejorar posición competitiva
- Cumplir con normativas y regulaciones

Asociando directamente con las tecnologías de la información Business Intelligence se puede definir como el conjunto de las metodologías, tecnologías y aplicaciones que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información no estructurada en información estructurada para ser explotada en reportes o análisis OLTP / OLAP y convertirla en conocimiento para soportar la toma de decisiones sobre el negocio. (Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L., 2017).

Los sistemas de Business Intelligence o inteligencia de negocio (Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L., 2017) juegan un papel importante en las empresas generando ventajas competitivas porque proporcionan información que permite responder a los problemas del negocio como:

- Entrada a nuevos mercados, promociones u ofertas de productos
- Control financiero
- Optimización de costes
- Planificación de la producción
- Análisis de perfiles de clientes
- Rentabilidad de un producto concreto

Los principales componentes en una plataforma de Business Intelligence (Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L., 2017) son los Datamarts y el Data Warehouse los cuales se implementan con la finalidad de responder a preguntas del negocio consultando grandes volúmenes de datos. Una plataforma de BI permite observar, comprender, predecir, colaborar y deducir en la toma de decisiones del negocio.

## 2.2 Data Warehouse

Actualmente la gestión de información y el conocimiento es una actividad estratégica para el éxito de las empresas, los Data Warehouse permiten gestionar la información de diferentes departamentos de la empresa.

Un Data Warehouse (Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L., 2017) es una base de datos corporativa que integra, depura y almacena información de una o más fuentes distintas permitiendo el análisis desde diferentes perspectivas y consultando grandes volúmenes de datos en tiempos de respuesta muy cortos.

Bill Inmon fue el primero en utilizar la definición de Data Warehouse el cual se traduce como almacén de datos. A continuación la definición.

**Bill Inmon:** Data Warehouse es una colección de datos orientada a temas, integrada, variante en el tiempo, no volátil y que soporta el proceso de toma de decisiones gerencial.

Ralph Kimbal también es uno de los pioneros en el tema de Data Warehouse y él lo define como:

**Ralph Kimball:** Un Data Warehouse es una copia de las transacciones de datos, específicamente estructurada para la consulta y el análisis.

Para Inmon un Data Warehouse (Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L., 2017) se caracteriza por ser:

- Integrado: los datos almacenados en un Data Warehouse deben consolidarse en una sola estructura consistente aunque provengan de diversas fuentes, la estructura debe contemplar distintos niveles de detalle de acuerdo a las necesidades del negocio.
- Temático: La información debe agruparse de acuerdo al tema que le corresponda con la finalidad de facilitar el entendimiento del negocio, por ejemplo la información de los empleados puede almacenarse en una sola tabla del Data Warehouse.

- **Histórico:** El Data Warehouse debe permitir almacenar información a través del tiempo, con la finalidad de poder realizar análisis de tendencias o el comportamiento de los datos a través en diferentes momentos del tiempo.
- **No volátil:** La información solo puede ser consultada.

Los datos que se presentan en un Data Warehouse son el resultado de procesos ETL (Extract, Transform and Load) por sus siglas en inglés, y a diferencia de una base de datos operacional el diseño de la base de datos está pensado para soportar consultas con grandes volúmenes de datos, generalmente agrupando y sumalizando en periodos de tiempo (Peralta, 2001).

## 2.3 Datamart

Un datamart (Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L., 2017) es una base de datos desarrollada para un área específica del negocio pensada para poder analizar la información desde todas las perspectivas posibles para el área. Generalmente los datamarts son alimentados desde el Data Warehouse aunque existe la posibilidad de que sean independientes.

La información en el Data Warehouse se representa a través de modelos multidimensionales que se componen generalmente de **Cubos OLAP** (Peralta, 2001).

## 2.4 Cubo OLAP

Cubo de datos OLAP (Procesamiento Analítico en Línea), permite mezclar información cualitativa y cuantitativa del negocio desde diferentes perspectivas, agrupando los **Indicadores** por las diferentes **Dimensiones**. Los cubos OLAP están orientados al procesamiento analítico de grandes volúmenes de datos.

Otra característica de los cubos OLAP es que los tiempos de respuesta para las consultas deben ser eficientes dado que usualmente la información es calculada por adelantado.

## 2.5 Indicador o Métrica

Es la información cuantitativa o valor matemático que representa una medición para el negocio. Es decir representan los datos que se pueden explotar o analizar en matrices o gráficos, por ejemplo: ventas, costos, montos, etc., estas métricas o indicadores se almacenan en tablas llamadas **tablas de hechos**.

Las tablas de hechos contiene gran cantidad de filas y generalmente los datos que se encuentran en ellas son de tipo numérico y estáticos, las actualizaciones a estas tablas son agregando nuevos registros.

## 2.6 Dimensiones

Permiten analizar la información almacenada en las tablas de hechos. Se refiere a la parte cualitativa y permiten agrupar los datos de la fact de manera que se puedan responder preguntas como:

- ¿Qué?
- ¿Cómo?
- ¿Dónde?
- ¿Quién?

En las tablas de dimensiones predominan los datos de tipo carácter y contiene información en columnas que se puede organizar en jerarquías.

Para el diseño y construcción de un Data Warehouse generalmente se usan dos modelos multidimensionales el de estrella y el copo de nieve.

## 2.7 Modelo Estrella

El modelo en estrella tiene una tabla central (**tabla de hechos o fact**) y esta tabla es la única que se relaciona con más de una tabla (tablas de dimensiones), por lo tanto la información de cada dimensión debe estar en una sola tabla (Álvaro, 2000).

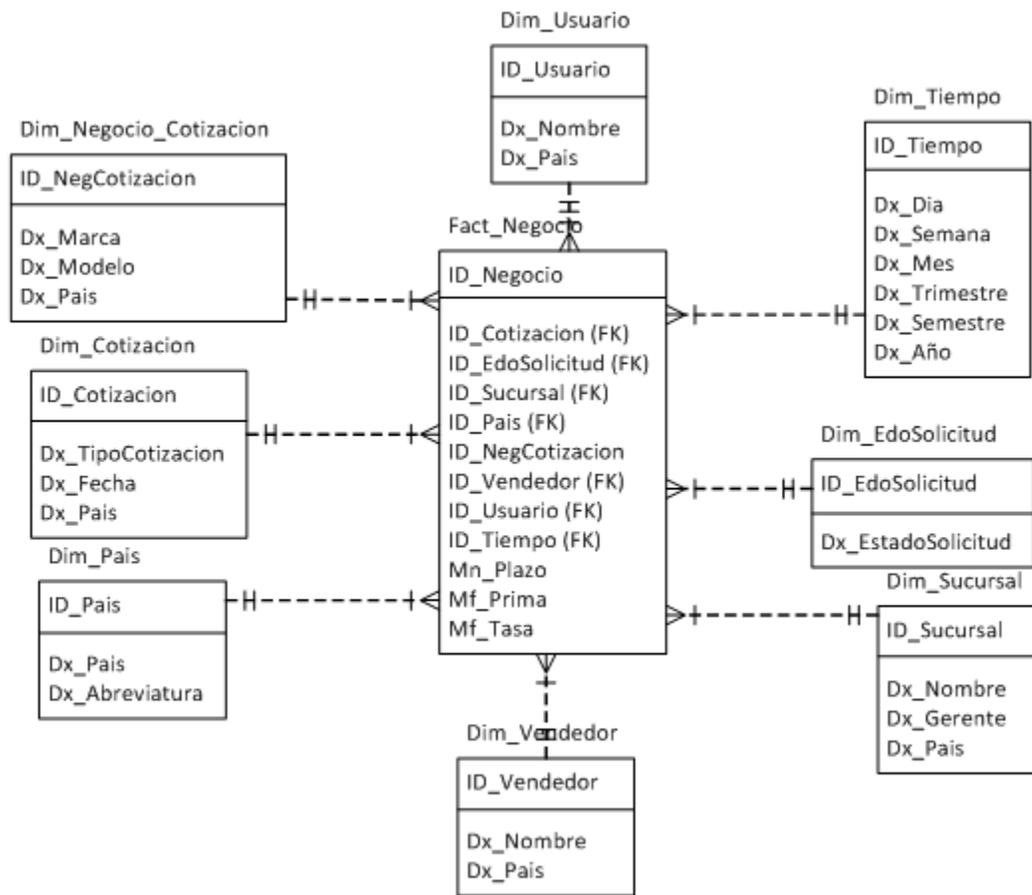


Figura 2 Ejemplo de Modelo estrella

## 2.8 Copo de nieve

En este modelo la tabla de hechos deja de ser la única que se relaciona con otras tablas porque existen dimensiones que se relacionan con otras dimensiones, en realidad es un modelo que parte del modelo en estrella pero con tablas de dimensiones más estructuradas (Álvaro, 2000).

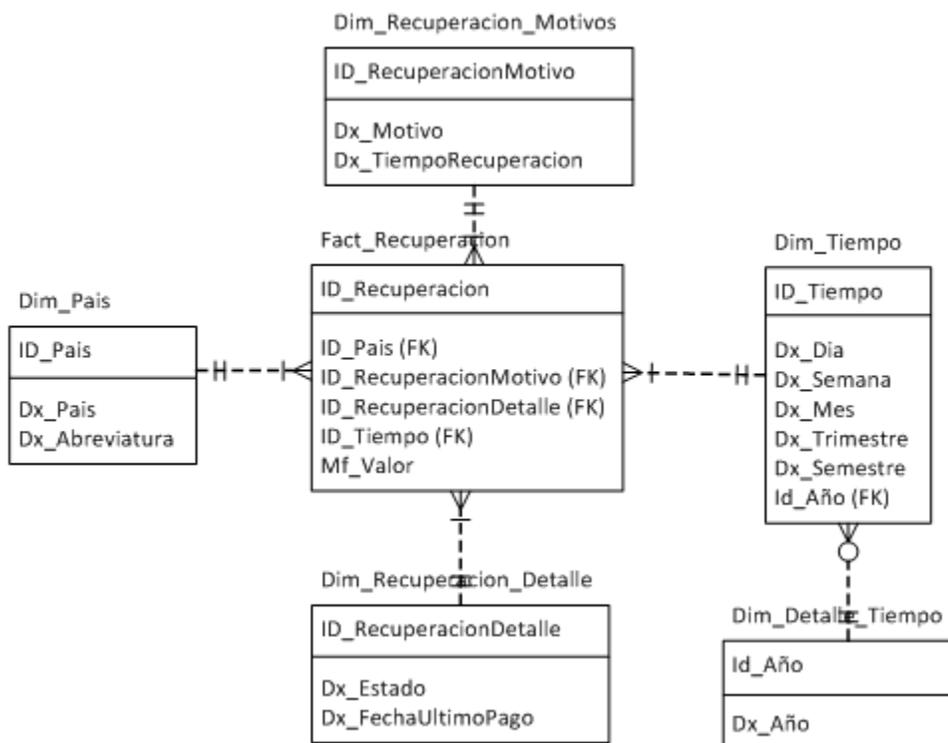


Figura 3 Ejemplo de Modelo Copo de Nieve

Para poder determinar la estrategia de implementación del Data Warehouse en la empresa ABC realicé un análisis que determinó el nivel de estandarización estructural de las siete bases de datos operacionales de la empresa y un análisis de perfilado de datos.

### 3 Análisis

#### 3.1 Análisis de estandarización

Para realizar el análisis de estandarización la empresa ABC definió un universo de datos (**ver Anexo 1**) del cual se verificó en cada base de datos la existencia, nombre y tipo de dato de cada campo en las tablas correspondientes.

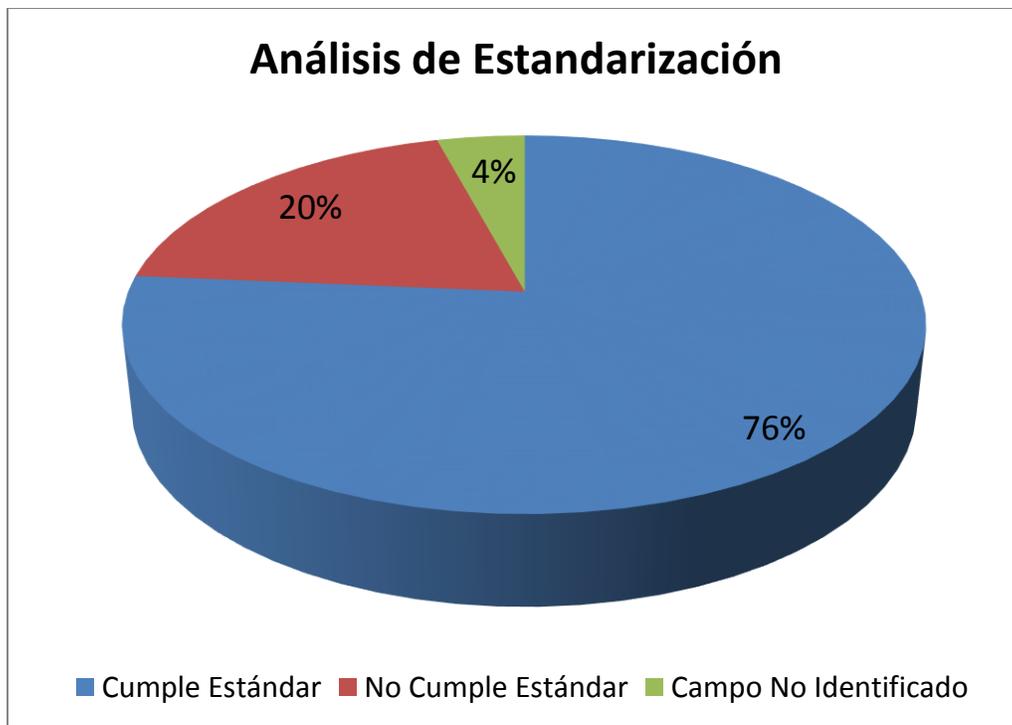
El análisis se realizó de la siguiente manera:

1. Por medio de una consulta sql validé en cada base de datos la existencia de cada una de las tablas definidas en el universo de datos y registré en un archivo de relación, las bases de datos en las que existía la tabla correspondiente.
2. Una vez que identifiqué las tablas existentes por base de datos, por medio de una consulta sql validé que la estructura de las tablas fuera correspondiente en cada base de datos, esto también lo registre en un archivo de control.
3. Posteriormente validé y comparé el nombre y tipo de dato de cada campo entre las diferentes bases de datos de acuerdo al universo definido por ABC, especificando las diferencias en caso de haber encontrado.
4. Para finalizar obtuve el porcentaje de estandarización de acuerdo a lo ya descrito anteriormente.

El resultado que obtuve fue que la estructura de las siete bases de datos coincide en un 76% como se muestra a continuación.

|  |   |   |    |      |
|--|---|---|----|------|
| Análisis de Estandarización de las Bases de Datos en los 7 países. | 1 | Cumplió el Estándar - Todos los campos de las diferentes BDs fueron idénticos                           | 55 | 76%  |
|  | 2 | No cumplió el estándar - Existieron en las diferentes BDs campos con tipos de datos que no corresponden | 14 | 19%  |
|  | 3 | Campo no identificado   | 3  | 4%   |
|  |   | Universo (campos)   | 72 | 100% |

Tabla 1. Análisis de Estandarización de las Bases de Datos.



**Resultado del Análisis de Estandarización de las Bases de Datos.**

Durante la etapa de análisis de estandarización realicé algunos hallazgos importantes en los datos, dichos hallazgos los consideré un área de oportunidad para la calidad de la información, lo cual me llevó a realizar un análisis básico de perfilado de datos.

Algunos hallazgos que encontré fueron los siguientes:

- Existían campos que no se encontraban en todas las bases de datos y por la naturaleza del negocio deberían de existir
- Existían catálogos que no mostraban información correcta
- Existían datos en tablas que hacían referencia a un catálogo y el catálogo no contenía la descripción del dato
- Identifiqué que existían datos críticos para la operación por ejemplo:
  - Un número de motor estaba asignado a dos vehículos

## 3.2 Análisis de Perfilado de Datos

Un análisis de perfilado de los datos es una investigación del comportamiento de los datos a través de sus dimensiones. Por perfilado de datos también se entiende el análisis de los datos con el fin de entender su **contenido, estructura, calidad y dependencias**. La meta del análisis es la detección y generación de conocimiento acerca de posibles anomalías de formato, integridad, cumplimiento, etc., en los datos.

Para fines del presente estudio usé las siguientes dimensiones de calidad de los datos: Clasificación, Relaciones y Universo de Valores (Datos pertenecientes a los dominios).

### 3.2.1 Dimensiones del dato

Las dimensiones de los datos son las características que deben poseer los datos para considerarse como datos válidos. A continuación se explica cada dimensión por cual se analizara el dato:

- Universo de Valores: Dependiendo del tipo de dato y la semántica de su uso, es la lista de valores posibles que puede adquirir.
- Relaciones o Dependencias: Relación con otros datos/entidades y referencia al/los repositorios a que pertenece, lo utilizan, etc.
- Clasificación: Clasificaciones a las que el dato pertenece, por ejemplo público, restringido, confidencial, transaccional, dato maestro, etc.

Los puntos de relevancia para la evaluación de los datos se describen a continuación:

- Completos: Todos los campos del catálogo que son requeridos/obligatorios deberán estar completos. (Datos faltantes o incompletos)
- Conformidad: Los datos dentro del catálogo deberán cumplir las reglas de formato de los campos
- Consistencia: Los valores del catálogo deberá ser el mismo en todos los lugares en donde esté replicado. (Homologación de datos)
- Duplicidad: No deben existir múltiples registros con el mismo valor dentro del catálogo salvo alguna regla definida por el negocio que la permita
- Integridad: Se mantiene la relación entre datos y entre catálogos a lo largo de la operación
- Exactitud: Los valores deberán de reflejar la realidad del negocio. (Datos incorrectos o erróneos)

### **3.2.2 Definición de fuentes de datos para el perfilado**

El objetivo del perfilado fue obtener cierto conjunto de patrones y resultados que dieran una visión clara de cómo se estaban ingresando los datos en los diversos orígenes de datos y si los usuarios finales (en este caso los operadores) estaban ingresando la información de una manera correcta siguiendo las reglas establecidas.

El universo de valores se conformó con los datos de las siguientes tablas pertenecientes únicamente a la base de datos de El Salvador y Colombia:

- cliente
- vendedor
- producto
- vehículo
- Negocios
- VehiculosRecuperadosSMotivos
- Carteras
- GestorDistribuidoras
- GestorMarcas
- GestorModelos
- GestorEquifaxPlusParametros
- GestorUsuarios

De las cuales analicé solo los datos que se listan en la siguiente tabla:

| <b>Tabla</b>                 | <b>Columna</b>                        | <b>Descripción</b>                              |
|------------------------------|---------------------------------------|---|
| Cientes                      | Nacionalidad                          | Nacionalidad                                    |
| Cientes                      | ProfesionActividad                    | Profesión/Actividad                             |
| Cientes                      | FechaNacimiento                       | Fecha de Nacimiento                             |
| Cientes                      | Pasaporte                             | Número de Identificación (NIT/Cedula/Pasaporte) |
| Negocios                     | Negocio                               | Negocio   |
| Negocios                     | Fecha                                 | Fecha(Negocio)                                  |
| VehiculosRecuperadosSMotivos | Motivo                                | Catálogos Motivos de Recuperaciones             |
| Carteras                     | Cartera                               | Catalogo Responsable de Cartera                 |
| GestorMarcas                 | Marca, Modelo, Distribuidora          | Catalogo Marca                                  |
| GestorModelos                | Modelo, Estado y Clase del Vehículo   | Catalogo Modelo                                 |
| NegociosDetalle              | TipoPlan                              | Tipo de Plan                                    |
| GestorEquifaxPlusParametros  | AntigüedadLaboral                     | Antigüedad Laboral                              |
| GestorUsuarios               | NIT (Número de afiliación tributaria) | Número de Identificación (NIT/Cedula/Pasaporte) |

**Tabla 1 Campos seleccionados para el análisis del perfilado de datos**

El diccionario de datos corporativo de cada tabla definida anteriormente puede consultarse en el **Anexo 2**.

### **3.2.3 Resultado del análisis de perfilado de datos**

La información en las tablas de ambas bases de datos fue similar, sin embargo, la estructura de las mismas difirió debido a que la de El Salvador era la base de datos de mayor antigüedad y con la evolución del negocio la manera en que se solventaban las necesidades de la base de datos no era la adecuada pues la forma de cumplir dichas necesidades había sido mediante agregaciones de columnas o tablas que no necesariamente continuaban con la lógica de modelo construido.

A continuación presento los resultados generales del análisis de perfilado de datos:

1. Encontré campos redundantes (el mismo campo y valor en distintas tablas), por ejemplo el nombre de un cliente se almacena más de una vez en

diferentes tablas y con diferente formato, a continuación se muestra un ejemplo:

- Tabla1: Nombre, ApellidoPaterno, ApellidoMaterno
  - Tabla2: Nombre
  - Tabla3: Nombre, Apellidos
2. El manejo de tipo de datos no estaba homologado, por ejemplo, para el campo sexo se puede encontrar de las siguientes maneras:
    - Tabla1: Sexo (varchar(1)) = H o M
    - Tabla2: Sexo (int) = 1 o 2
  3. Se estaban empleando datos de negocio como llave primaria de las tablas.
  4. Las estructuras de las BD de El Salvador y Colombia fue diferente, Colombia reflejó un mejor almacenamiento de datos sin embargo tenía puntos de oportunidad.
  5. En la base de datos de El Salvador cuidaron la integridad referencial combinando el uso de Triggers y constraints.
  6. En la base de datos de Colombia emplearon los constraints de una mejor forma pero se encontraron relaciones que no estaban aseguradas por el uso de constraints.

### **3.2.4 Recomendaciones**

A continuación describí una serie de recomendaciones que propuse a la empresa ABC con el objetivo de que mejoraran la calidad de los datos.

1. Clasificar las tablas y campos por conceptos y por el uso que le dan los usuarios.
2. Eliminar campos redundantes (el mismo campo y valor en distintas tablas).
3. Emplear nomenclaturas adecuadas acorde a la función de la tabla y tipo de dato que se almacenará en cada campo.
4. Definir el tipo de datos adecuado para los campos.
5. Definir llaves primarias secuenciales que no corresponda a un dato del negocio.
6. Generar modelo de datos capaz de consolidar la operación de los diferentes países.
7. Generar catálogos para los indicadores y tablas de movimientos legibles para cualquier colaborador.
8. Asegurar la calidad de los datos nuevos y de los ya existentes.
9. Empleo de constraints de tipo check para validar que los datos no sean nulos y que cumplan con las reglas de negocio.
10. Alinear el modelo de datos a las necesidades específicas de cada país.

### **3.2.5 Conclusiones de análisis de perfilado de datos**

Identifiqué que no existía un modelado de datos flexible y adaptable para los distintos países donde opera la empresa ABC, si consolidaran la información en una sola Base de Datos la administración y mantenimiento se simplificarían

Con el análisis efectuado identifiqué datos que por su composición y comportamiento podían proporcionar información incompleta, lo que representaba un riesgo para proyectos que tomen la información existente como insumo por ejemplo el Data Warehouse.

La muestra de datos que utilicé para el Perfilado fue muy pequeña comparada al número de tablas y de Bases de Datos que manejan en ABC, sin embargo el nivel de hallazgos indicó que sería relevante efectuar un análisis o Perfilado de Datos más completo sobre las tablas principales del negocio para posteriormente efectuar un trabajo de limpieza y establecer procedimientos que aseguren un nivel de calidad confiable.

Con base en los resultados de los análisis anteriores, el Data Warehouse lo construí bajo el modelo estrella dando paso a lo siguiente:

- Se tienen dimensiones compartidas entre los diferentes Cubos OLAP.
- Realicé la consolidación de la información de los 7 países, por lo tanto cada tabla de hechos almacena datos de todos los países.
- Para algunos casos especiales construí catálogos de información con el objetivo de mostrar información de calidad.

### 3.3 Proceso de construcción de Data Warehouse

A continuación presento los procesos que sostenían la operación de la empresa ABC.

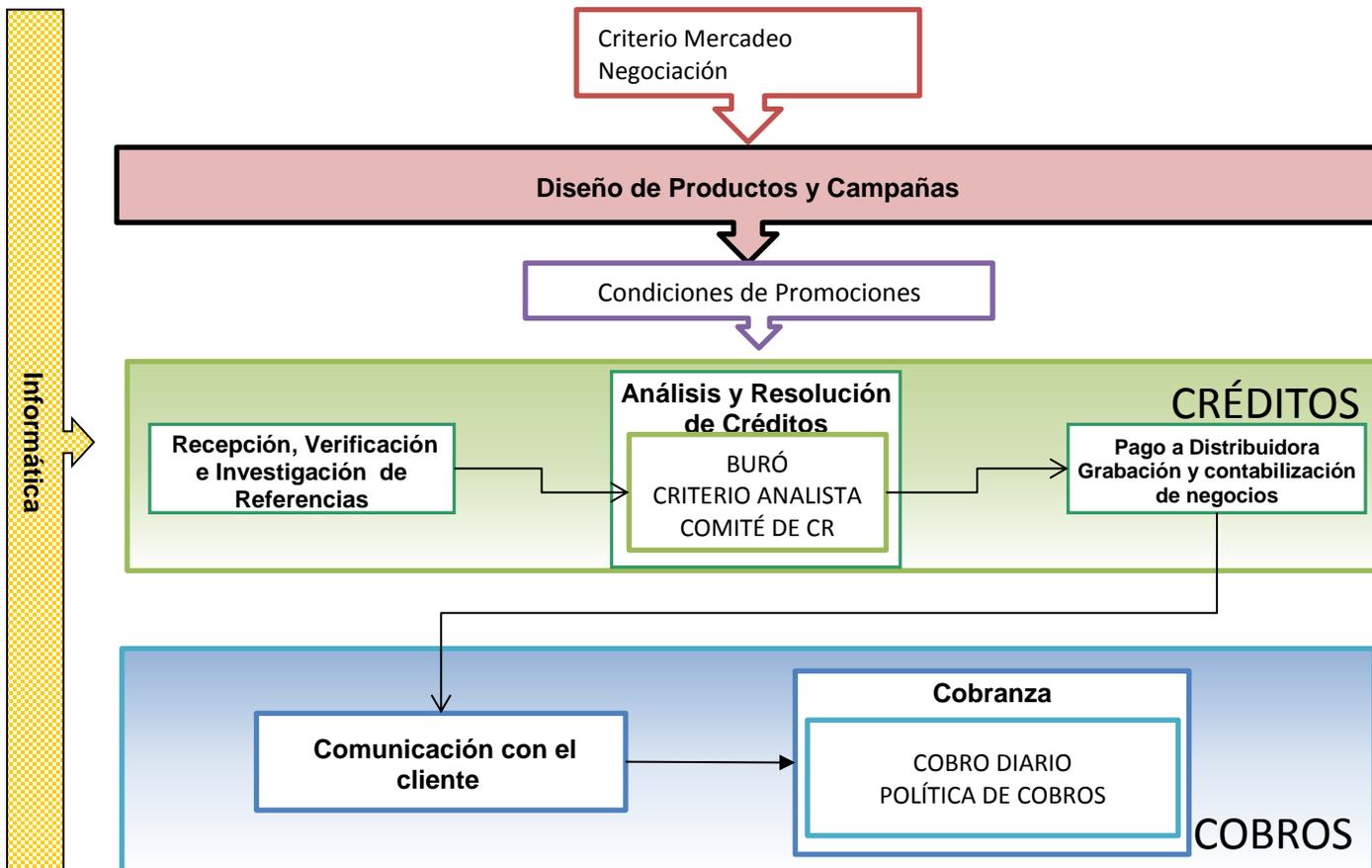


Figura 4 Antiguo proceso de operación de la empresa ABC.

A consecuencia del crecimiento que tuvo la empresa ABC y la expansión de sus operaciones en los países mencionados, fue necesario mejorar algunos procesos operativos, permitiendo así que se mantuviera como la empresa líder en otorgamiento de créditos automotrices.

La plataforma tecnológica que implementé, actualmente opera de la siguiente manera:

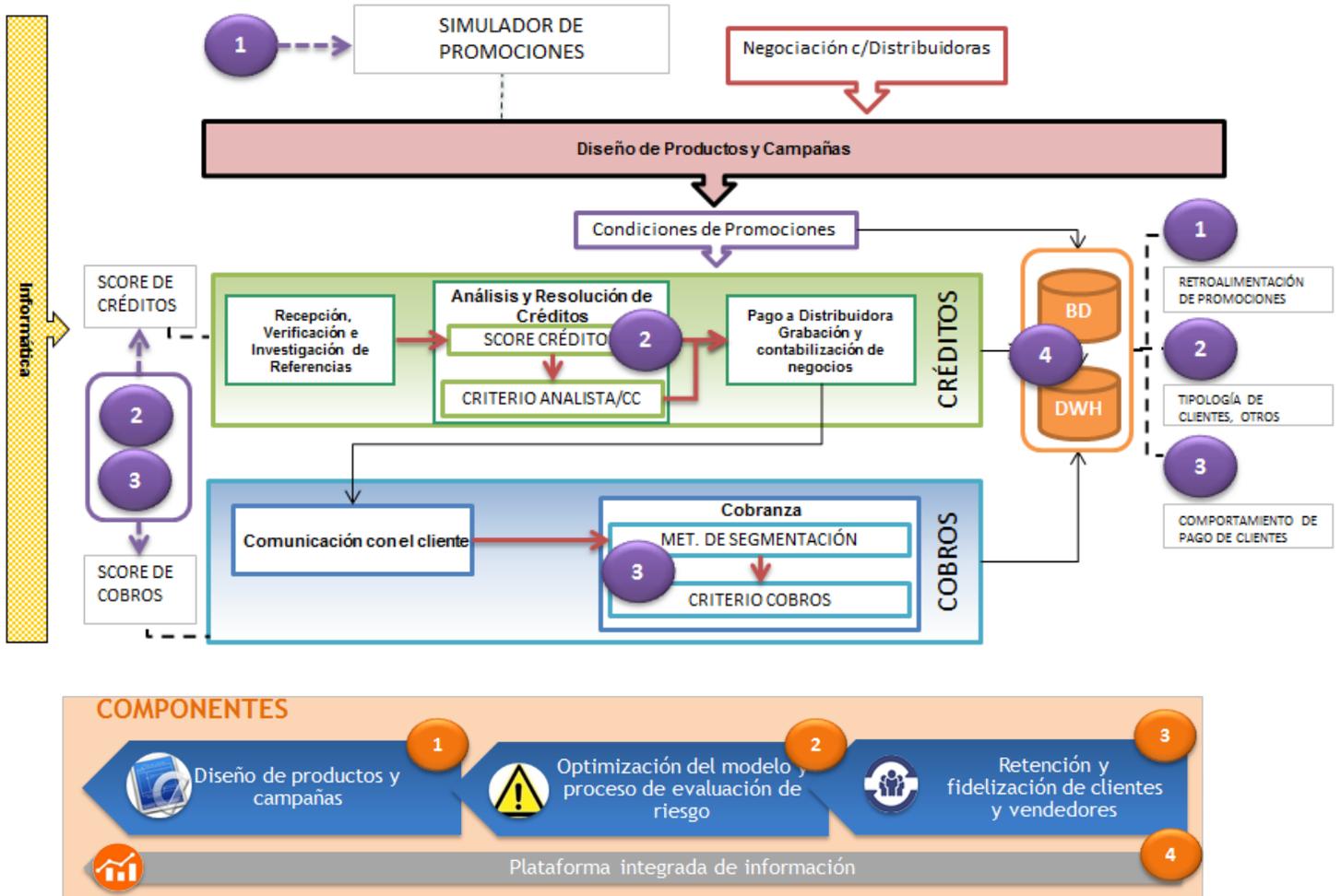


Figura 5 Actual proceso de operación de la empresa ABC.

Para lograr la consolidación y explotación de información en el Data Warehouse, realicé procesos de ETL (Ver sección Desarrollo de un modelo multidimensional).

Por mencionar algunas de las transformaciones que hice dentro de los procesos ETL son:

- Creé catálogos de información
- Estandaricé los tipos de dato
- Creé llaves subrogadas
- Validé la calidad en los datos
- Eliminé la redundancia de información

A continuación muestro el Modelo de datos y el flujo del proceso de transformación de datos del Data Warehouse.

## 4 Modelado y desarrollo de la solución

### 4.1 Modelo Conceptual de la solución

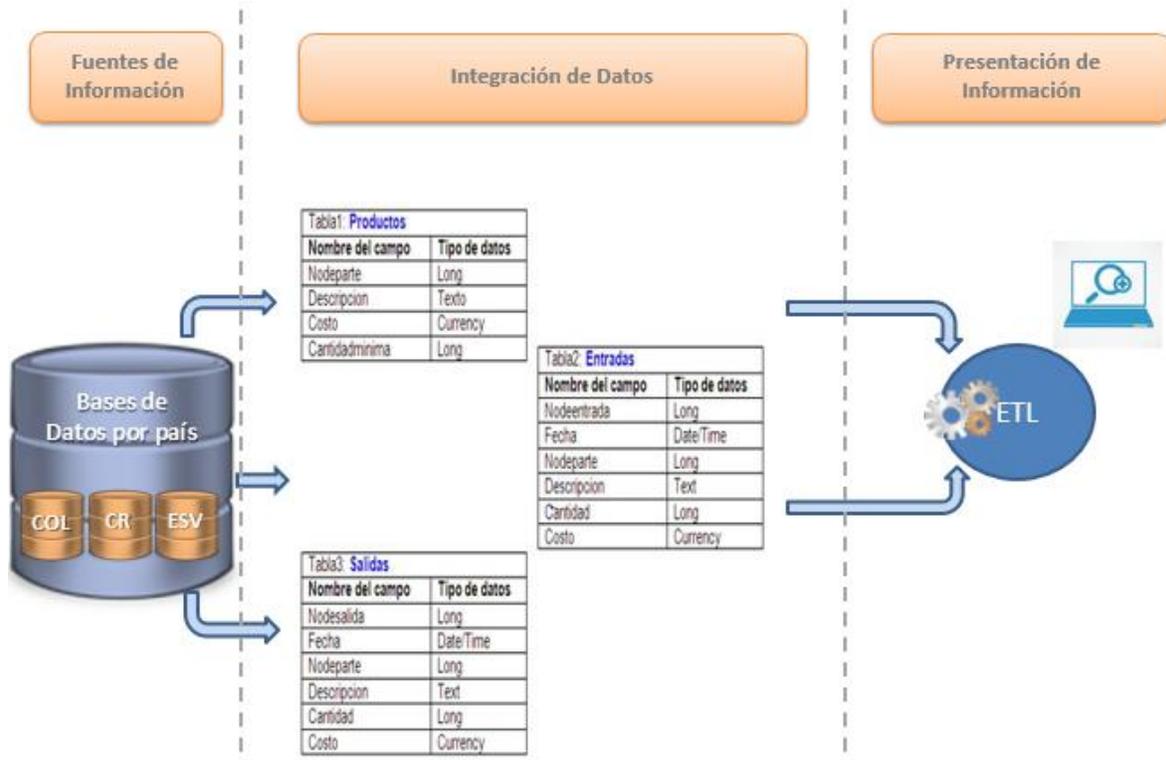


Figura 6 Modelo Conceptual de la solución

En el diagrama anterior se observa el flujo que sigue la información durante todo el proceso de ETL que a continuación describo:

- Fuentes de Información: Son las bases de datos origen de las cuales se extrae la información de la empresa ABC.
- Integración de Datos: Mediante el proceso ETL se extrae la información y se trabaja aplicando las reglas de negocio y transformaciones adecuadas.
- Presentación de Información: La información se presenta a través de reportes para los diferentes usuarios de negocio.

## 4.2 Transformación de Dato del Data Warehouse

Con base en el análisis de estandarización estructural de las bases de datos, la información sigue el proceso que a continuación describo para consolidarse en el Data Warehouse y explotarlo mediante una herramienta de reporte.

Realicé la extracción de información de las siete bases de datos que corresponden a cada país en donde opera ABC y la almacené en una sola base de datos (Staging Area), posteriormente realicé transformaciones a la información para consolidarla en un solo repositorio (DWH) para que finalmente pudiera ser consultada y explotada.

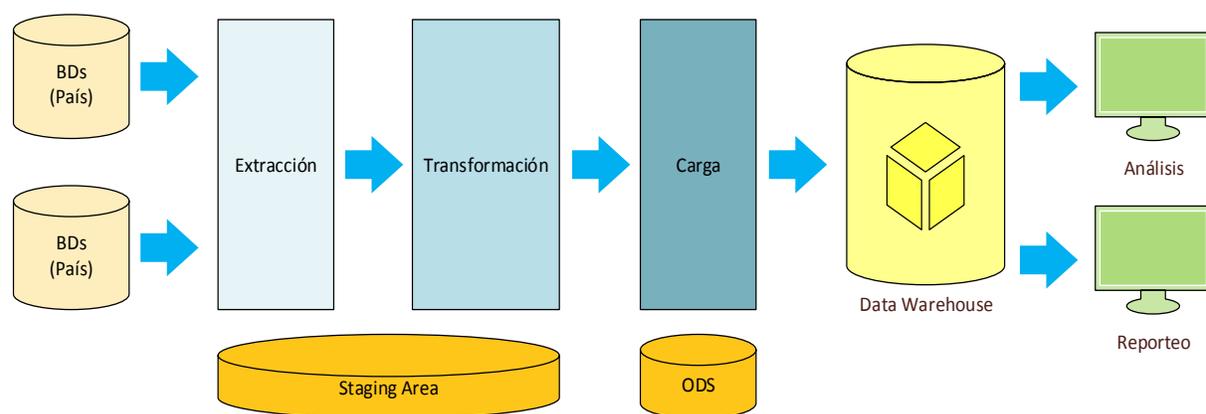
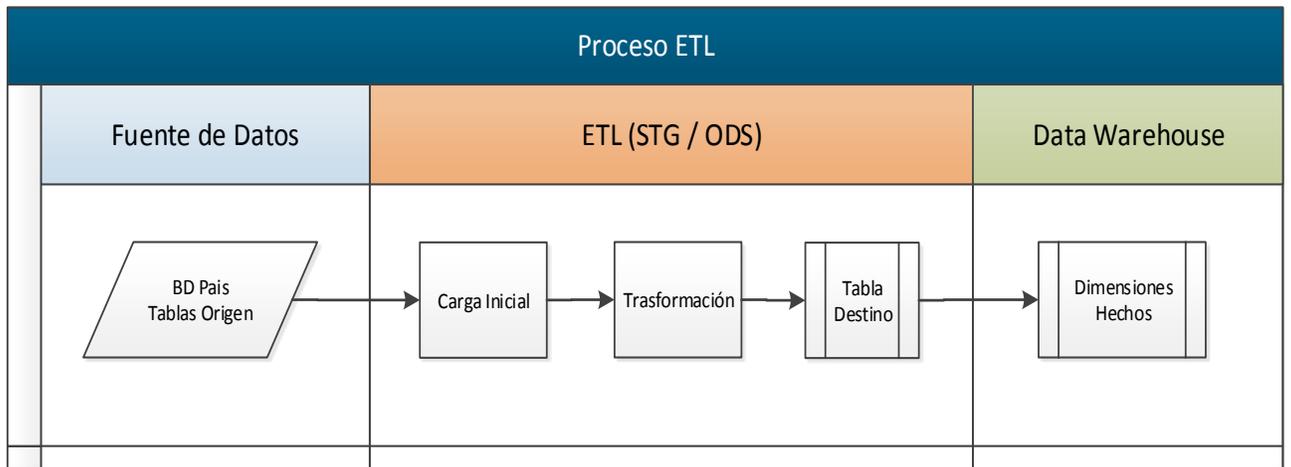


Figura 7 Proceso de Data Warehouse

## 4.3 Mapeo de Procesos ETL

En la siguiente gráfica muestro el mapeo de procesamiento que implementé para la extracción, transformación y carga de datos, que a diferencia del Diagrama de Transformación de Datos, estoy especificando a detalle únicamente la parte de extracción, transformación y carga, utilicé un almacenamiento temporal y otro almacenamiento operacional con la información que transformé para integrarla y consolidarla en el Data Warehouse.



**Figura 8 Proceso de ETL**

**Fuente de Datos:** Se refiere a las bases de datos de los siete países en los que opera ABC de las cuales se extrajo la información operativa y de catálogos.

**Staging Area (STG):** Almacenamiento de Base de Datos Temporal. Se refiere al almacenamiento temporal de datos una vez que se aplica el proceso de ETL (Extracción Transformación Carga) para la fase de extracción en una base de datos relacional.

**Data Warehouse:** Se refiere al almacenamiento en la base de datos multidimensional en la que se consolidó la información de las bases de datos de los siete países donde opera ABC, y desde la cual realicé las consultas de Inteligencia de Negocios.

Para la implementación del Data Warehouse tuve tres servidores disponibles para consultar las características consultar el **Anexo 4**, uno de ellos lo utilicé como servidor de desarrollo, otro como servidor de calidad y el ultimo como servidor de producción, ambos con los mismos recursos, características y software instalado.

Genere un artefacto que tenía un control de los nuevos desarrollos o cambios al sistema de manera que me permitiera homologar los servidores con la versión actualizada.

Para llevar a cabo la actualización en el servidor de producción sin afectar el sistema actual realice el siguiente procedimiento periódicamente:

1. Obtenía un respaldo de la base de datos de producción y la montaba en el servidor de calidad.

2. Copiaba los nuevos desarrollos ETL al servidor de calidad incorporándolos al sistema actual.
3. Ejecutaba en el servidor de calidad los scripts generados en el desarrollo para la creación o modificación de tablas o procedimientos almacenados.
4. Una vez teniendo listos los pasos anteriores ejecutaba el proceso ETL y verificaba el funcionamiento correcto del proceso, si detectaba algún error lo corregía y en un artefacto de control registraba los pasos para resolverlo y poder realizar la migración a producción de manera más rápida y sencilla.
5. Si todo funcionaba correctamente realizaba las pruebas necesarias para asegurar la calidad de los datos.

Con el procedimiento descrito anteriormente, logré mejorar la manera en que se llevaban a cabo las migraciones al servidor de producción, reduciendo el tiempo destinado a la misma, así como los incidentes que se presentaban.

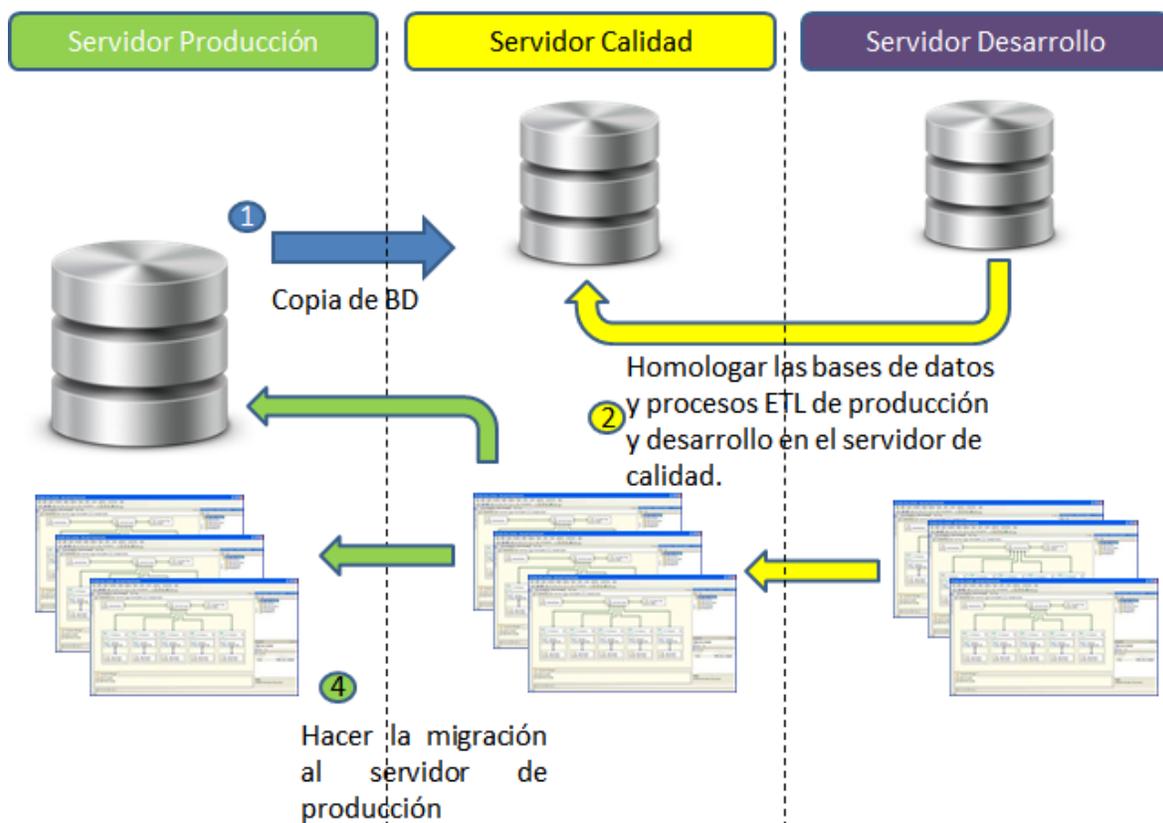


Figura 9 Diagrama de Migración

## 4.4 Modelos Multidimensionales

Los modelos multidimensionales que identifiqué durante el diseño del Data Warehouse y posteriormente implementé para cubrir los requerimientos de la empresa ABC se describen a continuación:

### 4.4.1 Modelo de Solicitudes

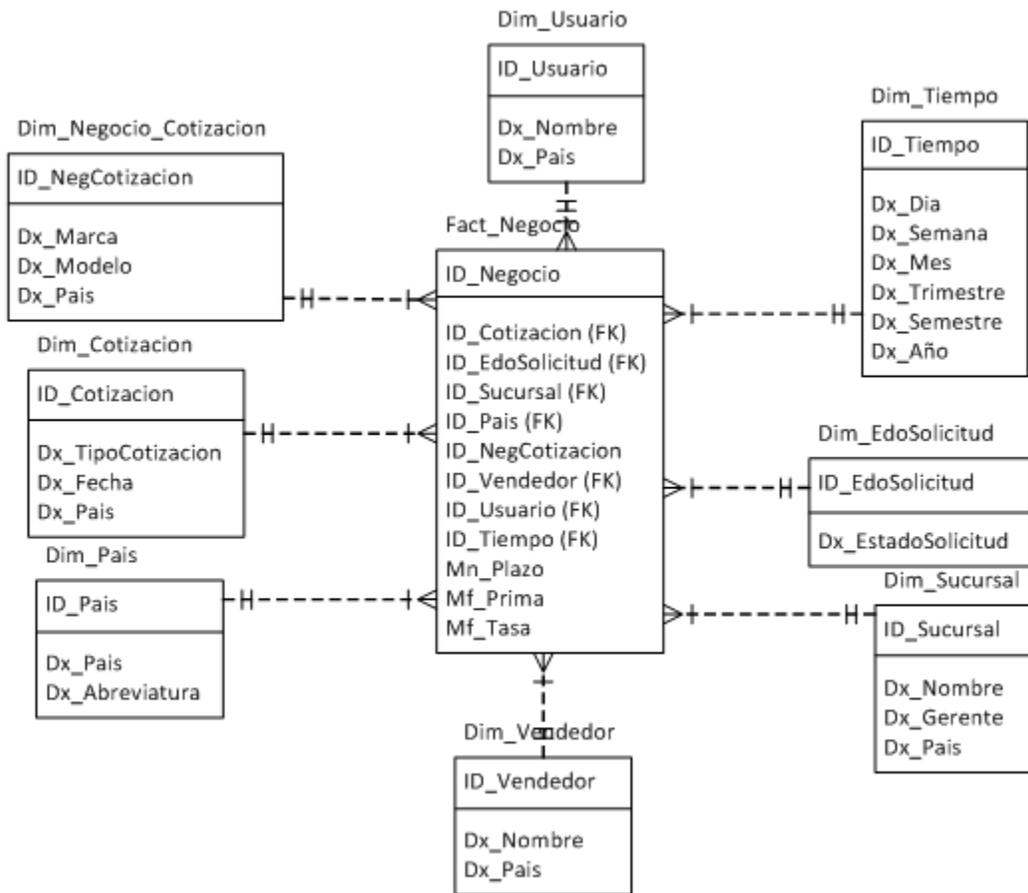


Figura 10 Modelo de Solicitudes

Este modelo presenta toda la información relacionada con las solicitudes, con el modelo se puede obtener:

- Fecha de creación de la solicitud
- Sucursal en donde se creo
- El vendedor que realizo la solicitud
- Estatus de la solicitud

Las dimensiones involucradas en este modelo son las siguientes:

- Cliente
- Tiempo
- Vehículo
- Sucursal
- País
- Vendedor

#### 4.4.2 Modelo de Créditos

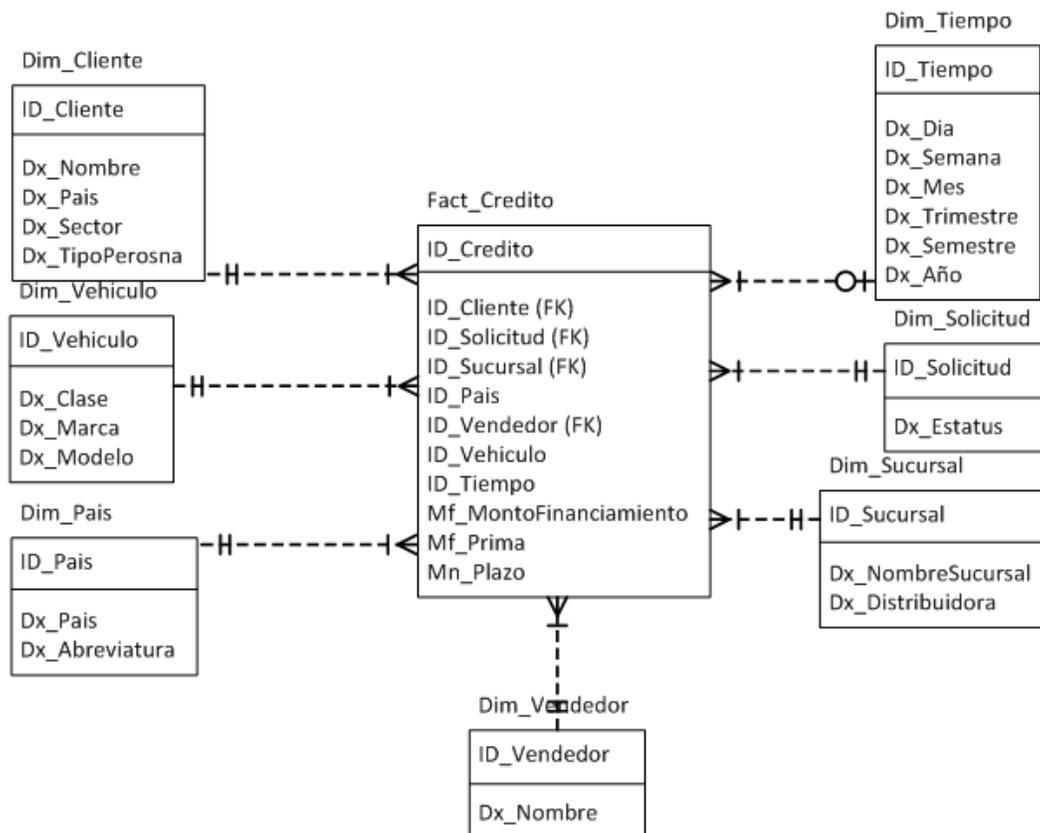


Figura 11 Modelo de Créditos

El modelo de créditos tenía como objetivo presentar información sobre las solicitudes que se convirtieron en créditos, con este modelo se puede consultar la siguiente información:

- Vendedor que logro crear el crédito
- La fecha en que se convirtió en crédito
- En que sucursal se creó el crédito

- A que cliente pertenece el crédito
- Vehículo asociado al crédito

Las dimensiones involucradas en este modelo son las siguientes:

- Vehículo
- Cliente
- País
- Sucursal
- Tiempo
- Vendedor
- Solicitud

#### 4.4.3 Modelo de Cobranza

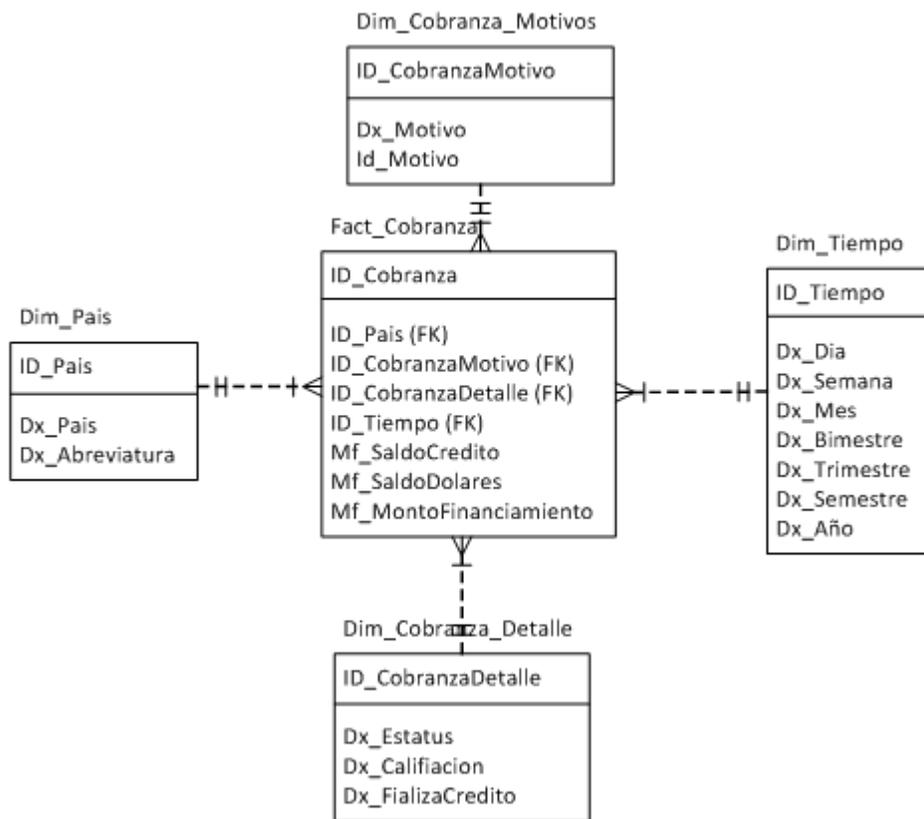


Figura 12 Modelo de Cobranza

En el modelo de cobranza se puede obtener información sobre la cobranza de los créditos, este modelo está relacionado con el modelo de Finanzas y Mora.

Las dimensiones involucradas con este modelo son:

- Tiempo
- Cobranza detalle
- País
- Motivos de cobranza

#### 4.4.4 Modelo de Recuperación

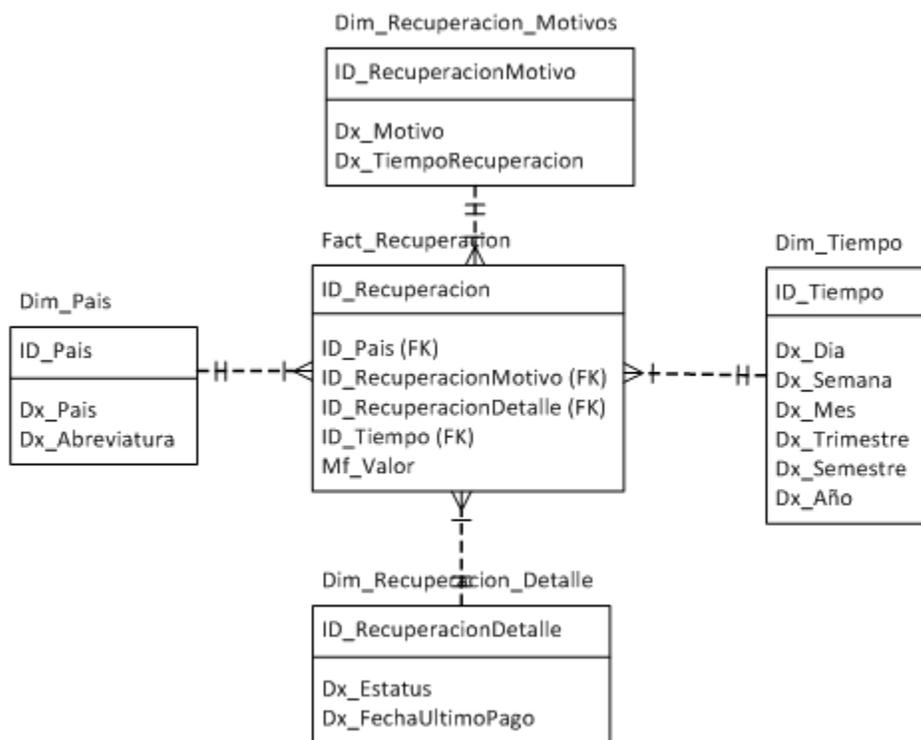


Figura 13 Modelo de Recuperación

El modelo de recuperación muestra información sobre vehículos recuperados y los motivos por los cuales se realizó la recuperación las dimensiones involucradas con el modelo son las siguientes:

- Detalles de la recuperación
- País
- Tiempo
- Motivos de la recuperación

#### 4.4.5 Modelo de Mora

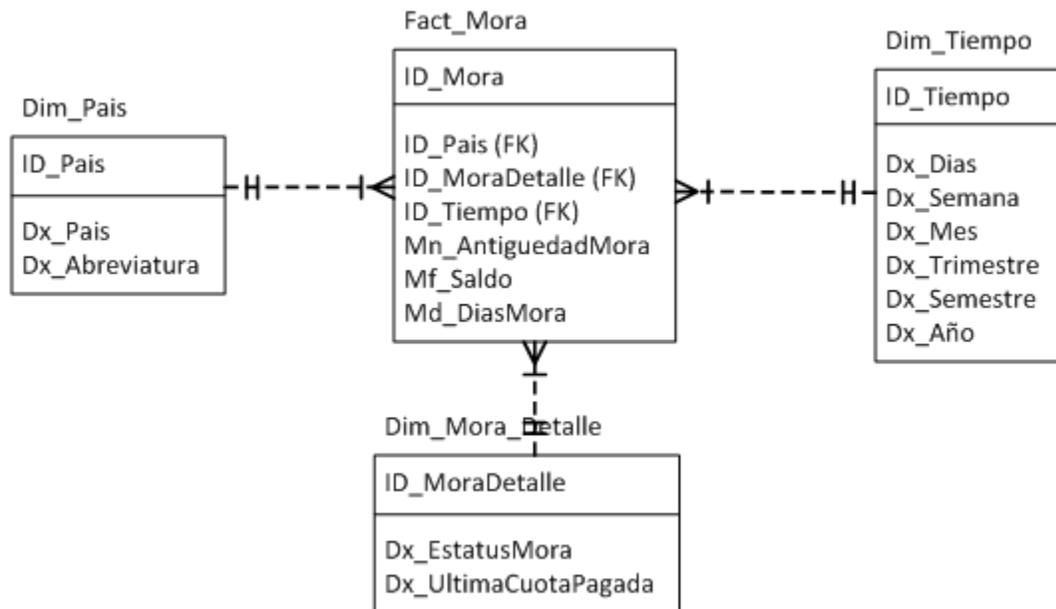


Figura 14 Modelo de Mora

El modelo de mora muestra información de los créditos que tienen incumplimiento de pagos en su fecha correspondiente, para que se considere que un crédito está en mora se establecen las siguientes reglas:

- Mora 30: créditos que en los cuales han pasado de 1 a 30 días desde el día que correspondía realizar el pago.
- Mora 60: créditos que en los cuales han pasado de 31 a 60 días desde el día que correspondía realizar el pago.
- Mora 90: créditos que en los cuales han pasado de 61 a 90 días desde el día que correspondía realizar el pago.
- Mora más de 90: créditos que en los cuales han pasado más de 90 días desde el día que correspondía realizar el pago.

Las dimensiones involucradas son las siguientes:

- Tiempo
- País
- Detalle de la mora

#### 4.4.6 Modelo de Finanzas

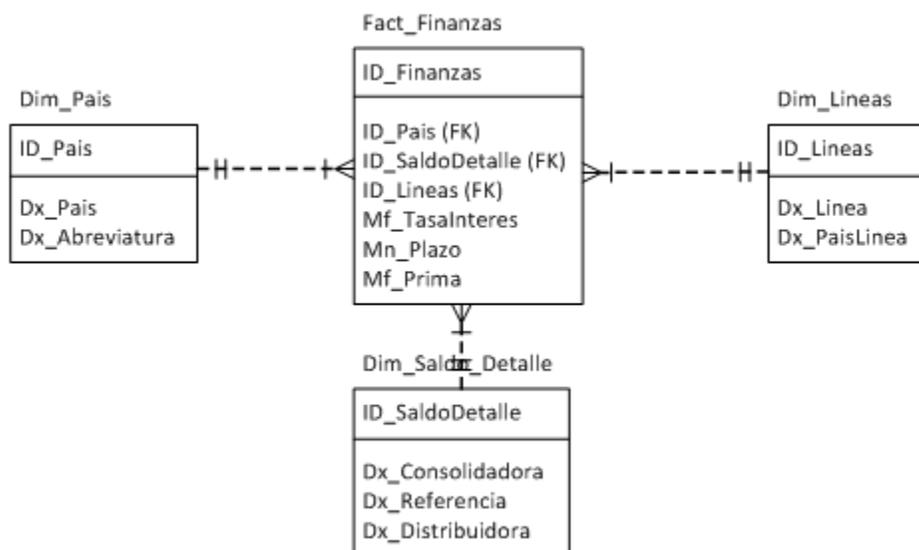


Figura 15 Modelo de Finanzas

El modelo de finanzas muestra información sobre los movimientos en las cuentas contables de la empresa.

Las dimensiones involucradas son las siguientes:

- Líneas
- Detalle saldos
- País

#### 4.5 Dimensiones

Las dimensiones contienen el detalle de la información que se analiza, por ejemplo la dimensión de clientes contiene la información relacionada a cada cliente como:

- **Nombre**
- **Apellidos**
- **Dirección**
- **Ingresos**
- **Ocupación**

## 4.6 Desarrollo de un modelo multidimensional

A continuación se pueden observar imágenes de la implementación del modelo de solicitudes.

### 4.6.1 Proceso de extracción

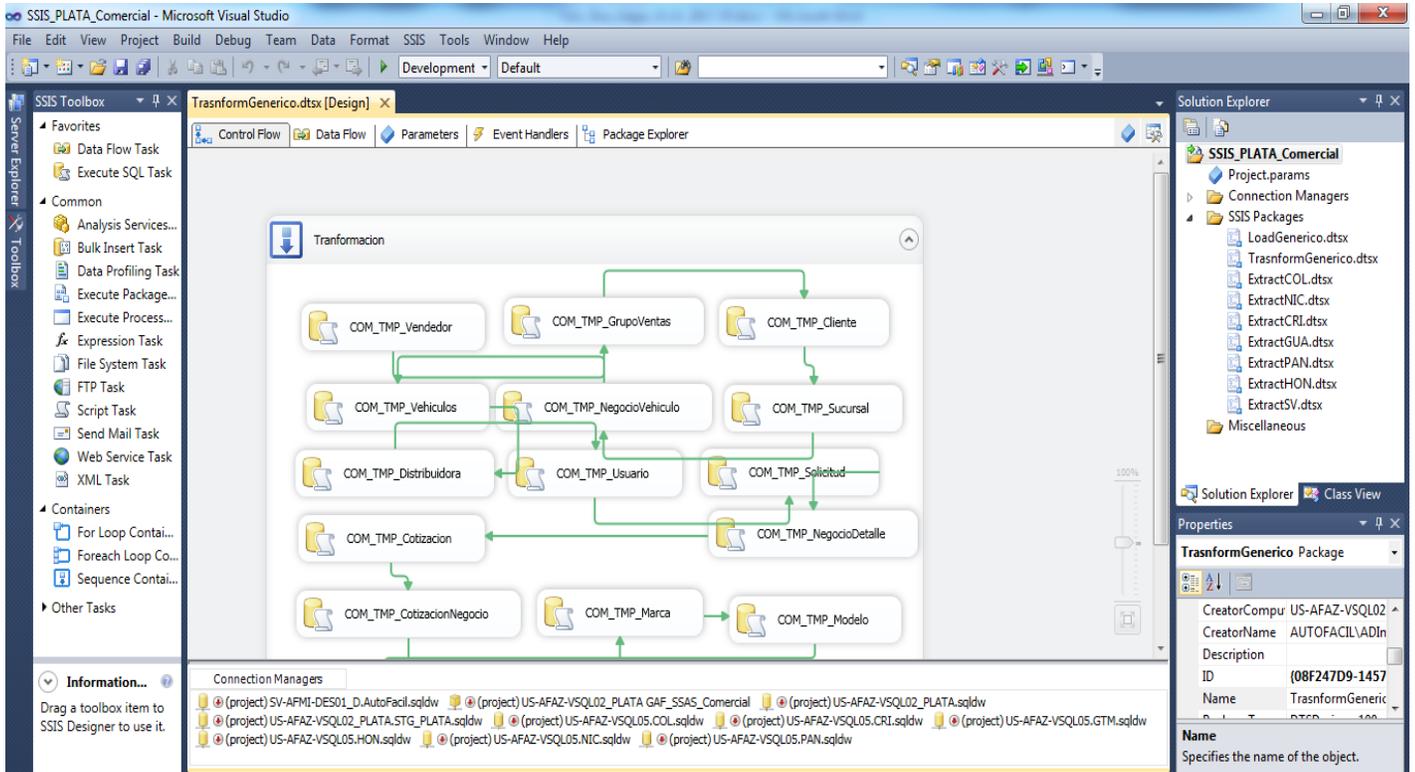


Figura 16 Implementación del modelo de solicitudes

En esta imagen podemos observar del lado derecho todos los paquetes que conforman la solución para este modelo, establecí la siguiente convención:

- El nombre de todos los paquetes o archivos que participan en la fase de extracción se compone de la siguiente manera:
  - ExtractXXX.dtsx

Donde “Extract” hace referencia a la fase de extracción y “XXX” es el prefijo para cada país de origen, por ejemplo para el caso de Colombia el nombre del archivo quedó de la siguiente manera: ExtractCOL.dtsx.

## 4.6.2 Proceso de transformación

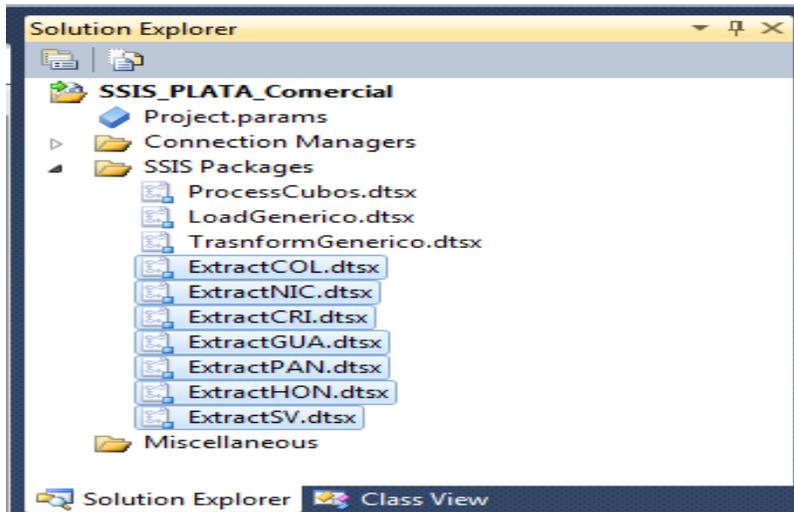


Figura 17 Paquetes de la fase de extracción

- El nombre de todos los paquetes o archivos que participan en la fase de transformación se compone de la siguiente manera:
  - TransformXXXX.dtsx

Donde “Transform” hace referencia a la fase de transformación y “XXXX” es una descripción del archivo, por ejemplo, para el caso particular del modelo de solicitudes se tuvo únicamente un archivo de transformación y lo nombre de la siguiente manera: TransformGenerico.dtsx.

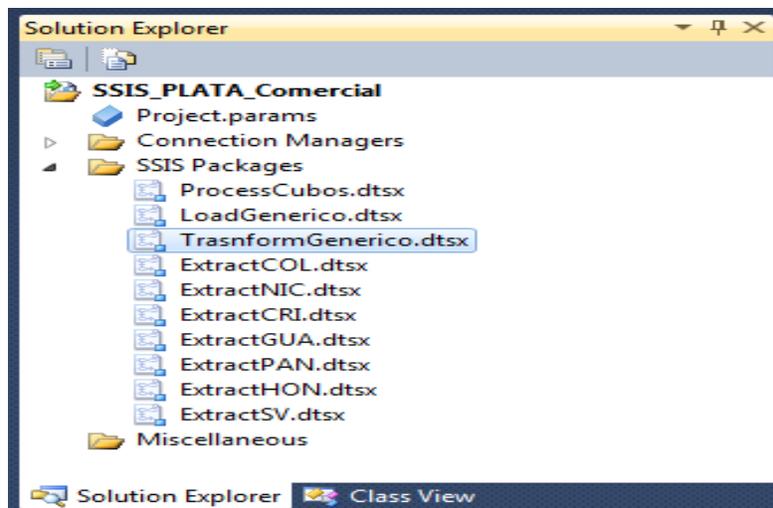


Figura 18 Paquete de transformación

### 4.6.3 Proceso de Carga

- El nombre de los paquetes o archivos involucrados en la fase de carga lo hice de la siguiente manera:
  - LoadXXXX.dtsx

Donde “Load” hace referencia a la fase de carga y “XXXX” es una descripción del archivo, por ejemplo, para el caso del modelo de solicitudes el archivo lo nombre de la siguiente manera: LoadGenerico.dtsx.

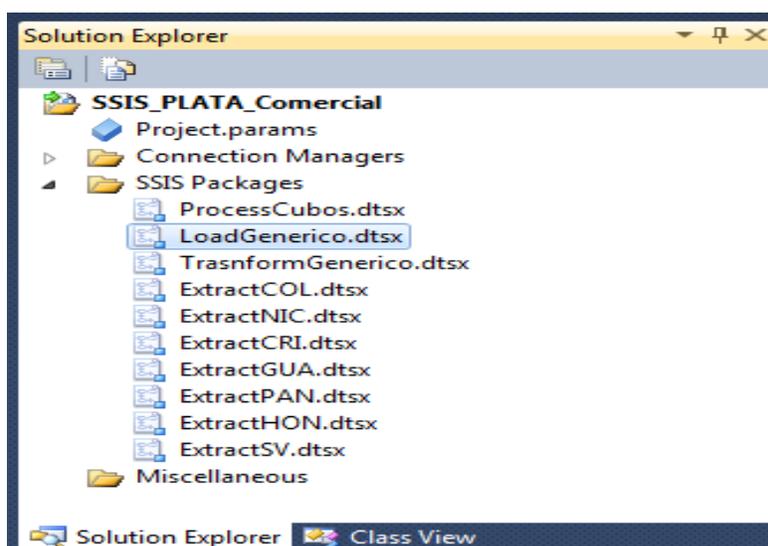


Figura 19 Paquete de la fase de carga

- Finalmente el nombre de los paquetes encargados de procesar los cubos se estructura de la siguiente manera:
  - ProcessCubosXXX.dtsx

En donde “ProcessCubos” hace referencia a la etapa de procesamiento de cubos y XXX es el nombre del cubo o modelo que se procesa, por ejemplo: ProcessCuboSolicitudes.dtsx.

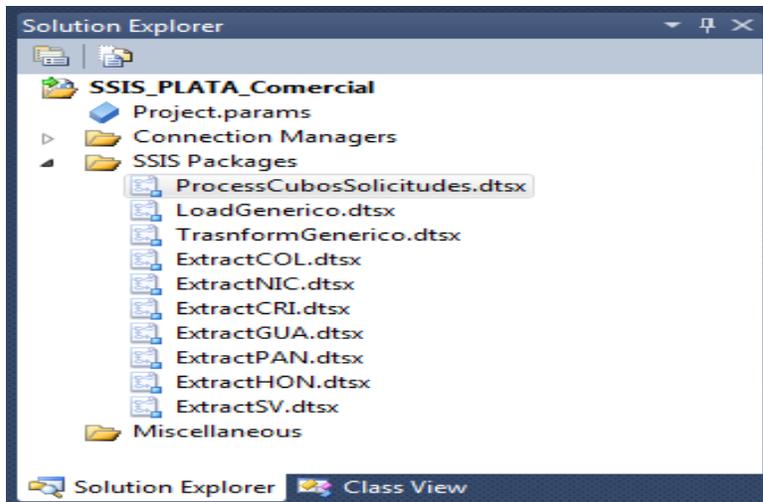


Figura 20 Paquete de procesamiento de los cubos

A continuación se muestra un paquete de extracción:

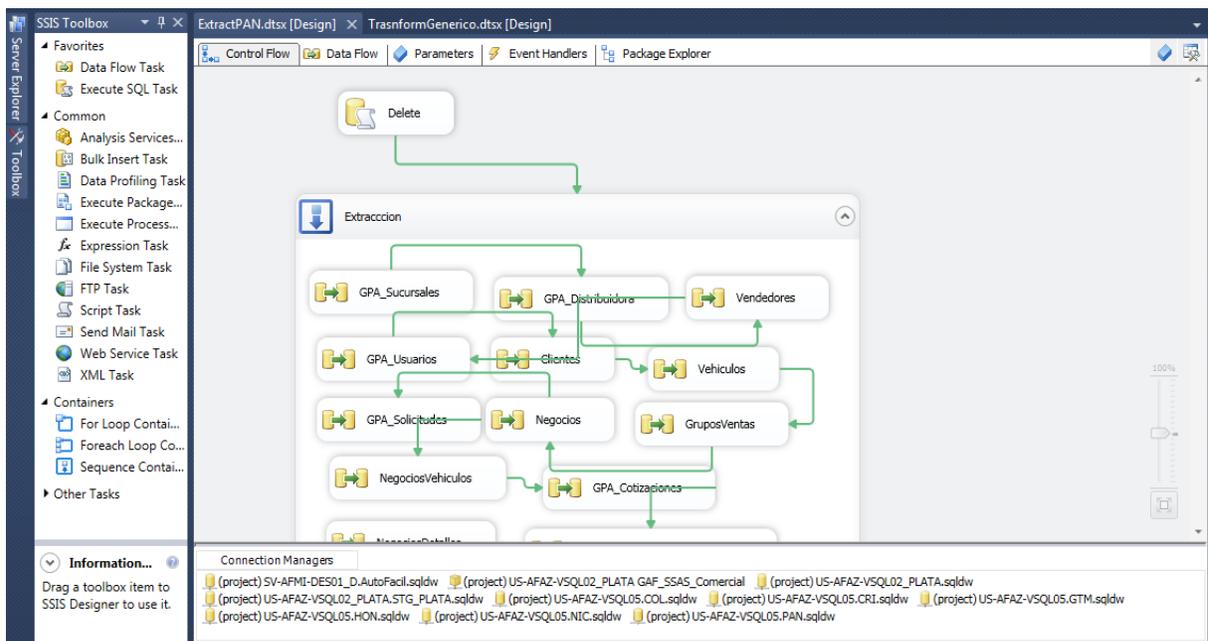
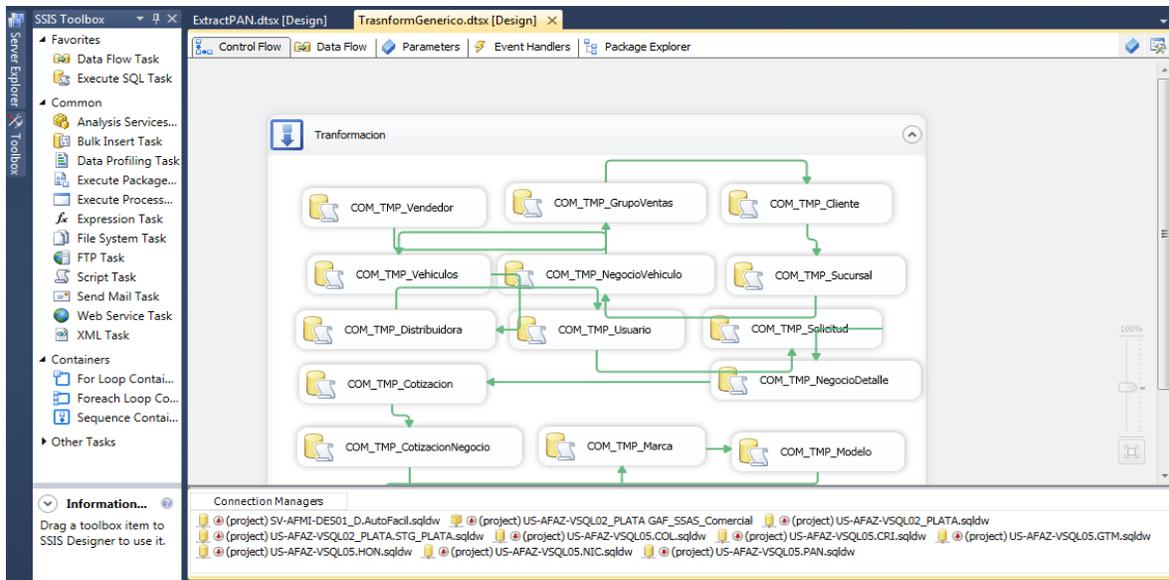


Figura 21 Paquete de extracción

En estos paquetes extraen la información de cada tabla de la fuente origen para almacenarla en tablas de la Staging Area. Posteriormente los paquetes de transformación son en los que realicé las transformaciones necesarias, creación de catálogos, estandarización de campos, unión de la información proveniente de las diferentes bases de datos y homologación de información.



**Figura 22 Paquete de transformación**

Posterior a que realicé las transformaciones necesarias, el siguiente paso fue cargar la información en la ODS de donde los cubos tomaran la información.

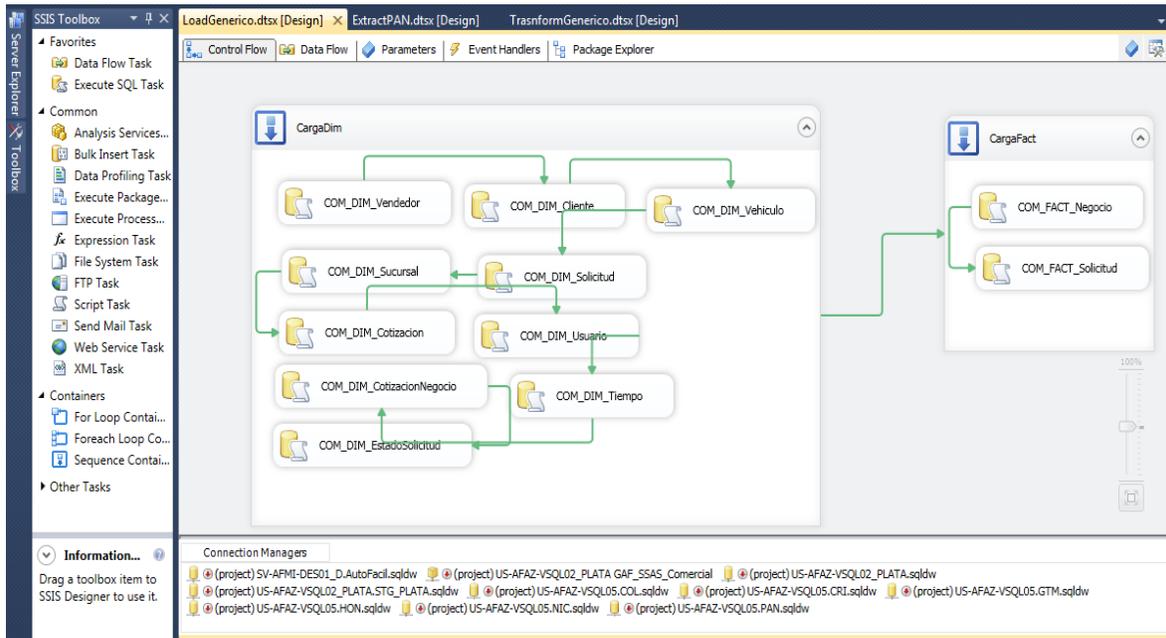


Figura 23 Paquete de carga

Finalmente desarrolle los paquetes que se encargan de procesar los cubos.

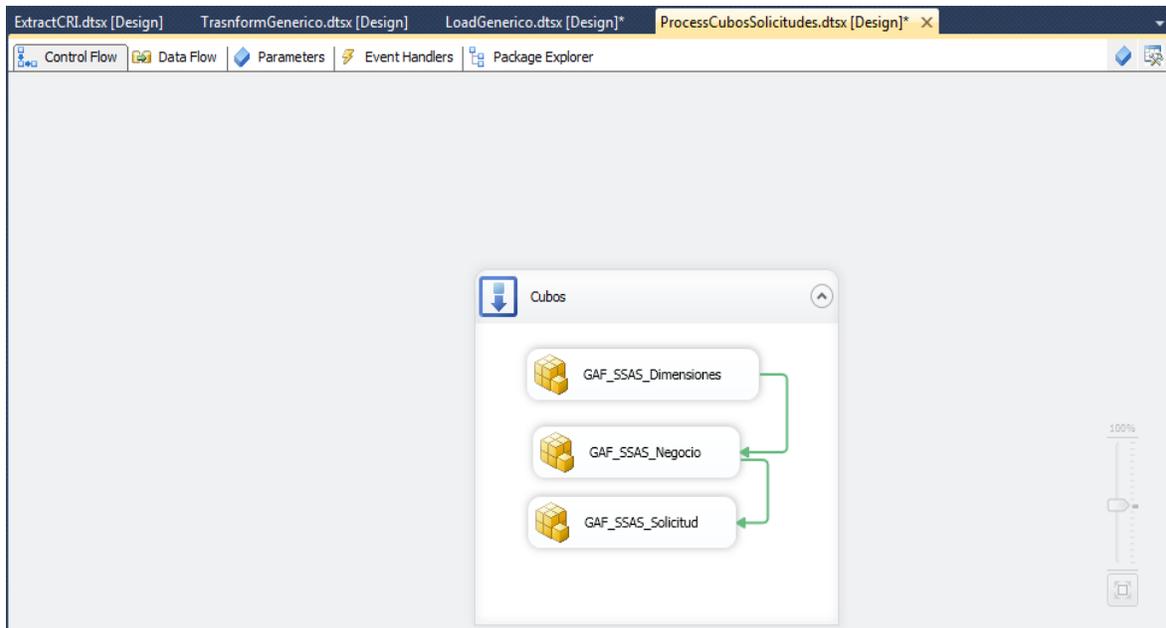


Figura 24 Paquete de procesamiento de cubos

#### 4.6.4 Proceso de explotación y visualización de la información

Los usuarios pueden explorar la información directamente en los cubos a través de Analysis Services, como lo muestro a continuación:

Por ejemplo el total de solicitudes de créditos que se generaron por país en cierto periodo de tiempo:

| Dimension          | Hierarchy | Operator          | Filter Expression  |
|--------------------|-----------|-------------------|--|
| COM_DIM_Pais       | Pais      | Equal             | { El Salvador, Colombia, Costa Rica, Panama, Nicaragua } |
| COM_DIM_Tiempo     | Fecha     | Range (Inclusive) | 20150101 : 20150331                                      |
| <Select dimension> |           |                   |  |

| Pais        | Mes     | COM FAC Solicitud Count |
|-------------|---------|-------------------------|
| Colombia    | Enero   | 421                     |
| Colombia    | Febrero | 652                     |
| Colombia    | Marzo   | 711                     |
| Costa Rica  | Enero   | 232                     |
| Costa Rica  | Febrero | 338                     |
| Costa Rica  | Marzo   | 588                     |
| El Salvador | Enero   | 580                     |
| El Salvador | Febrero | 518                     |
| El Salvador | Marzo   | 484                     |
| Nicaragua   | Febrero | 4                       |
| Panama      | Enero   | 526                     |
| Panama      | Febrero | 526                     |
| Panama      | Marzo   | 590                     |

Figura 25 Ejemplo de consulta en el modelo de Solicitudes

A continuación se puede observar información sobre el modelo de Cobranza.

| Dimension          | Hierarchy | Operator | Filter Expression | Param... |
|--------------------|-----------|----------|-------------------|----------|
| <Select dimension> |           |          |                   |          |

| Pais        | Saldo Credito  | Saldo Dolares | Monto Financiamiento | Prima            | Reserva          | Valor Promesa |
|-------------|----------------|---------------|----------------------|------------------|------------------|---------------|
| Colombia    | 43498439539.01 | 17169122.37   | 50379324767.03       | 22371803588.38   | 391109346.08     | 1566509863.97 |
| Costa Rica  | 4327486553.88  | 7977486.78    | 9438892.43000001     | 4167422.75       | 41154.74         | 3427921.07    |
| El Salvador | 115820528.5    | 111690204.01  | 756085881.13         | 270861590.719999 | 12173853.55      | 15684950.96   |
| Guatemala   | 186627066.69   | 24395652.43   | 1334786448.99998     | 691511240.089996 | 17572721.52      | 32791490.78   |
| Honduras    | 463761751.57   | 20994267.66   | 201649824.049999     | 244453112.18     | 2577941.44       | 3348176.57    |
| Nicaragua   | 254032220.09   | 9353182.92    | 27561379.13          | 9879581.86       | 586554.409999999 | 1202276.41    |
| Panama      | 62005017.78    | 62005017.78   | 97537359.5199993     | 5417219.7        | 1877018.27       | 2518138.24    |

Figura 26 Ejemplo de consulta en el modelo de Cobranza

En la siguiente imagen se puede observar información sobre el modelo de Finanzas.

| Dimension          | Hierarchy     |                   |
|--------------------|---------------|-------------------|
| <Select dimension> |               |                   |
| Pais               | Consolidadora | Saldo             |
| Colombia           | 1150          | 56866121739.4101  |
| Colombia           | 1210          | -811670976.52     |
| Colombia           | 4             | 375545530.59      |
| Colombia           | 5             | -23093704.44      |
| Costa Rica         | 1150          | 11008062.33       |
| Costa Rica         | 1210          | -30833.56         |
| Costa Rica         | 4             | 28390.62          |
| Costa Rica         | 5             | -3110691.27       |
| El Salvador        | 1150          | 129384617.729999  |
| El Salvador        | 1210          | -2995650.21       |
| El Salvador        | 4             | 914603859.650001  |
| El Salvador        | 5             | -11907303550.7    |
| Guatemala          | 1150          | 268281383.72      |
| Guatemala          | 1210          | -2274667.16       |
| Guatemala          | 4             | 10316445424.86    |
| Guatemala          | 5             | -89410524865.7998 |

Figura 27 Ejemplo de consulta en el modelo de Finanzas

La siguiente información pertenece al modelo de Mora.

| Dimension          | Hierarchy    | Operator         |                  |
|--------------------|--------------|------------------|------------------|
| Ope_Dim_Tiempo     | PK Date      | Equal            |                  |
| <Select dimension> |              |                  |                  |
| Pais               | Contaminado  | Reserva Estimada | Saldo            |
| Colombia           | 834977.3184  | 306931.85        | 17123031.66      |
| Costa Rica         | 193993.6     | 37794.96         | 8078820.42       |
| El Salvador        | 3796600.02   | 3030604.38       | 129779159.04     |
| Guatemala          | 1241676.9624 | 295900.95        | 32841962.4800001 |
| Honduras           | 803704.96    | 750113.49        | 23947391.1899999 |
| Nicaragua          | 346548.36    | 84967.83         | 9728419.82       |
| Panama             | 4282258.8    | 1524438.86       | 64261006.2100002 |

Figura 28 Ejemplo de consulta al modelo de Mora

Finalmente en la siguiente imagen se puede observar información del modelo de Recuperación.

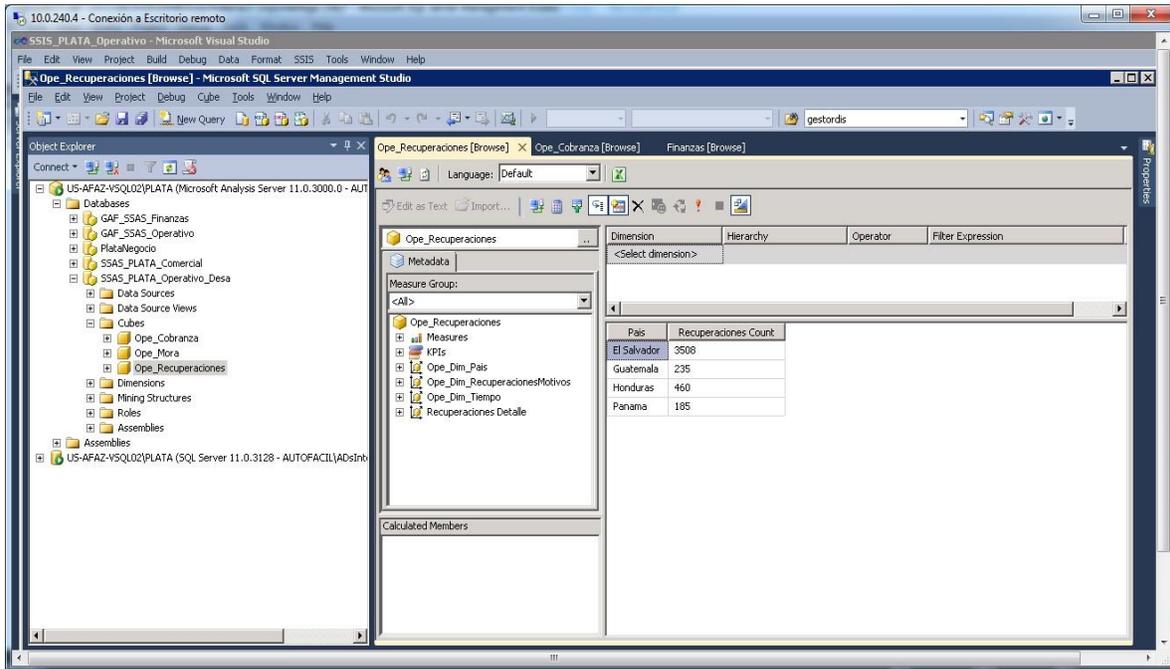


Figura 29 Ejemplo de consulta al modelo de Recuperación

## 4.7 Conclusiones Generales

La inteligencia de negocio juega un papel muy importante en la actualidad para el crecimiento y mantenibilidad de las empresas. Cada vez más compañías deciden invertir en sistemas basados en un Data Warehouse que les permita generar conocimiento fundado en su operación diaria a lo largo del tiempo, entregar reportes exactos en menos tiempo y analizar grandes cantidades de información para identificar nuevas áreas de oportunidad en el mercado.

Los sistemas de Data Warehouse son una parte fundamental de la inteligencia de negocio que si se complementa con otros componentes, por ejemplo software de reporte, permiten generar la ventaja competitiva que buscan las empresas, pues su principal característica es consolidar la información de la empresa en un solo repositorio.

En el caso particular de la empresa ABC la implementación de reporte con un software especializado quedó para una segunda fase, sin embargo, los reportes que se generan basados en consultas al Data Warehouse permiten consolidar información de diferentes países en menos de 3 horas, lo cual llevaba más de un día antes de la implementación de la plataforma.

Con la implementación del DWH en la empresa ABC se puede soportar la toma de decisiones permitiendo:

- Identificar si el número de créditos otorgados en un periodo de tiempo permitirá lograr el objetivo mensual
- Identificar el monto de dinero cobrado en un periodo de tiempo con respecto al objetivo mensual
- Generar estrategias de nuevas promociones para alcanzar el objetivo de venta mensual
- Generar campañas de cobro para los clientes que presenten un atraso en sus pagos
- Incrementar el número de autos recuperados que pertenecen a clientes morosos

Considero que en todo proyecto de Data Warehouse debería existir una etapa previa dedicada únicamente al perfilado de datos, de esta manera se tomarían las prevenciones y acciones adecuadas para la implementación del Data Warehouse, en el caso particular de este proyecto los resultados obtenidos en la etapa del perfilado de datos fueron únicamente informativos, lo cual complicó la implementación del DWH y tuve que realizar limpieza de datos y estandarización en los procesos ETL.

Otro factor muy importante en la inteligencia de negocio es la resistencia al cambio por parte de los colaboradores de las empresas, para el caso de la empresa ABC esta resistencia jugó un factor determinante en la implementación del DWH, derivando en retrasos considerables en los tiempos planeados ya que los encargados de proporcionar la información necesaria para el desarrollo pusieron bastante resistencia para facilitar los insumos necesarios.

## 4.8 Bibliografía

Álvaro, J. A. (2000). *Sistema de indicadores para la mejor y el control integrado de la calidad de los proceso*. Universidad Jaume.

Peralta, V. (2001). *Diseño Lógico de Data Warehouses a partir de Esquemas Conceptuales Multidimensionales*.

Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L. (28 de 01 de 2017). *business\_intelligence*.  
Obtenido de Sinnexus: [http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/](http://www.sinnexus.com/business_intelligence/)

Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L. (01 de 2017). *datamart*. Obtenido de sinnexus:  
[http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/datamart.aspx](http://www.sinnexus.com/business_intelligence/datamart.aspx)

Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L. (30 de 01 de 2017). *datawarehouse*. Obtenido de Sinnexus: [http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/datawarehouse.aspx](http://www.sinnexus.com/business_intelligence/datawarehouse.aspx)

## 5 ANEXO 1 Diccionario de Datos Corporativo para el análisis estructural

1.- Solicitudes, 2.- Créditos, 3.- Cobranza  
4.- Mora, 5.- Recuperación, 6.- Finanzas

| Datamart  | Tabla                               | Campo                 | Tipo de Dato |
|-----------|-------------------------------------|-----------------------|--------------|
| 1,4, 5, 6 | GHNDistribuidoras                   | Distribuidora         | Char(2)      |
| 1,4, 5, 6 | GPA_Distribuidoras                  | Distribuidora         | Char(2)      |
| 1,4, 5, 6 | GestorDistribuidoras                | Distribuidora         | Char(2)      |
| 1,4, 5, 6 | GGTDistribuidoras                   | Distribuidora         | Char(2)      |
| 1,4, 5, 6 | Ges_Distribuidoras                  | Distribuidora         | Char(2)      |
| Todos     | Vehiculos                           | Marca                 | varchar(40)  |
| Todos     | Vehiculos                           | Modelo                | varchar(40)  |
| Todos     | Vehiculos                           | Año                   | Varchar(4)   |
| Todos     | Vehiculos                           | Clase                 | varchar(40)  |
| 1,2, 6    | Ges_Sucursales                      | Sucursal              | Char(4)      |
| 1,2, 6    | GPA_Sucursales                      | Sucursal              | Char(4)      |
| 1,2, 6    | GestorSucursales                    | Sucursal              | Char(4)      |
| 1,2, 6    | GGTSucursales                       | Sucursal              | Char(4)      |
| Todos     | Negocio                             | Sucursal              | Char(4)      |
| Todos     | Negocios                            | ValorProducto         | numeric      |
| Todos     | Negocios                            | Valor                 | numeric      |
| Todos     | NegociosDetalle                     | TasaInteres           | numeric      |
| Todos     | NegociosDetalle                     | TotalCuotas           | Int          |
| Todos     | NegociosDetalle                     | ValorCuta             | numeric      |
| Todos     | NegociosDetalle                     | ValorManejo           | numeric      |
| Todos     | Negocios                            | Linea                 | Char(2)      |
| 1,2, 6    | GestorCotizacionesNegocios          | FactorSeguroVida      |              |
| 1,2, 6    | Cot_NegociosParametrosDetalleCuotas | FactorValorSeguro     |              |
| 1,2, 6    | Ges_CotizacionesNegocioDetalle      | FactorValorSeguroVida |              |
| 1,2, 6    | ControlPagosDistribuidoraNegocios   | ComisionInicial       | Numeric      |
| 1,2, 6    | NegociosComisiones                  | ComisionInicial       | Numeric      |
| 1, 2      | Clientes                            | Sexo                  | char(1)      |
| 1,2       | Clientes                            | ProfesionActividad    | Varchar(80)  |
| 1, 2      | Clientes                            | EstadoCivil           | char(1)      |

| Datamart | Tabla   | Campo                   | Tipo de Dato |
|----------|---|-------------------------|--------------|
| 1, 2     | Clientes  | SectorInformal          | Bit          |
| 1, 2     | Ges_SolicitudesDatosLaboralesNatural<br>/Ges_SolicitudesDatosPersonalesJuridica | Cargo/ActividadEconomic |              |
| 1, 2     | Clientes  | NaturalJuridica         | char(1)      |
| Todos    | NegociosDetalle   | TipoPlan                | Char(8)      |
| Todos    | NegociosDetalle   | TipoPlan                | Varchar(30)  |
| Todos    | Negocios  | Negocio                 | char(8)      |
| Todos    | Negocios  | Cliente                 | varchar(30)  |
| Todos    | Negocios  | Cliente                 | char(14)     |
| Todos    | Negocios  | Vendedor                | varchar(30)  |
| Todos    | Negocios  | Vendedor                | char(14)     |
| 1, 2     | GHNSucursales   | GerenteVentas           | Char(14)     |
| 1, 2     | GPA_Sucursales  | UsuarioGerente          | varchar(40)  |
| 1, 2     | GestorSucursales  | GerenteVentas           | INT          |
| 1, 2     | GGTSucursales   | GerenteVentas           | Char(14)     |
| 1, 2     | Ges_Sucursales  | UsuarioGerente          | VARCHAR(30)  |
| 1, 2     | Ges_Sucursales  | UsuarioGerente          | VARCHAR(40)  |
| 1, 2     | GPA_Cotizaciones  | Promotora               | varchar(40)  |
| 1, 2     | GestorCotizaciones  | Usuario                 | varchar(40)  |
| 1, 2     | Ges_Cotizaciones  | usuario                 | varchar(30)  |
| 1, 2     | GHNSolicitudes  | Solicitud               | Int          |
| 1, 2     | GPA_Solicitudes   | Solicitud               | Int          |
| 1, 2     | GestorSolicitudes   | Solicitud               | Int          |
| 1, 2     | GGTSolicitudes  | Solicitud               | Int          |
| 1, 2     | Ges_Solicitudes   | Solicitud               | Int          |
| 1, 2     | GHNCotizaciones   | Marca                   | varchar(40)  |
| 1, 2     | GPA_CotizacionesNegociosDetalle   | Marca                   | Int          |
| 1, 2     | GestorCotizacionesNegocios  | Marca                   | varchar(40)  |
| 1, 2     | GGTCotizaciones   | Marca                   | varchar(40)  |

| Datamart   | Tabla                           | Campo                       | Tipo de Dato |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| 1          | Ges_CotizacionesNegociosDetalle | Marca                       | Int          |
| 1          | GHNSolicitudes                  | Fecha                       | Datetime     |
| 1          | GPA_Solicitudes                 | Fecha                       | Datetime     |
| 1          | GestorSolicitudes               | Fecha                       | Datetime     |
| 1          | GGTSolicitudes                  | Fecha                       | Datetime     |
| 1          | Ges_Solicitudes                 | Fecha                       | Datetime     |
| Todos      | Negocios                        | Fecha                       | Datetime     |
| 3, 4, 5, 6 | NegociosSalDOS                  | SaldoCredito                | Numeric      |
| 3, 4, 5, 6 | NegociosSalDOS                  | SaldoDolares                | Numeric      |
| Todos      | Negocios                        | Cartera                     | char(4)      |
| 3, 4, 5    | Carteras                        | Encargado                   | varchar(40)  |
| 3, 4, 5, 6 | NegociosSalDOS                  | FechaUltimoPago             | Datetime     |
| 3, 4, 5, 6 | NegociosSalDOS                  | UltimaCuotaPagada           | Numeric      |
| 3, 4, 5    | NegociosCalificacionesDet       | CapitalPendiente            | Numeric      |
| 3, 4, 5    | NegociosCalificacionesDet       | Interes+lvalInteres         | Numeric      |
| 3, 4, 5    | NegociosCalificacionesDet       | InteresMora+lvalInteresMora | Numeric      |
| 3, 4, 5    | NegociosCalificaciones          | Reserva                     | Numeric      |
| 3, 4, 5    | NegociosCalificaciones          | Calificacion                | char(2)      |
| 3, 4, 5    | VehiculosRecuperadosS           | Fecha                       | Datetime     |
| 3, 4, 5    | VehiculosRecuperadosS           | Motivo                      | Int          |
| 3, 4, 5    | VehiculosRecuperadosSMotivos    | Nombre                      | varchar(100) |
| 3, 4, 5    | VehiculosRecuperadosS           | Estado                      | varchar(50)  |
| 3, 4, 5    | NegociosCuota                   | Day(FechaPago)              | Integer      |
| 3, 4, 5    | Cob_MoraDiaria                  | ValorCuota/Pago             | Numeric      |
| 3, 4, 5    | MultiContactos                  | Estado                      | Char(1)      |
| 3, 4, 5    | MultiContactos                  | TipoGestion                 | Char(2)      |
| 3, 4, 5    | MultiContactos                  | ValorPromesa                | Numeric      |

## 6 ANEXO 2 Universo de Datos para el análisis de perfilado de datos

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME  | DATA_TYPE             |
|------------|--------------|-----------------------|
| Carteras   | timestamp    | Timestamp NOT NULL    |
|            | Cartera      | Varchar(30) NOT NULL  |
|            | Nombre       | Varchar(100) NOT NULL |
|            | Encargado    | Varchar(40) NOT NULL  |
|            | CentroCostos | Char(14) NOT NULL     |

| TABLE_NAME   | COLUMN_NAME          | DATA_TYPE             |
|--------------|----------------------|-----------------------|
| Clientes     | Timestamp            | Timestamp NOT NULL    |
|              | Cliente              | Char(14) NOT NULL     |
|              | TipoNit              | Char(14) NOT NULL     |
|              | TituloPersona        | Char(40) NULL         |
|              | NaturalJuridica      | Char(1) NOT NULL      |
|              | Nombre               | Varchar(100) NOT NULL |
|              | TipoCliente          | Char(14) NOT NULL     |
|              | Contribuyente        | Char(30) NOT NULL     |
|              | PrimerNombre         | Varchar(100) NOT NULL |
|              | SegundoNombre        | Varchar(100) NOT NULL |
|              | PrimeroApellido      | Varchar(100) NOT NULL |
|              | SegundoApellido      | Varchar(100) NOT NULL |
|              | ApellidoCasada       | Varchar(100) NOT NULL |
|              | CedulaIdentidad      | Varchar(18) NOT NULL  |
|              | FechaNacimiento      | Datetime NOT NULL     |
|              | LugarNacimiento      | Varchar(100) NOT NULL |
|              | RegistroElectoral    | Varchar(50) NOT NULL  |
|              | Pasaporte            | Varchar(15) NULL      |
|              | LicenciaVehiculo     | Varchar(20) NULL      |
|              | SeguroSocial         | Varchar(20) NULL      |
| Nacionalidad | Varchar(30) NOT NULL |                       |
| EstadoCivil  | Char(1) NOT NULL     |                       |
| Sexo         | Char(1) NOT NULL     |                       |

| TABLE_NAME | COLUMN_NAME        | DATA_TYPE            |
|------------|--------------------|----------------------|
| Clientes   | ProfesionActividad | Varchar(80) NOT NULL |
|            | Estatus            | Char(1) NOT NULL     |
|            | Tipoidentificacion | Char(20) NOT NULL    |
|            | Identificacion     | Char(30) NOT NULL    |
|            | CorreoElectronico  | Varchar(60) NULL     |
|            | SectorInformal     | Bit NOT NULL         |
|            | ExcentoFECl        | Bit NOT NULL         |
|            | FechaDefuncion     | Datetime NULL        |

| TABLE_NAME                  | COLUMN_NAME    | DATA_TYPE             |
|-----------------------------|----------------|-----------------------|
| GestorEquifaxPlusParametros | Timestamp      | Timestamp NOT NULL    |
|                             | Distribuidora  | Char(2) NOT NULL      |
|                             | Nombre         | Varchar(100) NOT NULL |
|                             | GerenteGeneral | Int NOT NULL          |

| TABLE_NAME                  | COLUMN_NAME             | DATA_TYPE             |
|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| GestorEquifaxPlusParametros | Solicitud               | Int NOT NULL          |
|                             | Persona                 | Int NOT NULL          |
|                             | TipoPersona             | Char(1) NOT NULL      |
|                             | Dui                     | Char(18) NULL         |
|                             | Nit                     | Varchar(14) NULL      |
|                             | FechaNacimiento         | Datetime NOT NULL     |
|                             | PrimerNombre            | Varchar(100) NOT NULL |
|                             | PrimerApellido          | Varchar(100) NOT NULL |
|                             | RazonSocial             | Varchar(100) NULL     |
|                             | UsuarioGrabacion        | Varchar(50) NOT NULL  |
|                             | FechaGrabacion          | Datetime NOT NULL     |
|                             | SegundoNombre           | Varchar(100) NOT NULL |
|                             | SegundoApellido         | Varchar(100) NOT NULL |
|                             | OtrosVehiculosPropiedad | Int NULL              |
|                             | OtrosVehiculoPlazo      | Int NOT NULL          |
|                             | TarjetaCredito          | Int NULL              |
|                             | AntiguedadLaboral       | Int NULL              |
|                             | PrecioVehiculo          | Numeric NOT NULL      |
|                             | PorcentajePrima         | Numeric NOT NULL      |
|                             | EstadoCivil             | Int NOT NULL          |
| TipoPersonaEntero           | Int NOT NULL            |                       |

| TABLE_NAME   | COLUMN_NAME   | DATA_TYPE          |
|--------------|---------------|--------------------|
| GestorMarcas | timestamp     | Timestamp NOT NULL |
|              | Distribuidora | Char NOT NULL      |
|              | Marca         | Varchar NOT NULL   |
|              | Sucursal      | Char NOT NULL      |

| TABLE_NAME    | COLUMN_NAME   | DATA_TYPE          |
|---------------|---------------|--------------------|
| GestorModelos | timestamp     | Timestamp NOT NULL |
|               | Distribuidora | Char NOT NULL      |
|               | Sucursal      | Char NOT NULL      |
|               | Marca         | Varchar NOT NULL   |
|               | Modelo        | Varchar NOT NULL   |
|               | Estado        | Bit NOT NULL       |
|               | ClaseVehiculo | Varchar NOT NULL   |

| TABLE_NAME         | COLUMN_NAME                    | DATA_TYPE          |
|--------------------|--------------------------------|--------------------|
| GestorUsuarios     | timestamp                      | Timestamp NOT NULL |
|                    | Usuario                        | Int NOT NULL       |
|                    | Nombre                         | Varchar NOT NULL   |
|                    | Clave                          | Char NOT NULL      |
|                    | Correo                         | Varchar NULL       |
|                    | Descripcion                    | Varchar NULL       |
|                    | NIT                            | Char NOT NULL      |
|                    | UsuarioWindows                 | Varchar NOT NULL   |
|                    | Activo                         | Bit NOT NULL       |
|                    | Telefonos                      | Varchar NULL       |
|                    | suid                           | Numeric NULL       |
|                    | VerTodasEtapas                 | Bit NOT NULL       |
|                    | ResumenUnidadesAprobadas       | Bit NOT NULL       |
|                    | ResumenUnidadesEnTramite       | Bit NOT NULL       |
|                    | BloqueoDatosGeneralesSolicitud | Bit NOT NULL       |
| AsignarVisitaCampo | Bit NOT NULL                   |                    |

| TABLE_NAME       | COLUMN_NAME              | DATA_TYPE            |
|------------------|--------------------------|----------------------|
| Negocios         | timestamp                | Timestamp NOT NULL   |
|                  | Negocio                  | Char NOT NULL        |
|                  | Fecha                    | Datetime NOT NULL    |
|                  | Sucursal                 | Char NOT NULL        |
|                  | Cliente                  | Varchar(30) NOT NULL |
|                  | CobroSujeto              | Char NOT NULL        |
|                  | CobroTipoDireccion       | Char NOT NULL        |
|                  | Cartera                  | Char NOT NULL        |
|                  | Valor                    | Numeric NOT NULL     |
|                  | ValorProducto            | Numeric NOT NULL     |
|                  | FechaAprobacion          | Datetime NOT NULL    |
|                  | TipoMoneda               | Char NOT NULL        |
|                  | TipoCuenta               | Char NOT NULL        |
|                  | TipoGarantia             | Char NOT NULL        |
|                  | TipoCredito              | Char NOT NULL        |
|                  | Calificacion             | Char NOT NULL        |
|                  | Cuenta                   | Char NOT NULL        |
|                  | Linea                    | Char NOT NULL        |
|                  | GrupoVenta               | Char NOT NULL        |
|                  | Exento                   | Char NOT NULL        |
|                  | Estatus                  | Char NOT NULL        |
|                  | FechaParoInteres         | Datetime NOT NULL    |
|                  | FechaCancelacion         | Datetime NOT NULL    |
|                  | Propuesta                | Char NULL            |
|                  | Vendedor                 | Varchar NOT NULL     |
|                  | Prima                    | Numeric NULL         |
|                  | Unidades                 | Int NOT NULL         |
|                  | Descripcion              | Varchar NULL         |
|                  | Dueño                    | Char NULL            |
|                  | GarantiaBancaria         | Char NULL            |
|                  | MesCalendario            | Bit NOT NULL         |
|                  | Detalle                  | Int NULL             |
|                  | FechaRecuperado          | Datetime NULL        |
|                  | FechaParoInteresAnterior | Datetime NULL        |
|                  | Solicitud                | Int NOT NULL         |
|                  | NegocioViene             | Char NULL            |
| DetalleViene     | Int NULL                 |                      |
| DescuentoDirecto | Bit NULL                 |                      |
| Observaciones    | Varchar NULL             |                      |

| TABLE_NAME         | COLUMN_NAME        | DATA_TYPE          |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| NegociosDetalle    | timestamp          | Timestamp NOT NULL |
|                    | Negocio            | Chart NOT NULL     |
|                    | Detalle            | Int NOT NULL       |
|                    | Fecha              | Datetime NOT NULL  |
|                    | Valor              | Numeric NOT NULL   |
|                    | ValorProducto      | Numeric NOT NULL   |
|                    | TotalCuotas        | Int NOT NULL       |
|                    | DiasEntreCuotas    | Int NOT NULL       |
|                    | ValorCuota         | Numeric NOT NULL   |
|                    | TasaInteres        | Numeric NOT NULL   |
|                    | TasaInteresMora    | Numeric NOT NULL   |
|                    | GraciaInteres      | Int NULL           |
|                    | GraciaCapital      | Int NULL           |
|                    | ValorManejo        | Numeric NULL       |
|                    | ValorSeguro        | Numeric NOT NULL   |
|                    | TipoPlan           | Varchar NOT NULL   |
|                    | Motivo             | Int NULL           |
|                    | Descripcion        | Varchar NOT NULL   |
|                    | FechaContabilizado | Datetime NULL      |
|                    | Donacion           | Numeric NULL       |
| GraciaInteresMeses | Int NULL           |                    |
| AseguradoraDeuda   | Char NULL          |                    |
| TasaFECl           | Numeric NULL       |                    |
| TasaEfectiva       | Numeric NULL       |                    |

| TABLE_NAME                   | COLUMN_NAME | DATA_TYPE          |
|------------------------------|-------------|--------------------|
| VehiculosRecuperadosSMotivos | Timestamp   | Timestamp NOT NULL |
|                              | Motivo      | Int NOT NULL       |
|                              | Nombre      | Varchar NOT NULL   |

## 7 ANEXO 3 Herramienta Story Card

Es una herramienta que permite conocer las necesidades de información del negocio para obtener los elementos de priorización del mismo, a continuación se muestra una plantilla de story card:

|              | Yo en mi rol de...          | Necesito información de                | Para   | Visualización   |
|--------------|-----------------------------|--|--|---|
| Story Card 1 | Director General de Seguros | La rentabilidad y ventas               | Dar seguimiento al negocio y tomar las acciones que se consideren pertinentes en la venta o rentabilidad | Con una frecuencia mensual, a nivel de detalle por Nodo por producto o canal  |
| Story Card 2 | Director General de Seguros | Indicadores de ventas para el segmento | Conocer cuánto vendí como y porque   | Con una frecuencia diaria, en formato electrónico por vendedor, por agente de venta, cual es la meta y cuanto hizo. |

## 8 ANEXO 4 Características de los servidores

| Nombre del Servidor | Características físicas   | Sistema Operativo y Aplicaciones Instaladas   | Objetivo del Servidor                          |
|---------------------|---|---|--|
| DesarrolloBI        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disco Duro de 6 GB</li> <li>• RAM de 6 GB</li> <li>• 4 CPU &gt;= 2 GHz</li> <li>• Disco Duro de Almacenamiento 400 GB</li> <li>• Disco Duro para la tempdb 5 GB</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows Server 2012 Std. Ed.</li> <li>• Formato de archivos NTFS</li> <li>• .NET Framework 3.5 SP1</li> <li>• SQL Server 2014 Dev. Ed. Database Engine</li> <li>• SQL Server 2014 Dev. Ed. Integration Services</li> <li>• SQL Server 2014 Dev. Ed. Analysis Services</li> </ul> | Ambiente de Desarrollo                         |
| QABI                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disco Duro de 6 GB</li> <li>• RAM de 6 GB</li> <li>• 4 CPU &gt;= 2 GHz</li> <li>• Disco Duro de Almacenamiento 400 GB</li> <li>• Disco Duro para la tempdb 5 GB</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows Server 2012 Std. Ed.</li> <li>• Formato de archivos NTFS</li> <li>• .NET Framework 3.5 SP1</li> <li>• SQL Server 2014 Dev. Ed. Database Engine</li> </ul>  | Ambiente para pruebas y calidad del desarrollo |

|              |  |   |                     |
|--------------|--|---|---------------------|
|              |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• SQL Server 2014 Dev. Ed. Integration Services</li> <li>• SQL Server 2014 Dev. Ed. Analysis Services</li> </ul>   |                     |
| ProductivoBI | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disco Duro de 250 GB</li> <li>• RAM de 16 GB (mínimo)</li> <li>• 4 CPU &gt;= 2 GHz</li> <li>• Disco Duro de Almacenamiento 2.5 TB</li> <li>• Disco Duro para la tempdb 50 GB</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows Server 2012 Std. Ed.</li> <li>• Formato de archivos NTFS</li> <li>• .NET Framework 3.5 SP1</li> <li>• SQL Server 2014 Dev. Ed. Database Engine</li> <li>• SQL Server 2014 Dev. Ed. Integration Services</li> <li>• SQL Server 2014 Dev. Ed. Analysis Services</li> </ul> | Ambiente Productivo |