



**Universidad CENFOTEC**

Maestría en Tecnología de Bases de Datos

Documento final del proyecto de investigación Aplicada 2

**Desarrollo de una solución de inteligencia de negocios de arquitectura híbrida para el departamento de ventas de BTicino Costa Rica**

Ing. Minor Mata Solís

Ing. José Ahías López Portillo

Agosto,2016

## **Declaratoria de derecho de autor**

Declaramos que el presente proyecto de investigación ha sido realizado en su totalidad por los autores Minor Mata Solís y José Ahías *López* Portillo, basado en investigaciones en la *Web*, literatura referente al tema y los conocimientos adquiridos de experiencias previas de proyectos similares del área de inteligencia de negocios.

En los casos en que se ha hecho referencia a definiciones específicas de autores, se han procedido a indicar las referencias necesarias para no violar los derechos de autor.

Se autoriza la reproducción total o parcial de este trabajo, con fines exclusivos académicos.

## **Dedicatoria**

A Dios, por darme la oportunidad y fortaleza para culminar esta maestría. A mi madre Edith Portillo por ser mi inspiración y modelo a seguir.

***José Ahías López Portillo***

A mi esposa, Yamileth Fonseca Zamora, por su comprensión y apoyo en todo momento.

***Minor Mata Solís***

## **Agradecimientos**

Agradecemos a Dios, por haber puesto a las personas necesarias para poder finalizar esta maestría y por guiar cada uno de mis pasos en esta aventura que ya ha finalizado.

Agradecemos especialmente a todo el personal de CENFOTEC, por su comprensión y apoyo para poder finalizar esta maestría, aunque fue un camino duro y difícil, la ayuda brindada en cada una de las materias en las que no podía estar presencialmente, si no remotamente, lograron que este proyecto pudiera culminar lleno de satisfacciones y conocimientos que hoy por hoy aplico en mi trabajo.

Gracias a nuestro tutor y profesor, Eduardo Castro, por toda la paciencia, motivación, por su disponibilidad y entrega, y por creer en este proyecto, el cual fue un motor para poder finalizar.

### ***José Ahías López Portillo:***

Gracias a mi compañero Minor, por su entrega, dedicación y por dar lo mejor, fue un gusto trabajar con usted.

### ***Minor Mata:***

Agradezco a mi compañero José Ahías López Portillo, su experiencia profesional y amplio conocimiento nos permitieron alcanzar los objetivos planteados en este proyecto.

## Índice General

<b>Capítulo 1. Introducción</b> .....	1
<b>1.1. Generalidades</b> .....	1
<b>1.2. Antecedentes del Problema</b> .....	1
<b>1.3. Definición y Descripción del Problema</b> .....	2
<b>1.4. Justificación</b> .....	3
<b>1.5. Viabilidad</b> .....	4
1.5.1. Punto de Vista Técnico .....	4
1.5.2. Punto de Vista Operativo .....	4
1.5.3. Punta de Vista Económico .....	4
<b>1.6. Objetivos</b> .....	5
1.6.1. Objetivo General .....	5
1.6.2. Objetivos Específicos .....	5
<b>1.7. Alcances y Limitaciones</b> .....	6
1.7.1. Alcances .....	6
1.7.2. Limitaciones .....	6
<b>1.8. Marco de Referencia Organizacional y Socioeconómico</b> .....	6
1.8.1. Historia .....	6
1.8.2. Tipo de Negocio y Mercado Meta .....	7
1.8.3. Misión, Visión y Valores .....	7
1.8.3.1. Misión .....	7
1.8.3.2. Visión .....	7
1.8.3.3. Valores .....	8
<b>1.9. Estado de la Cuestión</b> .....	9
1.9.1. Planificación de la revisión .....	9
1.9.2. Formulación de la pregunta .....	9
1.9.2.1. Foco de la pregunta .....	9
1.9.2.2. Amplitud y calidad de la pregunta .....	10
1.9.2.3. Problema .....	10
1.9.2.4. Pregunta de investigación .....	10
1.9.2.5. Palabras clave y sinónimos .....	11
1.9.2.6. Intervención .....	12
1.9.2.7. Control .....	12
1.9.2.8. Medidas de Salida .....	12

1.9.2.9.	<i>Población</i> .....	12
1.9.2.10.	<i>Resultado</i> .....	13
1.9.3.	<i>Selección de Fuentes</i> .....	13
1.9.3.1.	<i>Definición del Criterio</i> .....	13
1.9.3.2.	<i>Lista de Fuentes</i> .....	13
1.9.4.	<i>Selección de Estudios</i> .....	14
1.9.4.1.	<i>Definición de estudios</i> .....	14
1.9.4.1.1.	<i>Criterios de inclusión y Exclusión</i> .....	14
1.9.4.1.2.	<i>Procedimiento para la selección de los estudios</i> .....	14
1.9.4.2.	<i>Ejecución de la Selección</i> .....	14
1.9.4.2.1.	<i>Selección Inicial</i> .....	14
1.9.4.2.2.	<i>Calidad de la Evaluación de los Estudios</i> .....	16
1.9.4.2.3.	<i>Selección</i> .....	16
1.9.5.	<i>Extracción de la información</i> .....	16
1.9.5.1.	<i>Definición del criterio de inclusión y exclusión de información</i> .....	16
1.9.5.2.	<i>Formulario para la extracción de información</i> .....	17
1.9.5.3	<i>Extracción de los resultados</i> .....	17
<b>Capítulo 2. Marco Teórico</b>	.....	<b>25</b>
<b>2.1.</b>	<b><i>Inteligencia de Negocios</i></b> .....	<b>25</b>
<b>2.2.</b>	<b><i>Datawarehouse</i></b> .....	<b>28</b>
<b>2.3.</b>	<b><i>Datamart</i></b> .....	<b>28</b>
<b>2.4.</b>	<b><i>Metodologías de Datawarehouse</i></b> .....	<b>29</b>
2.4.1.	<i>Kimball versus Inmon</i> .....	29
2.4.1.1.	<i>Data Warehouse de Inmon (Top-Dow)</i> .....	29
2.4.1.2.	<i>Data Warehouse de Kimball (Bottom-Up)</i> .....	30
2.4.1.3.	<i>Modelo dimensional</i> .....	31
2.4.1.4.	<i>Similitudes y diferencias</i> .....	35
2.4.1.5.	<i>Ventajas y Desventajas metodológicas</i> .....	36
<b>2.5.</b>	<b><i>La Nube o Cloud</i></b> .....	<b>36</b>
2.5.1.	<i>Modelos de servicios de Cloud</i> .....	37
2.5.2.	<i>Ventajas de Cloud</i> .....	38
<b>2.6.</b>	<b><i>Entornos híbridos de BI</i></b> .....	<b>38</b>
<b>2.7.</b>	<b><i>Power BI</i></b> .....	<b>39</b>
2.7.1.	<i>¿Qué es Power BI?</i> .....	41
2.7.2.	<i>Herramientas de Power BI</i> .....	43

<b>Capítulo 3. Marco Metodológico</b> .....	44
<b>3.1. Enfoque de la investigación</b> .....	44
<b>3.2. Diseño de la investigación</b> .....	46
<b>3.3. Población y Muestreo</b> .....	46
<b>3.4. Instrumentos de Recolección de Datos</b> .....	47
<b>3.5. Metodología de Ralph Kimball</b> .....	48
<b>Capítulo 4. Desarrollo de la Solución</b> .....	54
<b>4.1. Planificación del Proyecto</b> .....	54
<b>4.2. Definición de requerimientos</b> .....	55
<b>4.3. Diseño de la arquitectura y selección de productos</b> .....	56
4.3.1. <i>Arquitectura</i> .....	56
4.3.2. <i>Herramientas de desarrollo</i> .....	58
<b>4.4. Modelado dimensional</b> .....	58
4.4.1. <i>Modelos estrellas del Datamart</i> .....	58
4.4.2. <i>Diccionario de datos de dimensiones y hechos</i> .....	62
4.4.2.1. <i>Diccionario de datos de Dimensiones</i> .....	62
4.4.2.2. <i>Diccionario de datos de tablas de hechos</i> .....	66
<b>4.5. Diseño Físico</b> .....	75
<b>4.6. Diseño de ETLs</b> .....	75
4.6.1. <i>Estándar de carga de dimensiones Tipo I</i> .....	76
4.6.2. <i>Estándar de carga de tabla de hechos</i> .....	78
4.6.3. <i>Diccionario de ETLs desarrollados</i> .....	81
4.6.4. <i>Orquestador de los ETLs</i> .....	83
4.6.5. <i>Programación de refrescamiento de datos</i> .....	84
<b>4.7. Especificación y desarrollo de aplicaciones de BI</b> .....	84
4.7.1. <i>Modelo semántico</i> .....	84
4.7.2. <i>Reportes iniciales</i> .....	86
4.7.3. <i>Dashboards</i> .....	87
<b>Capítulo 5. Conclusiones</b> .....	91
<b>Capítulo 6. Recomendaciones</b> .....	93
<b>Capítulo 7. Trabajos a Futuro</b> .....	94
<b>Capítulo 8. Reflexiones finales</b> .....	95
<b>Capítulo 9. Bibliografía</b> .....	96

## Índice de Figuras

Figura 1: Los proyectos deben competir por financiamiento.....	2
Figura 2 : La potencia de BI en la Nube .....	3
Figura 3: BI en el entorno empresarial .....	26
Figura 4: Arquitectura de Datawarehouse (Inmon) .....	29
Figura 5: Arquitectura de Datawarehouse (Kimball) .....	31
Figura 6: Ejemplo de modelo estrella (Kimball) .....	34
Figura 7: Ejemplo de copo de nieve (Kimball) .....	35
Figura 8: Clasificación de servicios de Cloud .....	37
Figura 9: Arquitectura Híbrida de BI .....	38
Figura 10: Microsoft como plataforma de BI .....	40
Figura 11: Cuadrante mágico de inteligencia de negocio .....	41
Figura 12: Business Dimensional Lifecycle .....	48
Figura 13: Matriz de prioridades de requerimientos .....	51
Figura 14: Plan del proyecto .....	54
Figura 15: Arquitectura de la Solución .....	56
Figura 16: Estrella de Ventas .....	59
Figura 17: Estrella de Pedidos .....	59
Figura 18: Estrella de Forecast .....	60
Figura 19: Estrella de Demandas .....	60
Figura 20: Estrella de Estimaciones .....	61
Figura 21: Estrella de Oportunidades .....	61
Figura 22: Diseño Físico .....	75
Figura 23: Control Flow de Dimensiones Tipo I.....	76
Figura 24: Data Flow de Dimensiones Tipo I.....	77
Figura 25: Control Flow de tabla de hechos .....	78
Figura 26: Data Flow de Tabla de hechos .....	79
Figura 27: Data Flow Orquestador .....	83
Figura 28: Programación de actualización de información .....	84
Figura 29: Modelo Semántico .....	85

Figura 30: Función para ajustar la zona horaria a Costa Rica .....	85
Figura 31: Vista de Estimaciones agrupadas. ....	86
Figura 32: Dashboard principal de ventas .....	87
Figura 33: Gráfico de ventas x País x Mes .....	88
Figura 34: Gráfico de ventas x Mes x Familia x Producto.....	88
Figura 35: Gráfico de ventas x Mes x Familia x Producto.....	89
Figura 36: Gráfico de medidores y tarjeta .....	90
Figura 37: Gráfico de Venta mensual vs. años anteriores .....	90

## Índice de Tablas

Tabla 1 : Palabras claves .....	12
Tabla 2: Resultados de los estudios primarios y sus referencias .....	15
Tabla 3: Resultados de los estudios primarios y sus referencias .....	17
Tabla 4: Extracción de los resultados, Capítulo 3 Retail Sales. The Data Warehouse Toolkit, Tercera edición .....	19
Tabla 5: The Complete Reference, StarSchema .....	19
Tabla 6: Business Intelligence and the Cloud, StrategicImplementationGuide .....	20
Tabla 7: Pro SQL Server 2012 BI Solutions .....	21
Tabla 8: Implementing a Data Warehouse with Microsoft Sql Server 2012 .....	22
Tabla 9: Introduction Microsoft Power BI .....	23
Tabla 10: HowCFOs Use Business Intelligence to TurnFinancefrom Record Keepers to StrategicAdvisors .....	24
Tabla 11: Características de Datawarehouse según Inmon .....	30
Tabla 12: Similitudes y diferencias de Kimball e Inmon .....	35
Tabla 13: Ventas y Desventajas metodológicas .....	36
Tabla 14: Herramientas de Power BI .....	43
Tabla 15: Cuadro resumen de los puestos de trabajo que participaron en el proyecto .....	47
Tabla 16: Definición alto nivel de requerimiento de negocios .....	50
Tabla 17: Bus Matrix .....	52
Tabla 18: Identificación de requerimientos de ventas alto nivel .....	55
Tabla 19: Bus Matrix del Datamart de Ventas de Bticino .....	56
Tabla 20: Herramientas de desarrollo .....	58
Tabla 21: Dimensión de Fecha .....	64
Tabla 22: Dimensión de Países .....	65
Tabla 23: Dimensión de Cliente .....	65
Tabla 24: Dimensión de Familia .....	66
Tabla 25: Tabla de Hechos de Ventas .....	68
Tabla 26: Tabla de Hechos de Pedidos .....	69
Tabla 27: Tabla de Hechos de Forecast .....	70

Tabla 28: Tabla de Hechos de Demandas .....	71
Tabla 29: Tabla de Hechos de Estimaciones .....	74
Tabla 30: Tabla de Hechos de Oportunidades .....	74
Tabla 31: Diccionario de ETLs desarrollados .....	82

## **Resumen Ejecutivo**

El propósito fundamental de la presente investigación persigue diseñar una plataforma de Inteligencia de negocios de arquitectura híbrida para el departamento de ventas de Bticino Costa Rica. Esto con el fin de minimizar costos y maximizar funcionalidades, al proveer una única plataforma tecnológica accesible desde cualquier dispositivo y lugar.

La incorporación de las Tecnologías de Información a los procesos de negocio genera una gran cantidad de datos al interior de las organizaciones reconocidos como elementos de gran valor para la toma de decisiones.

Sin embargo, su manejo y análisis no es sencillo. Requieren de conocimiento del negocio, sus procesos, integración de sistemas y el uso de herramientas de visualización. Lo anterior, lo conocemos el día de hoy como sistemas de Inteligencia de Negocios. El objetivo de la Inteligencia de Negocios, es aprovechar la información para proveer herramienta que apoyen a la toma de decisiones, tanto estratégicas como operativas.

## **Capítulo 1. Introducción**

### **1.1. Generalidades**

Regularmente cada unidad de negocios genera su recolección de datos, en muchos casos la información difiere entre unidades y no es posible establecer una única verdad que apoye la toma de decisiones a un nivel corporativo.

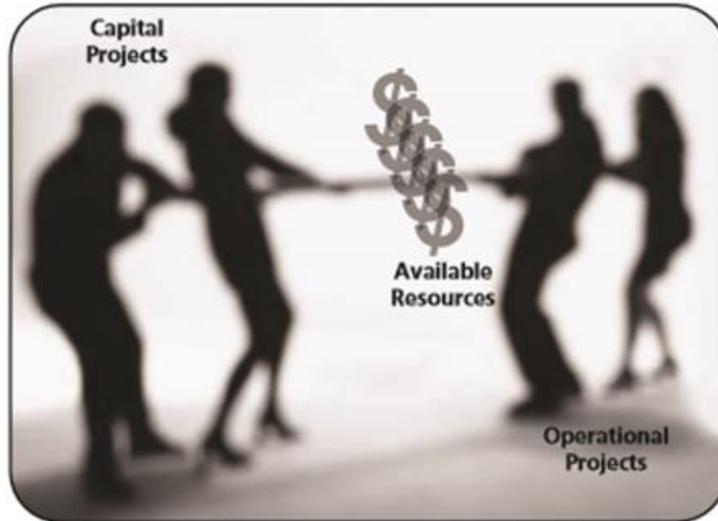
### **1.2. Antecedentes del Problema**

Uno de los problemas más complejos que enfrenta la organización al día de hoy, es el seguimiento y la planeación. En esta área, los procesos de análisis de información requieren labores muy operativas, ya que los datos son extraídos desde reportes estáticos y procesados en herramientas de usuario final como *Excel*.

La empresa está consciente de sus necesidades de información y de los costos que implica no tenerla en el tiempo oportuno. Además, la empresa debe enfocar sus recursos económicos en áreas que demuestran menos riesgo y retorno de inversión en tiempos justificables, dejando los proyectos IT como secundarios y de bajo impacto.

Está presente la idea de que los proyectos y herramientas de BI son extremadamente caros y no se ha tomado en cuenta de la evolución del *software* y las bondades que permiten las aplicaciones en la Nube.

### 1.3. Definición y Descripción del Problema



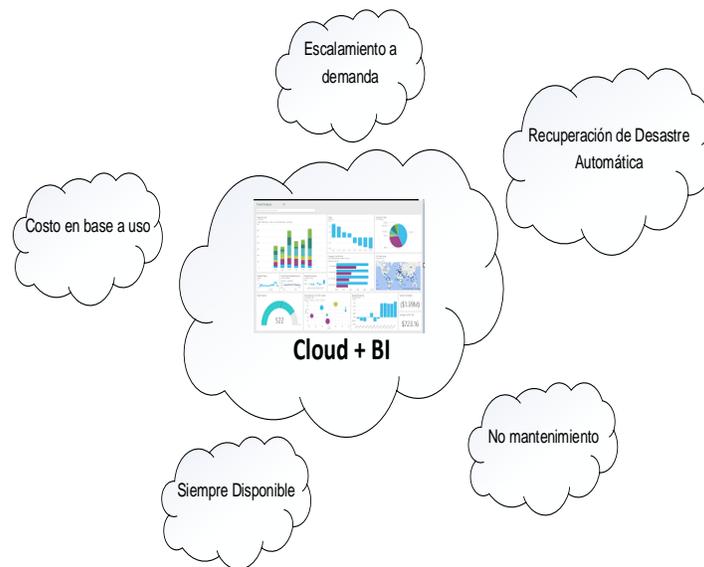
**Figura 1: Los proyectos deben competir por financiamiento**

Fuente: Michael S. Gendron, 2014, Business Intelligence and the cloud, Editorial Wiley

Las aplicaciones de recolección de datos y análisis han quedado obsoletas para la organización. Los tiempos que invierten los expertos de negocios en la recolección de información hacen que pierdan el enfoque principal que es el análisis y toma de decisión.

El costo que se debe pagar muchas veces no es cuantificado, debido a que lo común es trabajar con herramientas primitivas. Cuando se habla de inversión para herramientas de BI, los analistas de sistema no logran justificarla. Lo expuesto es causado por las ideas erróneas que vendedores de tecnología han inculcado en las altas gerencias que hacen que los directores y gerentes concluyan lo siguiente a la hora de adoptar una solución: El BI no es para todas las empresas. Las herramientas de BI son extremadamente caras. Se necesitan expertos y proyectos de larga duración para tener una solución BI.

## 1.4. Justificación



**Figura 2 : La potencia de BI en la Nube**

Fuente: Creación propia

Este proyecto nace como una iniciativa del departamento de IT y de Ventas con la finalidad de ofrecer a los expertos del negocios y tomadores de decisiones, herramientas automatizadas que faciliten la extracción, procesamiento, visualización, predicción y análisis de los datos. Todo lo indicado mediante la reutilización de soluciones existentes y despliegues sobre la nube, para disminuir los altos costos que implican la adquisición de nuevas herramientas de visualización y análisis de datos.

Mediante este proyecto, se pretende que Ventas se convierta en un agente de cambio organizacional, de tal forma que se pueda aprovechar toda la información que se recopila, para ayudar a los ejecutivos y gerentes a optimizar sus procesos, alcanzar metas y evitar problemas al tomar decisiones.

## 1.5. Viabilidad

### 1.5.1. Punto de Vista Técnico

Se cuenta con un servidor de Inteligencia de Negocios con las aplicaciones de *Microsoft SQL Server 2014*, *Microsoft Sql Server Analysis Services*, *Microsoft Sql Server Integration Services*, *Datawarehouse* corporativo, suscripciones de *Office 365* y *Power BI* profesional para implementar inteligencia de negocios en la Nube.

### 1.5.2. Punto de Vista Operativo

Se tiene el apoyo del Director Regional, recursos operativos y analistas de negocios para invertir tiempo en la toma de requerimientos, pruebas y puesta en marcha de la solución.

### 1.5.3. Punta de Vista Económico

Se cuenta con el Licenciamiento de los productos de *Microsoft* y un presupuesto de \$5000 para mentoría e implementación de soluciones de alto impacto y bajo costo como es *Power BI 2.0*.

## 1.6. Objetivos

### 1.6.1. Objetivo General

Crear una plataforma de Inteligencia de Negocios para el seguimiento, control y visualización de la información de ventas, mediante el uso de soluciones híbridas (*Onpremise/ Cloud*) que permitan minimizar costos y maximizar funcionalidades, al proveer una única plataforma tecnológica accesible desde cualquier dispositivo, momento y lugar.

### 1.6.2. Objetivos Específicos

1. Identificar los requerimientos actuales y futuros en el departamento de ventas con base en prioridades y funcionalidades que generen alto impacto en la organización.
2. Desarrollar procesos ETL para la creación de *Datawarehouse/Datamarts* que contenga todos los datos que necesita el departamento de ventas, con las normas y cálculos que ya son aplicados en la generación de informes gerenciales.
3. Crear una arquitectura Híbrida mediante el uso de los componentes desarrollados *OnPremise* como los procesos de extracción, carga y transformación de datos y el *Datawarehouse* y las nuevas funcionalidades de Power BI, tanto Desktop como Cloud.
4. Construir mediante *Power BI* los principales Dashboard que el departamento de ventas requiere para su análisis diario de información.

## 1.7. Alcances y Limitaciones

### 1.7.1. Alcances

El proyecto se desarrollará en el departamento de ventas de Bticino Costa Rica, y se publicarán modelos de negocio en la nube, utilizando productos *Microsoft* para el autoservicio, que permitan la exploración de datos y consumo desde cualquier dispositivo.

### 1.7.2. Limitaciones

Se desarrollará un *DataMart* de ventas que permita al analista del negocio, poder obtener información estratégica mediante la reutilización de dicho *DataWarehouse* empresarial. Para ello se creará una nueva capa semántica como base de datos analítica y se hará la utilización de herramientas de auto servicio en la nube con *Microsoft Power BI 2.0*.

## 1.8. Marco de Referencia Organizacional y Socioeconómico

### 1.8.1. Historia



Bticino Centroamérica Ecuador y Caribe, es una empresa del Grupo Legrand, cuenta con presencia en Costa Rica desde 1975. Comercializa su producción y distribuye la oferta en todo Centro América, el Caribe y Ecuador. La actividad

comercial la realiza por medio de sus oficinas regionales en estos países, apoyados por la red de distribuidores.

### 1.8.2. Tipo de Negocio y Mercado Meta

Bticino es uno de los más importantes fabricantes del mundo en el campo de producto eléctrico de baja tensión para el hogar, oficinas e industria. La oferta abarca desde soluciones para la distribución de energía (tableros y *breakers*), accesorios eléctricos (tomacorrientes y apagadores), hasta sistemas de Comunicación (audio y Video), canalización y transmisión de datos. Además, ofrece automatización de sistemas (iluminación, seguridad, climatización, sonido), respondiendo con ello a la estrategia de fortalecer y actualizar su oferta de soluciones, manteniéndose a la vanguardia con los últimos avances de la tecnología.

### 1.8.3. Misión, Visión y Valores

#### 1.8.3.1. Misión

Ser especialista en la región por medio de productos y sistemas innovadores para instalaciones eléctricas y redes de información para residencias, comercio e industria. Ha demostrado tener un desarrollo rentable con el transcurrir del tiempo, con ética, responsabilidad social y ambiental.

#### 1.8.3.2. Visión

Convertirse en el líder de los productos y sistemas para instalaciones eléctricas y redes de información en la región.

Convertirse en el actor de referencia de la inteligencia eléctrica con soluciones y servicios innovadores.

#### 1.8.3.3. Valores

- **Ética del comportamiento**
  - Instaurar y mantener relaciones de respeto y confianza entre las mujeres y los hombres del Grupo, favoreciendo así la simplicidad de los contactos internos y la fiabilidad en los intercambios con el exterior.
  
- **Escucha de los clientes**
  - Hacer hincapié en la calidad de nuestros compromisos y servicios con respecto a nuestros clientes para confirmar la imagen del Grupo Legrand, como un asociado de calidad que dispone de soluciones innovadoras.
  
- **Valorización de los recursos**
  - Optimizar la utilización de nuestros recursos para conquistar nuevos mercados, con la permanente preocupación de aumentar nuestra rentabilidad, mediante una mejor utilización de los capitales empleados en una perspectiva de desarrollo sostenible.
  
- **Innovación**
  - Desarrollar en todos los ámbitos la innovación permanente.

## **1.9. Estado de la Cuestión**

Una investigación parte de un nivel de conocimiento que puede servir de apoyo para formar criterio y confirmar el nivel de información que existe alrededor de un tema; para ello, se requiere con anterioridad, mediante determinados procedimientos de trabajo, obtener información que ha sido propuesta por otros investigadores. A la búsqueda de lo que otros han producido como conocimiento sobre un objeto de trabajo o tema-problema, y al informe escrito que consuma esta indagación, se les considera como los elementos que configuran la realización del estado de la cuestión (Gallardo, 1999).

En este apartado se describe la revisión sistemática empleada para la búsqueda de investigaciones, los métodos y los principales algoritmos existentes encontrados, relacionados con soluciones de inteligencia de negocios híbridas orientadas a ventas.

### **1.9.1. Planificación de la revisión**

En esta etapa se plantea la necesidad de la revisión que se va a realizar, indicando cuáles son sus objetivos, qué fuentes se utilizarán para identificar los estudios primarios, qué criterios se utilizarán para evaluar la calidad de los estudios primarios y cómo se extraerán y sintetizarán los datos de los estudios a profundidad acerca del objeto de la investigación.

### **1.9.2. Formulación de la pregunta**

#### **1.9.2.1. Foco de la pregunta**

Localizar publicaciones relacionadas con proyectos o propuestas en el área de Inteligencia de Negocios con arquitecturas híbridas orientadas a las ventas.

#### 1.9.2.2. Amplitud y calidad de la pregunta

Utilizando la lista de palabras clave propuestas, se pretende obtener resultados precisos para análisis y validación de las publicaciones más relevantes.

#### 1.9.2.3. Problema

El proyecto propone solucionar el problema que expresa el siguiente enunciado: Determinar las mejores herramientas que se deben incorporar en el departamento de ventas para perfeccionar el auto servicio y visualizar las mejores respuestas en el ámbito comercial. La propuesta requiere investigar las soluciones disponibles en la nube, entender, analizar e implementar una solución corporativa.

#### 1.9.2.4. Pregunta de investigación

La pregunta de investigación es la siguiente:

***¿Cuáles soluciones existen en Inteligencia de Negocios con arquitecturas híbridas que permiten proveer información orientada al área de ventas?***

#### 1.9.2.5. Palabras clave y sinónimos

Para la selección de las palabras clave y sus conceptos relacionados, así como para conocer la traducción correcta al inglés de cada término, se revisaron varios artículos de Inteligencia de Negocios.

En la siguiente tabla, se presenta un resumen en el que aparecen agrupados por área las palabras clave y conceptos relacionados que utilizaremos en esta revisión.

<b>Área</b>	<b>Palabras Clave</b>
<i>Inteligencia de Negocios y Datawarehouse</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Data Warehouse</i></li><li>• <i>Data Visualization</i></li><li>• <i>Data Mining y OLAP</i></li><li>• <i>Business Analytics</i></li><li>• <i>Business Performance Management</i></li></ul>
<i>Microsoft Cloud</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Office 365</i></li><li>• <i>Power BI</i></li><li>• <i>Azure</i></li><li>• <i>Power BI Desktop</i></li><li>• <i>Power BI Gateway</i></li><li>• <i>Power BI Mobil</i></li></ul>

*Ventas BI*

- *Retail Sales*
- *Retail Sales DataMart*
- *Retail Sales KPI's*

**Tabla 1 : Palabras claves**

Fuente: Creación propia

1.9.2.6. Intervención

Será determinante en la observación aquellas publicaciones que contengan casos prácticos.

1.9.2.7. Control

No aplica.

1.9.2.8. Medidas de Salida

Número de iniciativas encontradas.

1.9.2.9. Población.

Publicaciones relacionadas con revisiones en inteligencia de negocios y ventas.

#### 1.9.2.10. Resultado

Encontrar propuestas especializadas en el área de inteligencia de negocios enfocadas en arquitecturas híbridas con productos *Microsoft* y el área de ventas.

#### 1.9.3. Selección de Fuentes

Mediante la búsqueda de diferentes publicaciones, se define en este apartado las principales fuentes.

##### 1.9.3.1. Definición del Criterio

Identificar iniciativas, experiencias y recomendaciones en modelamiento de procesos de inteligencia de negocios para el área ventas.

##### 1.9.3.2. Lista de Fuentes

En la siguiente lista se muestran las fuentes utilizadas en la revisión:

- *IEEE Digital Library*
- *ACM Digital Library*
- *TESEO*
- *Google Académico*
- *Microsoft MSDN*

## 1.9.4. Selección de Estudios

### 1.9.4.1. Definición de estudios

#### 1.9.4.1.1. Criterios de inclusión y Exclusión

Los estudios deberán contener iniciativas que propongan modelos prácticos de inteligencia de negocios en ventas. No se tomarán en cuenta estudios de evaluación de productos de *software* ni tampoco de soluciones de BI en otras áreas de negocio.

#### 1.9.4.1.2. Procedimiento para la selección de los estudios

Se utilizarán las palabras clave definidas en el apartado anterior. Para determinar una selección inicial, se leerán los resúmenes de las publicaciones y se les aplicarán los criterios de selección para determinar si se tomarán en cuenta o no en la investigación.

### 1.9.4.2. Ejecución de la Selección

#### 1.9.4.2.1. Selección Inicial

En la siguiente tabla se detalla la selección inicial de los estudios:

<b>Fuentes</b>	<b>Resultados</b>	<b>Referencias</b>
<i>IEEE Digital Library - TDWI</i>	10	
<i>Librerías Digitales</i>	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>“The Data Warehouse Toolkit, Tercera Edición”, Capítulo 3. Retail. R Kimball, M. Ross.</i></li> <li>• <i>“The Complete Reference, Star Schema”, C. Adamson</i></li> <li>• <i>“Business Intelligence and the Cloud, Strategic implementation Guide” Michael S. Gendron</i></li> <li>• <i>“Pro SQL Server 2012 BI Solutions”. R. Root, C. Mason.</i></li> <li>• <i>“Implementing a Data Warehouse with Microsoft Sql Server 2012”, Dejan Sarka, Matija Lah, Grega Jerkic</i></li> <li>• <i>Introduction Microsoft Power BI, Alberto Ferrari and Marco Russo.</i></li> <li>• <i>How CFOs Use Business Intelligence to Turn Finance from Record Keepers to Strategic Advisors.</i></li> </ul>
<i>TESEO</i>	2	

**Tabla 2: Resultados de los estudios primarios y sus referencias**

Fuente: Creación propia

#### 1.9.4.2.2. Calidad de la Evaluación de los Estudios

Únicamente se considerarán estudios que cumplan con los criterios de selección.

#### 1.9.4.2.3. Selección

Se aprueba la selección de los estudios y se muestra seguidamente un mapa que resume la revisión de la literatura, los temas principales y en cada uno de ellos la subdivisión.

#### 1.9.5. Extracción de la información

##### 1.9.5.1. Definición del criterio de inclusión y exclusión de información

La información extraída deberá contener técnicas, métodos y estrategias de cualquier tipo de iniciativas para evaluar las propuestas de inteligencia de negocios con arquitectura híbrida orientada a ventas.

### 1.9.5.2. Formulario para la extracción de información

Se utilizará el siguiente formato:

<b>Identificación</b>
Título
Publicación
Autores
Referencia
<b>Descripción</b>
Área
Resumen
<b>Aspectos por destacar</b>

**Tabla 3: Resultados de los estudios primarios y sus referencias**  
Fuente: Creación propia

### 1.9.5.3 Extracción de los resultados.

En el siguiente apartado se describen las investigaciones encontradas de interés relacionadas con el tema propuesto en este trabajo.

<b>Identificación</b>
<b>Título:</b> Capítulo 3 Retail Sales. The Data Warehouse Toolkit, Tercera edición
<b>Publicación:</b> The Data Warehouse Toolkit, Tercera edición
<b>Autores:</b> Ralph Kimball, Margy Ross
<b>Referencia [1]</b>
<b>Descripción</b>
<b>Área:</b> <i>Datawarehouse</i>
<p><b>Resumen:</b></p> <p>En este capítulo los autores se centran en la descripción de las mejoras prácticas para poder identificar correctamente el modelo dimensional, las tablas de hechos, granularidad, dimensión de tiempo, métricas, entre otros.</p> <p>Es importante mencionar que los negocios de venta por menor, siempre tendrán características universales que nos ayudarán en la creación de un Datawarehouse óptimo para el análisis de esta problemática.</p> <p>Los autores identifican básicamente las siguientes dimensiones y métricas comunes:</p> <p>Tiempo, Tiendas, Productos, Promociones, Monto de venta, precio unitario, cantidad de productos, Empleados, etc.</p> <p>Es importante mencionar que las recomendaciones de Kimball y Ross serán el punto de partida del modelado semántico que utilizaremos para nuestro proceso y proyecto en la nube.</p>
<b>Aspectos por Destacar</b>
Este capítulo nos muestra los conceptos más relevantes del modelado de ventas por menor, como las posibles dimensiones, atributos dimensionales, tablas de hechos y métricas.

**Tabla 4: Extracción de los resultados, Capítulo 3 Retail Sales. The Data Warehouse Toolkit, Tercera edición**  
Fuente: Creación propia

<b>Identificación</b>
<b>Título:</b> <i>The Complete Reference, Star Schema</i>
<b>Publicación: Libro:</b> The Complete Reference, Star Schema
<b>Autores:</b> C. Adamson
<b>Referencia:</b> [2]
<b>Descripción</b>
<b>Área:</b> <i>Datawarehouse – Business Intelligence</i>
<b>Resumen:</b>  El modelado dimensional requiere de gran conocimiento del negocio y sobre todo del manejo de las mejores prácticas. El enfoque de este libro es la introducción de los conceptos fundamentales para ser un experto en el modelado dimensional. A medida que se profundiza la lectura, se presentan ejemplos prácticos de los tipos diferentes de dimensiones, tablas de hechos, relaciones entre atributos, procesos de carga, agregaciones y se expone cómo generar diseños de alto rendimiento.
<b>Aspectos a Destacar</b>
Los ejemplos prácticos nos ayudan a entender a profundidad el modelado dimensional.

**Tabla 5: The Complete Reference, Star Schema**  
Fuente: Creación propia

<b>Identificación</b>
<b>Título:</b> “Business Intelligence and the Cloud, Strategic implementation Guide”

<b>Publicación: Libro:</b> “Business Intelligence and the Cloud, Strategic implementation Guide”
<b>Autores:</b> Michael S. Gendron
<b>Referencia:</b> [3]
<b>Descripción</b>
<b>Área:</b> <i>Business Intelligence - Cloud</i>
<b>Resumen:</b>  En este libro los autores se centran en explicar cómo las arquitecturas híbridas pueden apoyar los procesos de desarrollo de aplicaciones BI, y cómo se puede justificar ROI, los modelos de <i>deploy</i> , los niveles de servicios aceptables, soporte para móviles, etc.
<b>Aspectos por Destacar</b>
Este libro es una guía conceptual para poder vender proyectos de BI sobre la nube, llevándonos de un conocimiento nulo a un conocimiento adecuado para realizar una propuesta de proyecto de arquitectura híbrida.

**Tabla 6: Business Intelligence and the Cloud, Strategic implementation Guide**

Fuente: Creación propia

<b>Identificación</b>
<b>Título:</b> “Pro SQL Server 2012 BI Solutions”.
<b>Publicación: Libro:</b> Pro SQL Server 2012 BI Solutions
<b>Autores:</b> Randal Root and Caryn Mason.
<b>Referencia:</b> [4]
<b>Descripción</b>
<b>Área:</b> Datawarehouse – Business Intelligence
<b>Resumen:</b>

La implementación de soluciones de inteligencia de negocio requiere una gran cantidad de componentes, para ellos los expertos informáticos deberán integrar múltiples herramientas para la generación de una plataforma empresarial de inteligencia de negocios robusta.

El enfoque de este libro es dar un vistazo general de algunas herramientas que *Microsoft* nos ofrece como plataforma de inteligencia de negocios:

- ETL – *Integration Services*
- OLAP- *Analysis Services*
- Reporting – *Reporting Services*
- MDX – Lenguaje de consulta analítico
- Herramientas de auto servicio – Excel

#### Aspectos por Destacar

Introducción rápida al entorno de *Microsoft BI*.

**Tabla 7: Pro SQL Server 2012 BI Solutions**

Fuente: Creación propia

Identificación
<b>Título:</b> "Implementing a Data Warehouse with Microsoft Sql Server 2012"
<b>Publicación:</b> Libro: <i>Implementing a Data Warehouse with Microsoft Sql Server 2012</i>
<b>Autores:</b> Dejan Sarka, Matija Lah, Grega Jerkič
<b>Referencia:</b> [5]
Descripción
<b>Área:</b> Datawarehouse – Business Intelligence
<b>Resumen:</b>

Los procesos ETL generalmente absorben la mayor cantidad de tiempo en el desarrollo de soluciones BI, *Integration services* es la herramienta que Microsoft provee para el desarrollo de ETL.

El enfoque de este libro consiste en capacitar a las personas mediante el desarrollo de diferentes laboratorios en el cual se analizarán diferentes escenarios de ETL, hasta convertir a los lectores en experto de integración con el uso de SSIS.

**Aspectos a Destacar**

Lectura de auto capacitación para el desarrollo de ETLs utilizando *Microsoft Sql Server 2012 Integration Services*.

**Tabla 8: Implementing a Data Warehouse with Microsoft Sql Server 2012**

Fuente: Creación propia

<b>Identificación</b>
<b>Título:</b> "Introduction Microsoft Power BI"
<b>Publicación:</b> Libro Electrónico: Introduction Microsoft Power BI
<b>Autores:</b> Alberto Ferrari and Marco Russo.
<b>Referencia:</b> [6]
<b>Descripción</b>
<b>Área:</b> <i>Datawarehouse – Business Intelligence</i>
<b>Resumen:</b>

*Power BI* es una evolución de los complementos previamente disponibles en Excel como lo son: *Power Pivot*, *Power Query*, *Power View*. Los autores hacen mención importante al hecho de que *Power BI* nace como una respuesta a las necesidades de información de los usuarios de hoy. Desde el usuario final que quiere una experiencia móvil hasta el usuario analista que requiere analizar sus datos con simplicidad, nuevas visualizaciones y poder integrar y cargar datos de muchas fuentes con facilidad.

**Aspectos a Destacar**

Este libro muestra una visión completa de todos los elementos que comprenden *PowerBI*, desde el diseño y creación de informes básicos hasta informes más complejos que requieren conocimientos de programación. Desde la extracción de datos de diferentes fuentes hasta la publicación en la nube o la visualización en *Excel* o *Power Point*.

**Tabla 9: Introduction Microsoft Power BI**

Fuente: Creación propia

<b>Identificación</b>
<b>Título:</b> “How CFOs Use Business Intelligence to Turn Finance from Record Keepers to Strategic Advisors.”
<b>Publicación:</b> Artículo: TDWI
<b>Autores:</b> E Wayne
<b>Referencia:</b> [7]

<b>Descripción</b>
<b>Área:</b> <i>Datawarehouse – Business Intelligence</i>
<p><b>Resumen:</b></p> <p>Es un artículo diseñado por gerentes técnicos y de negocio que son responsables por el uso, recomendaciones o implementación de proyectos de inteligencia de negocios en los departamentos financieros. El autor resume algunas entrevistas realizadas a este grupo de profesionales y concluye sobre la importancia de los datos financieros de la organización de la siguiente forma: “Cuando los datos de una organización están en orden, se puede ofrecer una visión integrada del negocio desde el punto de vista financiero y operativo. Siendo esta una base para los proyectos de BI, no solo se hacen más eficientes los departamentos de finanzas. Además, pueden ofrecer aplicaciones ricas en datos que mejoren la toma de decisiones.</p>
<b>Aspectos a Destacar</b>
<p>Importancia de las soluciones de Business Intelligence para la toma de decisiones en las empresas.</p>

**Tabla 10: How CFOs Use Business Intelligence to Turn Finance from Record Keepers to Strategic Advisors**

Fuente: Creación propia

## Capítulo 2. Marco Teórico

En este capítulo se desarrollan los conceptos más relevantes utilizados en el proyecto, enfocándose en las siguientes áreas:

- Inteligencia de negocios (*Business Intelligence – BI*).
- *Datawarehouse/Datamart (Kimball e Inmon)*
- *Cloud*
- *Entornos Híbridos de BI*
- *Power BI*

### 2.1. Inteligencia de Negocios

Uno de los aspectos fundamentales en las empresas es tener capacidad de poder cambiar según el entorno. Los modelos productivos han evolucionado drásticamente desde la revolución industrial hasta convertir las empresas de hoy en día en centros que se basan en información.

Uno de los principales objetivos de los estrategas es poder aprovechar al máximo las fortalezas y oportunidades que están presentes en el negocio y tratar de eliminar o minimizar las debilidades y amenazas. Para esto enfocan sus esfuerzos y estrategias a la obtención de mayor rentabilidad, utilizando los mínimos recursos posibles, garantizando continuidad en el mercado.

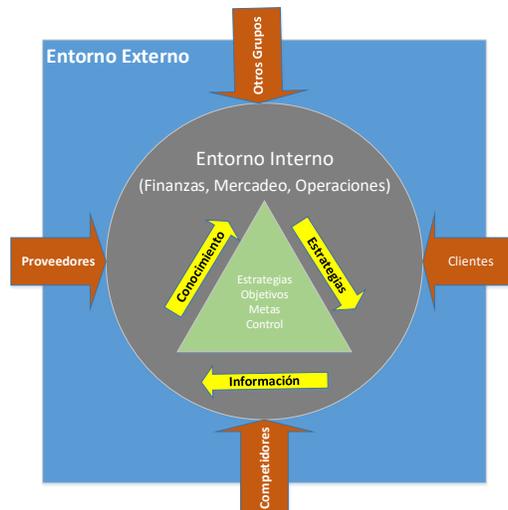
## ¿Cómo lograr lo anterior?

La respuesta es muy compleja de definir porque cada negocio tiene sus propias características que están directamente relacionadas a las variables del entorno interno y externo, la única recomendación es enfocar sus esfuerzos a la satisfacción de clientes y optimización de recursos. Es aquí donde los negocios deben implementar procesos inteligentes que ayuden a definir acciones estratégicas que permitan el control, monitoreo y medición de las acciones realizadas para el cumplimiento de los objetivos. Muchos expertos de negocios definen este proceso como inteligencia de negocio.

## ¿Qué es la inteligencia de negocios?

Una de las mejores definiciones de inteligencia de negocio, es la realizada por **“The Data Warehousing Institute”**.

*«Inteligencia de Negocios son procesos, tecnologías y herramientas que nos ayudan a convertir datos en información, información en conocimiento y conocimiento en ayuda a la toma de decisiones.»*



**Figura 3: BI en el entorno empresarial**  
Fuente: Creación propia

Si analizamos la definición anterior podremos observar que inteligencia de negocios es más que un sistema de información, muchas empresas se ven cegadas por el *marketing* que está detrás de la inteligencia de negocios.

Tomando la definición de *TDWI*, realmente inteligencia de negocios es un proceso que debe estar apoyado por toda la estructura organizacional, al estar enfocado a la definición de estrategias y objetivos empresariales. Esto quiere decir que cada uno de los elementos que componen toda la estructura organizacional deberá realizar un rol específico para el cumplimiento de los objetivos, es aquí donde los que toman decisiones y mandos medios, estarán analizando las métricas de negocios que indicarán si los objetivos se están cumpliendo o si es necesario redefinirlas.

### **¿Por qué el BI es sinónimo de *software* especializado?**

La respuesta es simple, inteligencia de negocio parte de la recolección de información que está estrechamente relacionada con una problemática empresarial, que será transformada en conocimiento y luego estrategias. En otras palabras, sin información no hay conocimiento y sin conocimiento no hay estrategia.

Los sistemas de BI simplifican el proceso de recolección de información y provee una solución integrada que llamaremos repositorio empresarial de datos, siendo conocido en el mundo de soluciones informáticas como *Datawarehouse* y herramientas de visualización de datos.

## **2.2. Datawarehouse**

**(Bill H. Inmon)**, *“Un Data Warehouse es un conjunto integrado de bases de datos, con orientación temática, que están diseñados para el apoyo a la toma de decisiones, y donde cada unidad de datos es relevante en algún momento del tiempo”.*

Basados en las mejores prácticas de arquitecturas y desarrollo de BI se puede considerar que el DW es el núcleo del BI. Esto es debido a que los sistemas transaccionales están orientados a tareas operativas que requieren manipulación de datos individuales u operaciones atómicas. En el caso de BI, consultar un único registro no tiene sentido, ya que esa información, es muy granular y no provee una visión completa de cómo está el negocio.

En las soluciones BI generalmente las consultas que se realizan son analíticas y requieren escanear la mayor cantidad de datos posible. Cuanta más información se analiza, más exacta y confiable es el dato para la toma de decisión.

Para eliminar las limitantes de los sistemas transaccionales surgió la propuesta de *Datawarehouse*. Estas son bases de datos diseñadas específicamente para consultas sobre grandes cantidades de datos.

## **2.3. Datamart**

Es un repositorio de datos que tiene como objetivo proveer información que apoyen a la obtención de respuestas de una temática específica. Las principales características son:

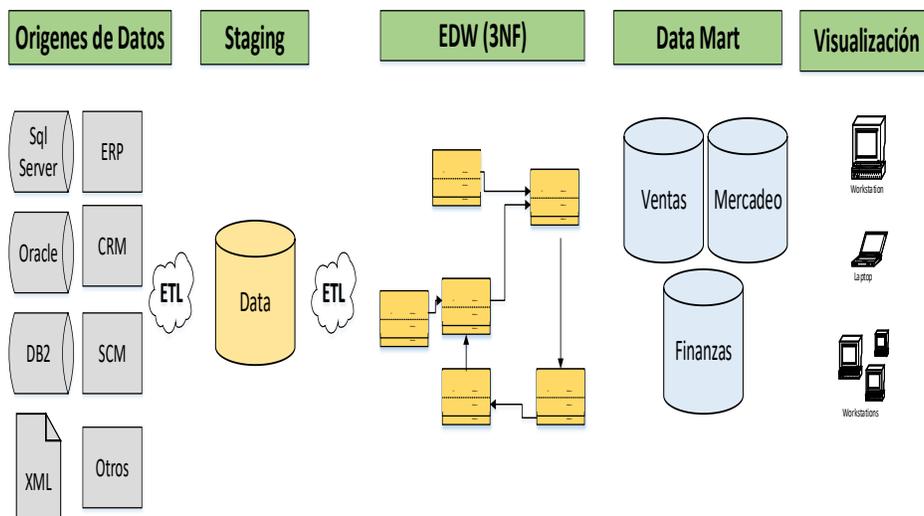
- Enfocado en satisfacer necesidades de áreas de negocio (Departamentos, Divisiones, Filiales, etc).
- Permiten una implementación rápida, al proveer productos funcionales en corto tiempo.
- Generalmente se diseñan para el análisis Multidimensional.

## 2.4. Metodologías de *Datawarehouse*

### 2.4.1. Kimball versus Inmon

Aunque en el Mercado existen muchas metodologías de desarrollo de *Datawarehouse*, generalmente se utilizan dos propuestas que han probado tener gran éxito en el desarrollo de soluciones BI. A estas propuestas las conoceremos como **“Bus Data Warehouse”** de Kimball y **“Data Warehouse Empresarial o Repositorio central de datos”** de Inmon.

#### 2.4.1.1. Data Warehouse de Inmon (Top-Dow)



**Figura 4: Arquitectura de Datawarehouse (Inmon)**

Fuente: Creación propia

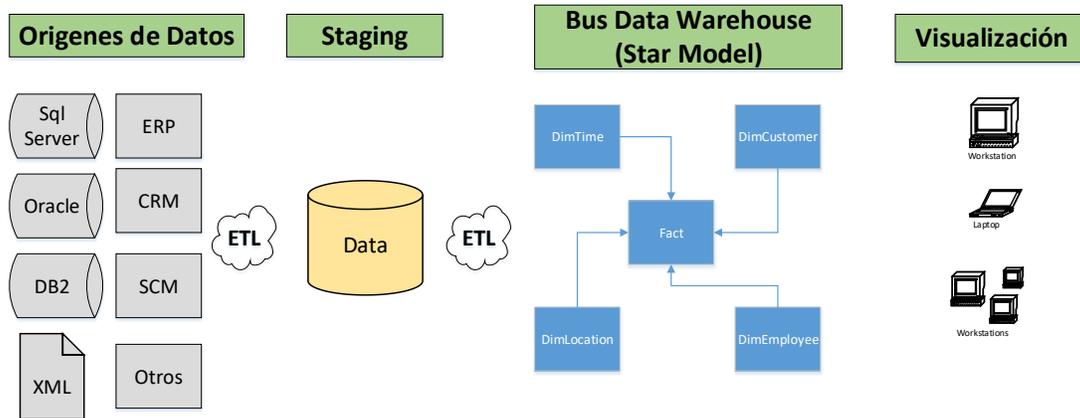
<i>Orientados a Temas</i> <b>(Subject-oriented)</b>	Los datos son almacenados y organizados para que cada elemento registrado esté relacionado a un mismo evento del mundo real.
<i>Variante en el Tiempo</i> <b>(Time-variant)</b>	Todos los cambios producidos en los datos deben ser registrados, para poder reflejar todas las variaciones en el tiempo.
<i>No Volatil</i> <b>(Non-volatile)</b>	Una vez los datos son registrados estos no deben ser modificados ni eliminado.
<i>Integrado</i> <b>(Integrated)</b>	Debe estar diseñado para almacenar todos los datos empresariales.

**Tabla 11: Características de Datawarehouse según Inmon**

Fuente: Creación propia

#### 2.4.1.2. Data Warehouse de Kimball (Bottom-Up)

“Una copia de las transacciones de datos específicamente estructurada para consultas y análisis”, Kimball define que el *DataWarehouse* empresarial surge de la unión de todos los Data Mart que pueden relacionarse por medio de las “**Conformed Dimension**”.



**Figura 5: Arquitectura de Datawarehouse (Kimball)**

Fuente: Creación propia

### 2.4.1.3. Modelo dimensional

#### Granularidad

Es el nivel de detalle que posee una tabla de hechos o Dimensiones. Un ejemplo clásico de este es la dimensión de “*Ubicación Geográfica*”, donde existen Diferentes formas de clasificar la distribución geográfica de un país. Imaginemos que la distribución geográfica se clasifica en País→Provincia→Cantón→Distrito, el nivel más bajo de esta relación es Distrito siendo “Distrito” el máximo detalle o granularidad que se puede proveer.

**Medidas:** Son valores que se aplican a un contexto Multidimensional y describen un evento del negocio. Las medidas son datos numéricos que representan una agregación de un conjunto de datos. Un ejemplo básico puede ser “Monto Total de Ventas”.

Las medidas pueden ser clasificadas como:

- *Aditivas*: Son las más comunes dentro de las tablas de hechos y pueden ser analizadas por cualquier dimensión relacionada, usualmente estas medidas se utilizan con agregaciones de sumas.
- *Semi-Aditivas*: Son aquellas que pueden ser aplicadas a algunas de las dimensiones relacionadas con la tabla de hechos. Cuando hablamos de estas medidas, usualmente se hace referencia a conteos, un ejemplo: “Conteo de productos en inventario”.
- *No Aditivas*: Son aquellas que no pueden agregarse a ninguna dimensión y la única función de agregación que puede utilizarse son los conteos.

**Dimensiones:** Son tablas que agrupan distintos atributos que están relacionados entre sí y proveen una perspectiva del negocio, ejemplos: Clientes, Proveedores, Tiempo, etc.

También se pueden definir las dimensiones como los atributos que ayudan a generar preguntas y navegar la información dentro del espacio Multidimensional. Las principales características de las dimensiones son:

- Poseen tres tipos de atributos: Llave primaria, Niveles de jerarquía y atributos normales.
- Cada nivel de jerarquía equivale a un atributo dentro de la dimensión.
- Las llaves primarias pueden ser llaves de negocios o llaves artificiales que son conocidas como “**Surrogated Keys**”.

**Junk Dimension:** Son la unión de diferentes conceptos de negocio de baja cardinalidad que se agrupan en una única entidad dimensional. Esto con el objetivo de simplificar su empleo, para que permita minimizar la cantidad de dimensiones independientes. Generalmente se utiliza para almacenar banderas o indicadores, ejemplo: “Activo, No Activo, En proceso, etc”.

**Degenerate Dimension:** Son dimensiones que contiene un alto nivel de granularidad, usualmente la misma que el hecho. Son atributos dentro de una tabla de hechos y contienen datos discretos, que en algún momento pueden ser utilizados como filtros de análisis, ejemplo “Código de Factura”, “Número de orden”, etc.

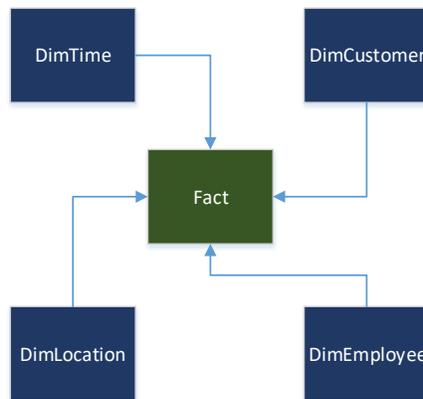
**Conformed Dimension:** Son dimensiones diseñadas para ser relacionadas con múltiples tablas de hechos, basado en el desarrollo de conformed dimensión, Kimball fue el creador del concepto del Bus *Datawarehouse*.

**Tablas de Hechos:** Son las que almacena las medidas del negocio, las cuales dan sentido al análisis dimensional. Las principales características de las tablas de hechos son:

- Almacenan más del 97% de la información del *Data Warehouse*.
- El crecimiento es constante y dependerá de las estrategias de carga de datos.
- La información no es actualizable, una vez insertada esta debería ser de solo lectura.

- No deben permitirse valores nulos.
- Están compuestas por llaves y medidas

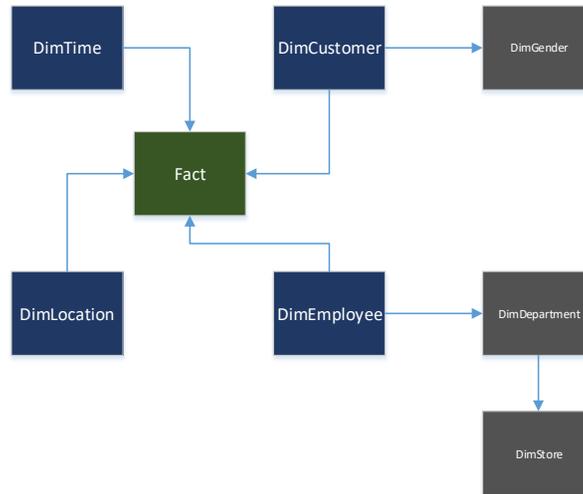
**Modelo Estrella:** Es una técnica de diseño desarrollada por Kimball, la cual se basa en la creación de tablas des-normalizadas que se relacionan directamente con una única tabla central, conocida como tabla de hechos.



**Figura 6: Ejemplo de modelo estrella (Kimball)**

Fuente: Creación propia

**Modelo Copo de nieve:** Es una estructura más compleja que un modelo Estrella, ya que las tablas de dimensionales presentan un diseño más normalizado, de esta forma la tabla de hechos deja de ser la única tabla del esquema que se relaciona con otras tablas.



**Figura 7: Ejemplo de copo de nieve (Kimball)**  
Fuente: Creación propia

2.4.1.4. Similitudes y diferencias

	Kimball	Inmon
<b><i>Se alimenta de diferentes fuentes.</i></b>	Sí	Sí
<b><i>Requiere Staging</i></b>	Sí	Sí
<b><i>Contienen DataMart</i></b>	Si	Sí
<b><i>Surgen de los requerimientos del negocio</i></b>	Sí	Sí
<b><i>Contienen Dimensiones o Tablas de tiempo</i></b>	Sí	Sí
<b><i>Su visión surge como un repositorio empresarial</i></b>	No	Sí
<b><i>Se basa en el modelado relacional</i></b>	No	Sí
<b><i>Se basa en la desmoralización</i></b>	Sí	No
<b><i>El diseño implica alta complejidad, para crear un esquema optimizado de consulta</i></b>	No	Sí
<b><i>Se orienta a temáticas o procesos específicos de negocio</i></b>	Sí	No
<b><i>Se basa en el modelado de hechos y dimensiones</i></b>	Sí	No

**Tabla 12: Similitudes y diferencias de Kimball e Inmon**  
Fuente: Creación propia

#### 2.4.1.5. Ventas y Desventajas metodológicas

	<b>Kimball</b>	<b>Inmon</b>
<i>Construcción e implementación</i>	Productos funcionales en menores tiempos.	Altos tiempos de desarrollo sin ver resultados.
<i>Mantenimiento</i>	Fácil	Implica grandes dificultades
<i>Costos</i>	Implica costo bajos	Implica grandes costos
<i>Enfoque de usuario</i>	IT	Usuario final
<i>Equipo de Trabajo</i>	Equipo heterogéneo	Esquipo Especializado
<i>Integración de datos</i>	Enfocado a datos estructurados	Enfocado a datos estructurados y no estructurado, con la propuesta del <i>Data Warehouse 2.0</i>

**Tabla 13: Ventas y Desventajas metodológicas**

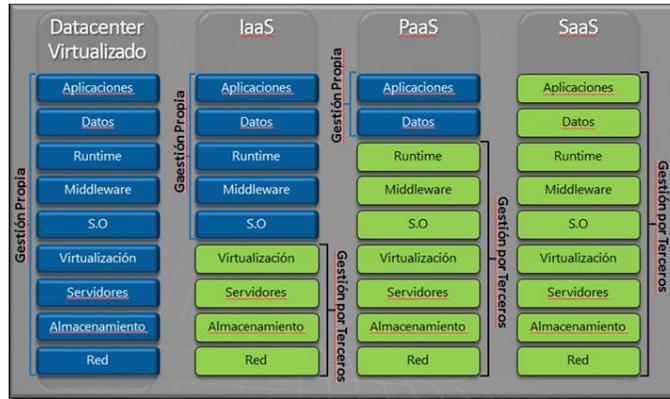
Fuente: Creación propia

### 2.5. La Nube o *Cloud*

Cuando se habla de *Cloud*, realmente se hace referencia a “*Cloud Computing*”, según el (Diccionario de la Real Academia de Ingeniería) es la “Utilización de las instalaciones propias de un servidor *web* albergadas por un proveedor de Internet para almacenar, desplegar y ejecutar aplicaciones a petición de los usuarios demandantes de las mismas”.

*Cloud* se vende como una tecnología nueva, pero realmente no lo es. Se puede decir que *Cloud* es un modelo de negocios o un enfoque que combina todas las tecnologías existentes, sistemas operativos, base de datos, servidores, redes, alojamiento *web* y otros servicios, mediante un modelo de venta a demanda.

### 2.5.1. Modelos de servicios de Cloud



**Figura 8: Clasificación de servicios de Cloud**

Fuente: David Cervigón, IaaS, PaaS, SaaS, Nubes Privadas y Públicas e ITaaS, <http://blogs.technet.com/b/davidcervigon/archive/2010/11/21/iaas-paas-saas-nubes-privadas-y-p-250-blicas-e-itaas.aspx>

**Infraestructura como servicio (IaaS):** El proveedor de *Cloud* ofrece toda su infraestructura física para la implementación y configuración de sus sistemas.

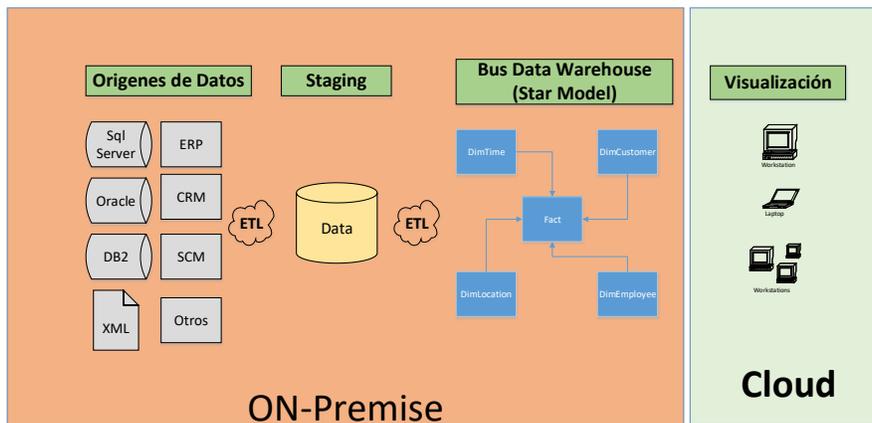
**Plataforma como servicio (PaaS):** El proveedor de *Cloud* ofrece su infraestructura física, sistema operativo, gestores de datos o cualquier *software* requerido para la ejecución de las aplicaciones clientes, con la principal ventaja de que el *software* es por uso y no por licencia.

**Software como servicio (SaaS):** En esta modalidad el proveedor ofrece a sus clientes soluciones completas de *software*, de tal forma que el cliente simplemente utilice los sistemas.

### 2.5.2. Ventajas de Cloud

- Uso y pago de recursos por demanda.
- Acceso por internet.
- Arquitecturas optimizadas para alta disponibilidad y recuperación de desastres.
- Cero costos de administración de recursos.
- Implementaciones en minutos.
- Interfaces amigables para usuario.

### 2.6. Entornos híbridos de BI



**Figura 9: Arquitectura Híbrida de BI**

Fuente: Creación propia

Los entornos híbridos son aplicaciones que explotan lo mejor de dos mundos, en el caso de inteligencia de negocios, las empresas aún no pueden confiar completamente todos sus datos a los proveedores en la nube. Lo anterior por cuanto siempre existe la desconfianza de los niveles de seguridad y de la pregunta empresarial, si los entornos BI 100% en la nube en escenarios de almacenamientos de *Terabytes* o *Petabytes*, podrán ser tener el mismo rendimiento que una solución *Onpremise*.

Aunque la nube tiene muchos beneficios y sobre todo la ventaja de realizar implementaciones de infraestructuras en minutos y crecimiento según demanda, aún hay ciertos temas que se encuentran evolucionando constantemente, y puede ser que dentro poco tiempo las aplicaciones de BI sean desarrolladas completamente en la Nube.

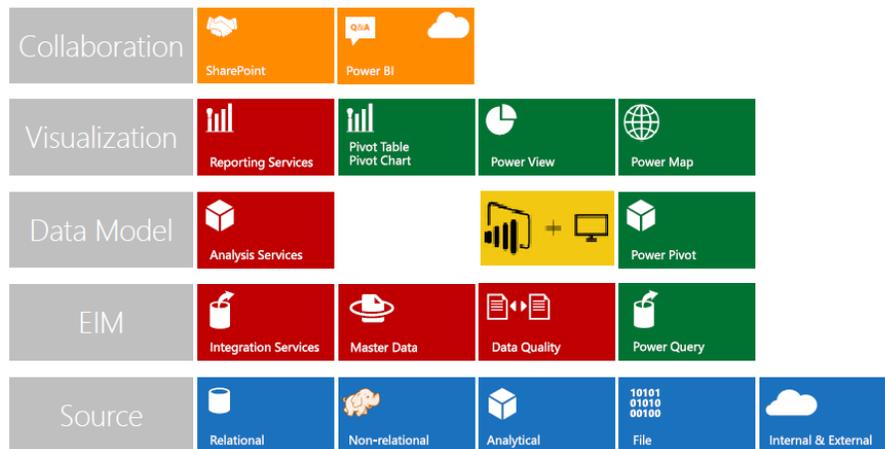
Es por esa razón que los proveedores de *software* de inteligencia de negocios están liberando versiones como servicios. Para el caso de este proyecto, se ha optado completamente por las soluciones brindadas por *Microsoft*. Para ello se entenderá que la arquitectura híbrida por implementar, estará basada en la reutilización de *Sql Server 2014* como plataforma de datos transaccional y de *Datawarehouse* que comunicará el almacenamiento local con servicios de bases de datos en la nube para permitir el análisis y la visualización con Power BI.

De esta forma la inversión inicial de *hardware* y *software* estarán limitadas únicamente al pago del servicio según la cantidad de usuarios que requieran el acceso a los sistemas de inteligencia de negocio por desarrollar. Este procedimiento permitirá a la organización minimizar costos y orientar la mayor cantidad de recursos financieros a otras áreas operativas.

## **2.7. Power BI**

*Microsoft* como plataforma de inteligencia de negocios es uno de los proveedores que enfocan su estrategia de venta con base en un único producto que provee una plataforma integrada para la implementación de soluciones de inteligencia de negocios.

Los cambios constantes de los competidores de inteligencia de negocios obligaron a *Microsoft* a cambiar sus estrategias en su plataforma, agregando una nueva opción de visualización y colaboración basada en la nube, lo que permite realizar grandes implementaciones a un costo bajo relativo.



**Figura 10: Microsoft como plataforma de BI**

Fuente: BirayGiray, Michael McKiernan, Microsoft Power BI, Sharepoint Saturday, 2015

El cambio de estrategia de *Microsoft* le permitió sobrevivir como líder de soluciones de inteligencia de negocio un año más, según los estudios de Gartner 2016.



**Figura 11: Cuadrante mágico de inteligencia de negocio**  
Fuente: Gartner, 2016

Con base en las razones anteriores, el proyecto se enfocó en la utilización de soluciones *Microsoft* como plataforma de inteligencia de negocios, lo que permitirá que el proyecto tenga mayores posibilidades de éxito y de aceptación dentro de la organización.

### 2.7.1. ¿Qué es *Power BI*?

*Power BI* es un servicio basado en la nube, orientado completamente a usuarios finales, donde podrán generar sus procesos ETL, modelos semánticos que se utilizarán para generación de reportes, *KPI* y *Dashboards*.

**¿Qué es un ETL?** Son todos los procesos ligados a la Extracción, Transformación y carga de datos.

**¿Qué es el Modelo Semántico?** Es una capa que nos permite traducir la estructura física de los datos en términos de negocio, permitiendo que los usuarios finales utilicen un lenguaje que pueden entender fácilmente, generalmente los modelos semánticos son utilizados con herramientas de auto servicio.

**¿Qué es un *Dashboard*?** En resumen, un *Dashboard* es una representación gráfica en el cual se resumen los puntos de vistas más significativos que afecta a una empresa. A estos generalmente se adicionan los KPI más relevantes, filtros de segmentación, gráficas, mapas o cualquier elemento que visualmente pueda facilitar el análisis y toma de decisiones de los estrategas.

**¿Qué es un KPI?** Son siglas que hacen referencia a “*Key Performance Indicators*”, son métricas que se utilizan para evaluar resultados en función de objetivos predeterminados. Es, en pocas palabras, un indicador que nos ayuda a medir el éxito de las estrategias implementadas en la organización.

**¿Qué es un Reporte?** Es una estructura física o electrónica que permite transmitir información operativa, estratégica, alertas, o cualquier información que sea relevante para un área de negocios. Generalmente los reportes están compuestos por gráficas y tablas, aunque las nuevas tendencias hacen que el diseño de los reportes sea más visual y dinámico.

## 2.7.2. Herramientas de *Power BI*

	<p>Portal de <i>Power BI</i>, es la herramienta administrativa basada en la <i>Web</i> que permitirá al usuario administrar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad</li><li>• Reportes</li><li>• <i>Dashboards</i></li><li>• <i>Datasets</i></li><li>• <i>Gateway</i></li><li>• Configuraciones de refrescamiento de datos.</li></ul>
	<p><i>Power BI desktop</i>, es la herramienta de modelado de datos, ETL (extracción, limpieza, integración) y creación de reportes.</p>
	<p><i>Power BI Mobile</i>, es la herramienta de acceso orientada a móviles con distribuciones para: <i>Android</i>, <i>Windows</i> e <i>Iphone</i></p>
	<p><i>Power BI Gateway</i>, es la herramienta que nos permitirá la comunicación con nuestros sistemas <i>Onpremise</i>.</p>

**Tabla 14: Herramientas de Power BI**

Fuente: Creación propia

## Capítulo 3. Marco Metodológico

### 3.1. Enfoque de la investigación

En este trabajo de investigación utiliza un enfoque mixto, pues utiliza componentes de métodos cualitativo y cuantitativo:

Cualitativo porque consiste “En utilizar la recolección y el análisis de datos para definir los requerimientos del negocio que deberán ser tomados en cuenta en la creación del prototipo de BI enfocado a ventas para *BTCINO*”. Según (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), el método cualitativo lleva a la exploración, la descripción y generación de perspectivas teóricas, con lo que el investigador construye el conocimiento con base en las experiencias de los participantes en el proceso de recolección de datos.

Pérez Serrano (1994) refiere que la investigación cualitativa se considera como un proceso activo, sistemático y riguroso de indagación dirigida en el cual se toman decisiones sobre lo investigable, en tanto que está en el campo de estudio.

Rodríguez Gómez, Gil Flores, & García Jiménez (1999). refieren que, para poder utilizar el enfoque cualitativo, se parte del punto de que no existe un solo tipo de investigación cualitativa, sino diversos enfoques.

Sandín Esteban, M<sup>a</sup> Paz (2003). Los métodos cualitativos son aquellos que están orientados a la “Compresión” o “Cambios y Toma de decisiones” del

planteamiento de Sandín una investigación puede dirigirse a un enfoque determinado o puede combinar ambos enfoques.

Una de las principales ventajas del método cualitativo, es que permite al investigador evolucionar y redirigir su investigación mediante la recolección y análisis de información, que permitirán la explicación y predicciones de fenómenos.

También la investigación emplea el enfoque cuantitativo porque “en utilizar la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de la investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población”. (Hernández et al. 2006).

Los autores mencionados indican que con el enfoque cuantitativo “se pretende obtener la recolección de datos para conocer o medir el fenómeno en estudio y encontrar soluciones para la misma; la cual trae consigo la afirmación o negación de la hipótesis establecida en dicho estudio.

Basado en las definiciones anteriores del enfoque cuantitativo, se puede determinar que el principal objetivo por utilizar el enfoque cuantitativo es por la naturaleza del producto final. Este estará orientado a proveer valores numéricos exactos que puedan explicar el estado actual de la empresa mediante la implementación de técnicas de análisis de datos e indicadores estadísticos que serán definidos en el proceso de análisis y definición de requerimientos.

### **3.2. Diseño de la investigación**

Se trata de diseño de investigación exploratorio y acción.

Hernández, Fernández y Baptista, (2004) establecen que el diseño exploratorio pretende “Examinar un tema o problema... poco estudiado.” El objetivo principal de utilizar un diseño exploratorio es por el hecho de que la hipótesis inicial, que está asociada a comprobar que las soluciones de inteligencia de negocios pueden ser factibles si se empleas arquitecturas híbridas.

De acuerdo con Álvarez-Gayou (2003), la finalidad de la investigación acción es resolver problemas cotidianos e inmediatos y mejorar prácticas concretas.

Con base a los enunciados anteriores, el diseño de la investigación se ha enfocado a exploratorio y acción, porque se quiere demostrar que es posible implementar aplicaciones de inteligencia de negocios, siendo este tipo de aplicaciones un problema cotidiano que enfrentan todas las empresas y comprobaremos que utilizando la nube se pueden obtener igual o mejor funcionalidad de una herramienta de visualización.

### **3.3. Población y Muestreo**

**Población:** La población está compuesta por los empleados del área de ventas. En la siguiente tabla se detallan los puestos y cantidad de personas.

<b>Puesto</b>	<b># Puestos</b>
<i>Director Regional</i>	1
<i>Gerente de Ventas Regional</i>	1
<i>Gerentes de ventas País</i>	6
<i>Asistentes de Ventas</i>	6
<i>Analista de Negocios</i>	1

**Tabla 15: Cuadro resumen de los puestos de trabajo que participaron en el proyecto**

Fuente: Creación propia

**Muestreo:** El muestreo es intencionado y no estadístico. Si bien es cierto, en el proyecto participan todas las personas enunciadas en la Tabla #15, se eligieron los siguientes puestos de trabajo para la toma de requerimientos debido a su experiencia y tiempo laborado en la compañía. Estas personas son: Director Regional, Gerente de Ventas Regional, Asistente de Ventas de Costa Rica, Analista de Negocios.

### 3.4. Instrumentos de Recolección de Datos

Se tienen como instrumentos los siguientes:

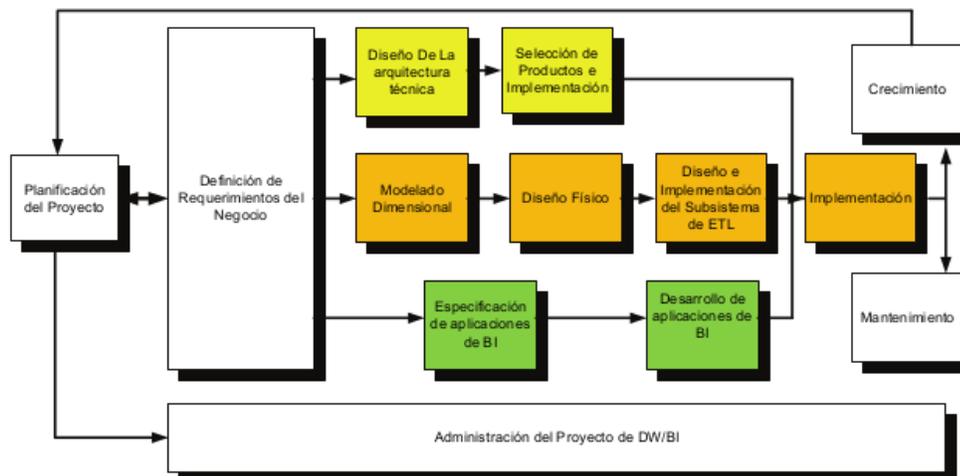
- Entrevistas.
- Observación.
- Documentación de Procesos.

### 3.5. Metodología de Ralph Kimball

Para el desarrollo de esta investigación y la solución de inteligencia de negocios, se hará con base en la metodología de Kimball cuyo enfoque se basa en desarrollo incremental, mediante la liberación y refinamiento de *Datamart*, los cuales irán dando vida al *Datawarehouse*, empresarial conocido como el *Bus Datawarehouse*.

La metodología de Kimball es conocida como “**Business Dimensional Lifecycle**”, la cual se basa en cuatro principios básicos:

- 1) Centrarse en el negocio
- 2) Construir una infraestructura de información adecuada.
- 3) Realizar entregas incrementales que aporten valor al negocio.
- 4) Ofrecer una solución integrada y completa para la empresa.



**Figura 12: Business Dimensional Lifecycle**

Fuente: Ralph Kimball, Laura Reeves, Margy Ross, Wa Thornthwaite, The Data Warehouse Lifecycle Toolkit: Tools and Techniques for Designing, Developing and Deploying Data Marts and Data Warehouses

**Planificación del Proyecto:** En esta etapa se determina el propósito u objetivo principal del Proyecto de *Datawarehouse* / Inteligencia de negocios, los principales riesgos y definición inicial de los sistemas orígenes, se puede definir que en esta etapa se incluyen las siguientes tareas:

- a) Definir alcance.
- b) Identificar tareas.
- c) Programar las tareas.
- d) Planificación de uso de recursos.
- e) Asignación de carga de trabajo a los recursos.
- f) Elaboración de un documento de plan de proyecto.
- g) Estrategia de monitoreo del estado de los procesos y actividades.
- h) Identificación de problemas.

**Definición de requerimientos del negocio:** En esta etapa se definen los requerimientos funcionales y no funcionales mediante un proceso de entrevista entre los expertos del negocio y técnicos, el objetivo es comprender el negocio desde todas las perspectivas involucradas para el desarrollo de la solución (Internas, competidores, industria, clientes, etc). Parte de este proceso es la definición correcta de a quiénes se deben entrevistar. Por ello, normalmente existen cuatro grupos de personas se deben tomar en cuenta desde el inicio, los cuales son:

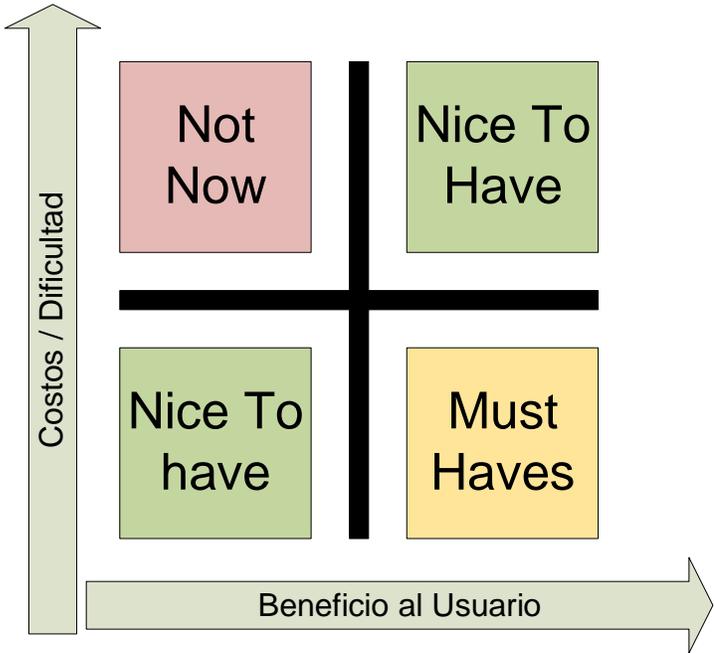
- El director responsable.
- Los administrativos de mandos medios y responsables de explorar alternativas estratégicas y aplicar las decisiones.
- Los administradores de los sistemas involucrados.
- Otras personas involucradas que impacten al proyecto.

A partir de las entrevistas se puede definir una tabla, que permita simplificar la identificación de requerimientos.

<b>Proceso de Negocio</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Los procesos y sistemas involucrados</b>	<b>Comentarios y definición de detalle de la información</b>
<i>Proceso de Negocio 1</i>	Requerimiento 1	Proceso 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema a</li> <li>• Sistema b</li> <li>• Sistema c</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de concepto 1.</li> <li>• Dimension 1.</li> <li>• Dimension 2.</li> </ul>
	Requerimiento 2	Proceso 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema a</li> <li>• Sistema b</li> <li>• Sistema c</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de concepto 1.</li> <li>• Dimension 1.</li> <li>• Dimension 2.</li> </ul>
	Requerimiento 3	Proceso 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema a</li> <li>• Sistema b</li> <li>• Sistema c</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de concepto 1.</li> <li>• Dimension 1.</li> <li>• Dimension 2.</li> </ul>

**Tabla 16: Definición alto nivel de requerimiento de negocios**  
Fuente: Creación propia

Basado en la tabla anterior, el experto de negocios puede generar una clasificación de los requerimientos con base en prioridades e impacto que puedan generar en el negocio. Muchos expertos utilizan una matriz de prioridades, la cual analiza la dificultad y el beneficio a los usuarios.



**Figura 13: Matriz de prioridades de requerimientos**  
Fuente: Creación propia

Una vez que se han definido los requerimientos por desarrollar, con en base en la matriz anterior, se puede construir una herramienta de la metodología llamada “**Bus Matrix**”. Esta matriz tiene en sus filas los procesos de negocios o tablas de hechos y en las columnas las dimensiones identificadas.

	Dimension01	Dimension02	Dimension02	Dimension..N
<b>FactTable01</b>	X	X		X
<b>FactTable02</b>	X		X	X
<b>Fact Table..N</b>	X	X		X

**Tabla 17: Bus Matrix**  
Fuente: Creación propia

**Diseño de la arquitectura y selección de productos:** En esta etapa del proyecto el arquitecto deberá indicar la arquitectura por utilizar y los productos que darán vida a esta arquitectura.

**Modelado Dimensional:** El proceso dimensional inicia con un alto nivel, donde se identificaron las dimensiones y relaciones entre hechos, a partir del *Bus Matrix* se realizan cuatro procesos:

- a) Selecciona el proceso de negocios o tabla de hechos.
- b) Establecer el nivel de granularidad.
- c) Elegir las dimensiones y sus atributos y las relaciones entre atributos.
- d) Establecer las medidas y agregaciones aplicar.

**Diseño Físico:** En esta etapa los arquitectos deberán realizar proyecciones y estimaciones de la infraestructura física que pueda soportar la solución de inteligencia de negocios, es común analizar los siguientes factores:

- Usuarios concurrentes.
- Tamaño inicial del DW y proyecciones de crecimiento.

- Complejidad de los procesos ETLs.
- Modelo de almacenamiento, particionamiento, indexación.
- Procesos en memoria
- Aplicaciones con la que debe vivir el sistema.

**Diseño e implementación de los ETLs:** Esta es una de las etapas principales dentro del desarrollo de soluciones de inteligencia de negocios, ya que el proyecto estará enfocando la mayor cantidad de tiempo en los procesos ETLs. Es importante definir correctamente el flujo de transformación por desarrollar y los criterios mínimos de rendimiento para dichos procesos.

**Especificación y desarrollo de aplicaciones de BI:** Esta es una etapa crítica y fundamental del éxito del proyecto, ya que está relacionada con el consumo de la información y generación de herramientas de auto servicio, el resultado final de esta etapa deberá ser:

- Reportes básicos y críticos.
- Modelos semánticos para el auto servicio.
- Herramientas avanzadas de visualización.
- Infraestructura de distribución y comunicación de información.

**Implementación:** Etapa final del proyecto de inteligencia de negocios en la cual se crearán los manuales básicos de uso y de instalación de la solución de inteligencia de negocios.

## Capítulo 4. Desarrollo de la Solución

### 4.1. Planificación del Proyecto

	i	Task Mode	% Complet	Nombre de tarea	Duration	Start	Finish	Predecessors
1	✓	📄	100%	PROYECTO: BI en una arquitectura Híbrida	68 days	Mon 3/7/16	Wed 6/8/16	
2	✓	📄	100%	Planeación	2.75 days	Mon 3/7/16	Wed 3/9/16	
3	✓	📄	100%	Kick Off - Equipo de Proyecto	4 hours	Mon 3/7/16	Mon 3/7/16	
4	✓	📄	100%	Desarrollo Gantt Proyecto	2 days	Mon 3/7/16	Wed 3/9/16	3
5	✓	📄	100%	Revisión y Aprobación Plan	2 hours	Wed 3/9/16	Wed 3/9/16	4
6	✓	📄	100%	Diseño	7 days	Mon 3/21/16	Tue 3/29/16	
7	✓	📄	100%	WorkShop Requerimientos	1 day	Mon 3/21/16	Mon 3/21/16	
8	✓	📄	100%	Diseño Solución	1 wk	Tue 3/22/16	Mon 3/28/16	7
9	✓	📄	100%	Validación y Aprobación del Diseño	1 day	Tue 3/29/16	Tue 3/29/16	8
10	✓	📄	100%	Desarrollo e Implementación	39 days	Wed 3/30/16	Mon 5/23/16	
11	✓	📄	100%	Instalación Aplicaciones de Desarrollo	1 day	Wed 3/30/16	Wed 3/30/16	6
12	✓	📄	100%	Ajustes Datawarehouse OnPremise	1 wk	Thu 3/31/16	Wed 4/6/16	11
13	✓	📄	100%	Carga de Datos Datawarehouse (ETL)	1 wk	Thu 4/7/16	Wed 4/13/16	12
14	✓	📄	100%	Creación Base de Datos SQL Azure	2 days	Thu 4/14/16	Fri 4/15/16	13
15	✓	📄	100%	Carga de Datos SQL Azure (ETL)	1 wk	Mon 4/18/16	Fri 4/22/16	14
16	✓	📄	100%	Desarrollo de Reportes Power BI Desktop	2 wks	Mon 4/25/16	Fri 5/6/16	15
17	✓	📄	100%	Capacitación Usuarios Piloto	1 day	Mon 5/9/16	Mon 5/9/16	16
18	✓	📄	100%	Pruebas Usuarios Piloto	2 wks	Tue 5/10/16	Mon 5/23/16	17
19	✓	📄	100%	Ajustes Solución	2 wks	Tue 5/10/16	Mon 5/23/16	17
20	✓	📄	100%	Go-Live	12 days	Tue 5/24/16	Wed 6/8/16	
21	✓	📄	100%	Capacitación todos los usuarios	2 days	Tue 5/24/16	Wed 5/25/16	10
22	✓	📄	100%	Uso de los reportes, Validación de datos, Mejoras	2 wks	Thu 5/26/16	Wed 6/8/16	21
23	✓	📄	100%	Ajustes y Soporte a la solución	2 wks	Thu 5/26/16	Wed 6/8/16	21

Figura 14: Plan del proyecto  
Fuente: Creación propia

## 4.2. Definición de requerimientos

<b>Proceso de Negocio</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Los procesos y sistemas involucrados</b>	<b>Comentarios y definición de detalle de la información</b>
<b>Ventas</b>	Demanda	Facturación e ingreso de pedidos en el ERP. Extracción y carga de datos diario al modelo	Facturado y pedidos pendientes con fecha de vencimiento del mes de análisis por cliente y familia de producto.
	Forecast Comercial	Reunión primer semana de cada mes. Ingreso al CRM ( <i>SalesForce</i> ). Extracción y carga de datos al modelo	Proyección mensual del cierre de ventas basada en la información de los mercados proporcionada por los gerentes de país
	Pedidos	Pedidos ingresados al ERP. Extracción y carga de datos diario al modelo.	Todo lo pendiente de facturar
	Estimaciones	Información ingresada al <i>Datawarehouse</i> por medio de archivos de carga. Extracción y carga de datos diario al modelo.	Las diferentes estimaciones sobre las ventas. Budget (Presupuesto anual), Previsión ( <i>Forecast Logístico</i> ), Precirre ( <i>Budget Ajustado</i> a partir del segundo semestre).
	Ventas	Facturación ingresada al ERP. Extracción y carga de datos diario al modelo.	En esta tabla se almace la información del facturado al día.
	Oportunidades	Oportunidades de negocio ingresadas al CRM. Extracción y carga de datos diario al modelo.	Oportunidades de negocio cerradas al mes de análisis. La fuente de esta información es el CRM

**Tabla 18: Identificación de requerimientos de ventas alto nivel**

Fuente: Creación propia

	DimClientes	DimFamilias	DimFechas	DimPaises
<b>FactVentas</b>	X	X	X	X
<b>FactPedidos</b>		X	X	X
<b>FactForecast</b>	X		X	X
<b>FactDemanda</b>	X	X	X	X
<b>FactEstimaciones</b>		X	X	X
<b>FactOportunidades</b>		X	X	X

Tabla 19: *Bus Matrix* del *Datamart* de Ventas de Bticino  
Fuente: Creación propia

### 4.3. Diseño de la arquitectura y selección de productos

#### 4.3.1. Arquitectura

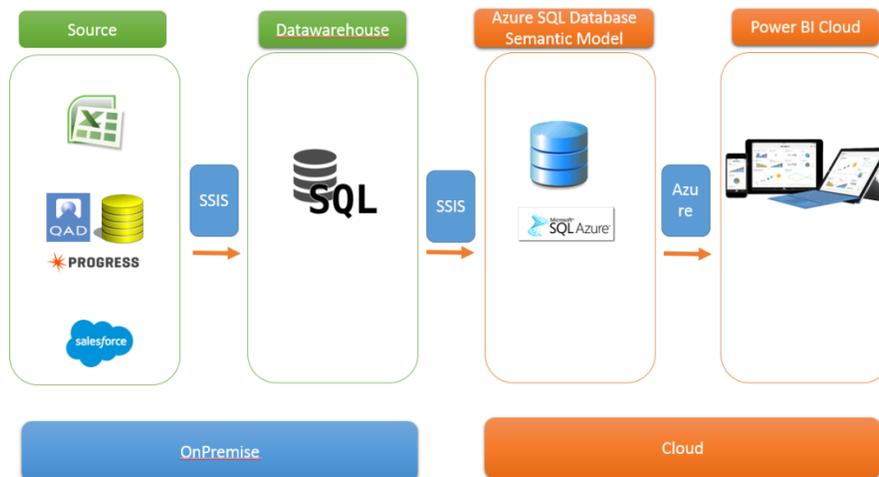


Figura 15: *Arquitectura de la Solución*  
Fuente: Creación propia

La arquitectura de la solución comprende las siguientes fases.

1. Carga de datos al *Datawarehouse* desde diferentes fuentes: ERP, CRM, archivos de Texto.
2. Mediante la herramienta *Sql Server Integration Services*, se extraen, transforman y cargan los datos de las diferentes fuentes hacia el *Datawarehouse*.
3. Los conectores utilizados para extraer la información son: ODBC de *Progress* para el ERP, ODBC de la empresa *DBAmp*, y conectividad natural a archivos de texto y hojas de cálculo de *Integration Services*.
4. Carga de datos al modelo de análisis en *Azure* (modelo semántico).
5. Se utiliza *SQL Server Integration Services* para cargar los datos desde el *Datawarehouse* local hasta la base de datos *SQL de Azure*. Previamente, se crearon vistas en SQL hacia las tablas del *Datawarehouse* que permiten reagrupar y preseleccionar la información que se va a trasladar al modelo semántico en *Azure*.
6. Desarrollo de reportes en *Power BI Desktop*.
7. Los reportes se desarrollaron en la herramienta *Power BI Desktop*. Esta herramienta está disponible gratuitamente para ser descargada en la PC's. La herramienta lee los datos desde *Azure*, y una vez creados los reportes estos son publicados en *Power BI service*.
8. Creación de los paneles en *Power BI service*.

9. Una vez creados los reportes y publicados, si ingresa el servicio en la nube de *Power BI*. Ahí se seleccionan los reportes que se quieren publicar como panel principal y luego se acomodan según los requerimientos de los usuarios.

#### 4.3.2. Herramientas de desarrollo

<b>Herramienta</b>	<b>Tipo Modelo</b>	
<i>SQL Server 2014 Enterprise Edition</i>	<i>OnPremise</i>	Motor de base de datos donde reside del Datawarehouse.
<i>SQL Server Integration Services</i>	<i>OnPremise</i>	Herramienta para Extracción, Conversión y carga de datos hacia el Datawarehouse (OnPremise) y al modelo de datos en SQL Azure (OnCloud).
<i>Azure SQL Database</i>	<i>OnCloud</i>	Base de datos con las tablas principales que se requieren para el modelo de análisis
<i>Power BI</i>	<i>OnCloud</i>	Herramienta de visualización de datos en línea.

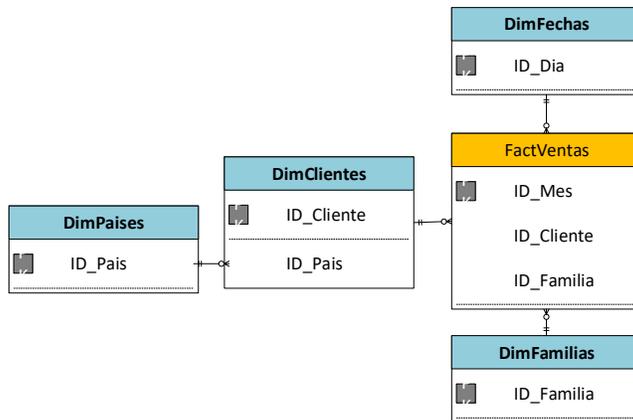
**Tabla 20: Herramientas de desarrollo**

Fuente: Creación propia

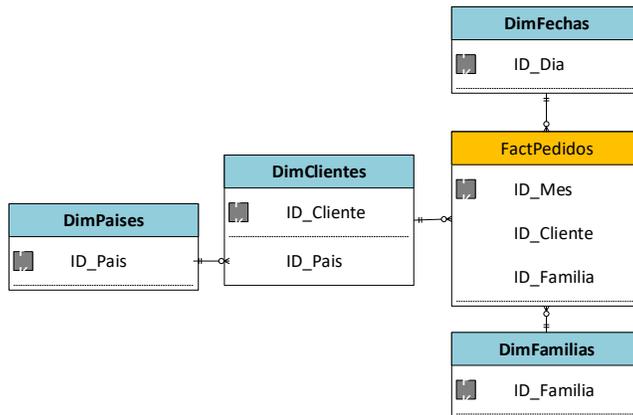
#### 4.4. Modelado dimensional

##### 4.4.1. Modelos estrellas del *Datamart*

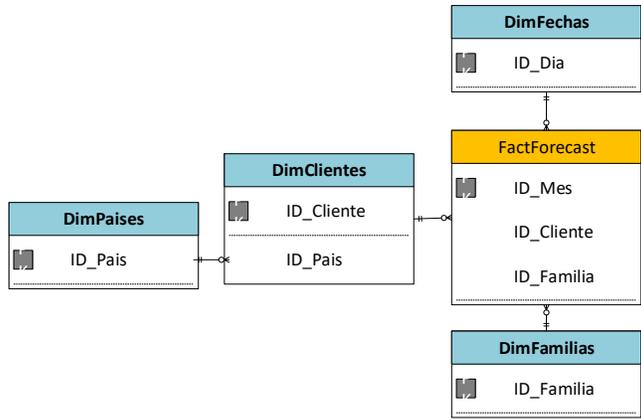
Dentro de los procesos de negocios a desarrollar se han identificados seis modelos estrellas que conformaran el *Datamart* de ventas los cuales son:



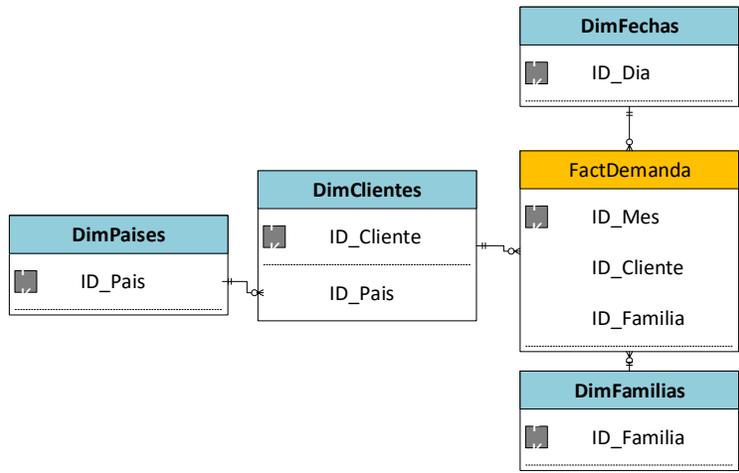
**Figura 16: Estrella de Ventas**  
Fuente: Creación propia



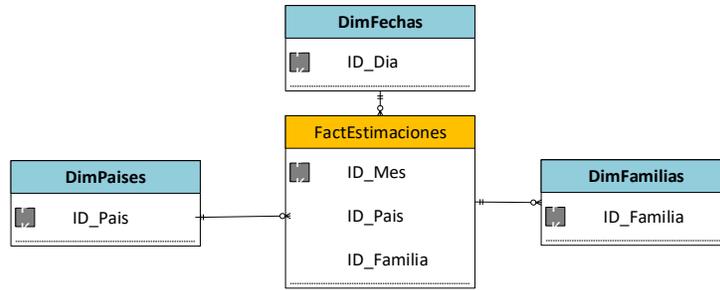
**Figura 17: Estrella de Pedidos**  
Fuente: Creación propia



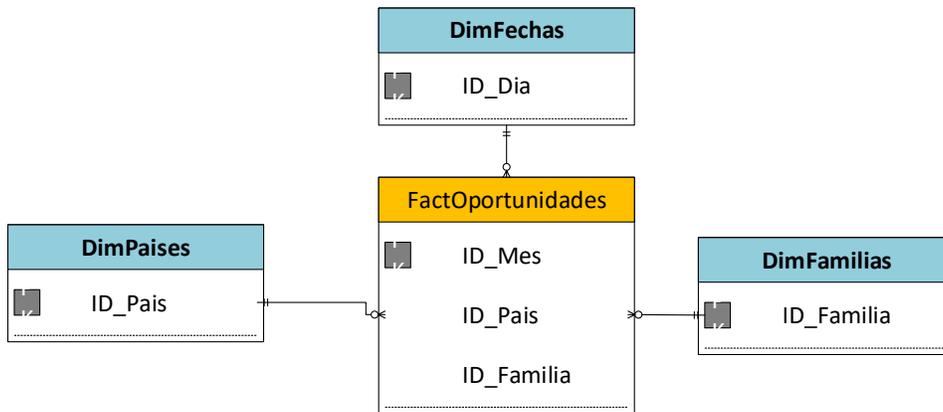
**Figura 18: Estrella de Forecast**  
Fuente: Creación propia



**Figura 19: Estrella de Demandas**  
Fuente: Creación propia



**Figura 20: Estrella de Estimaciones**  
Fuente: Creación propia



**Figura 21: Estrella de Oportunidades**  
Fuente: Creación propia

#### 4.4.2. Diccionario de datos de dimensiones y hechos

##### 4.4.2.1. Diccionario de datos de Dimensiones

**Dimensión de Fecha:** La dimensión de Fechas cuenta con algunos campos calculados en DAX con el objetivo de brindar la información actualizada al mes de análisis. El mes de análisis siempre va a ser el mes actual menos 10 días.

<b>Nombre Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formulación</b>	<b>Relación</b>
<i>Dia</i>	DATE			
<i>ID_Mes</i>	INT	YYYYMMDD		
<i>Numero_Mes</i>	INT	El numero del mes		
<i>Mes</i>	VARCHAR(10)	Nombre del mes en español		
<i>ID_Trimestre</i>	INT	El indentificador del trimestre en el formato: YYYYMMDD		
<i>Trimestre</i>	VARCHAR (8)	Nombre del trimestre en el Formato: QN-YYYY		
<i>ID_Semestre</i>	INT	El indentificador del semestre en el formato: YYYYMMDD		
<i>Semestre</i>	VARCHAR (8)	Nombre del semestre en el Formato: SN-YYYY		
<i>ID_Ano</i>	INT	El indentificador del año en el formato: YYYYMMDD		
<i>Ano</i>	INT	Anno		
<i>Hoy</i>	DATE	Los análisis de cierre y ajustes a la información comercial se realizan los 10 primeros días de cada mes. Por tal motivo se creó una medida que automáticamente muestre la información del mes en curso. Si estamos en los primeros días del mes, mes en curso es el mes anterior. A partir del día 11, mes en curso es el mes actual.	Fórmula: Hoy = Now()- 10	

<i>CurrentMTD</i>	BIT	Columna calculada que contiene el valor 1 cuando las fechas corresponden al mes en curso.	Fórmula: Current MTD = if(INT(Fechas[Año]) = YEAR([Hoy]) && Fechas[Numero _Mes] = MONTH([Hoy]) && Fechas[Dia] <= [Hoy],1,0)	
<i>CurrentYTD</i>	BIT	Columna calculada que contiene el valor 1 cuando las fechas corresponden al acumulado del año hasta el mes en curso.	Fórmula: Current YTD = if (INT(Fechas[Año]) = YEAR([Hoy]) && Fechas[Dia] <= [Hoy],1,0)	
<i>RelativeMonth</i>	BIT	Contiene el valor 1 cuando es el mismo mes, pero del año anterior.	Fórmula: RelativeMonth = if(INT(Fechas[Año]) = YEAR([Hoy])-1 && Fechas[Numero _Mes] = MONTH([Hoy])- 1 && Fechas[Dia] <= [Hoy],1,0)	
<i>RelativeYear</i>	INT	El año anterior	Fórmula: RelativeYear = YEAR([Hoy]) - Fechas[Año]	

<i>RelativeYTD</i>	BIT	Columna calculada que contiene el valor 1 para los meses acumulados al periodo paralelo actual.	Fórmula: Relative YTD = if (INT(Fechas[Año]) = <b>YEAR</b> ([Hoy])-1 &&INT(Fechas[Numero_Mes]) <= <b>MONTH</b> ([Hoy]), 1,0)	
--------------------	-----	---	--	--

**Tabla 21: Dimensión de Fecha**  
Fuente: Creación propia

**Dimensión de Países:** La dimensión de país permite agrupar la información por país y los diferentes subgrupos que utiliza el negocio para analizar la información.

<b>Nombre Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formulación</b>	<b>Relación</b>
<i>ID_Pais</i>	INT	Llave primaria para identificar el país y utilizarlo como campo de relación con las otras tablas.		
<i>Codigo_Pais</i>	VARCHAR(10)	Código propio de la empresa asignado al País.		
<i>Nombre_Pais</i>	VARCHAR(80)	Nombre completo del País.		
<i>Codigo_Region</i>	VARCHAR(3)	Código utilizado para agrupar a los países en regiones.		
<i>Nombre_Region</i>	VARCHAR(80)	Nombre completo de la Región.		
<i>Codigo_Pais_Agrupado</i>	VARCHAR(80)	Subagrupación de país para análisis comercial.		
<i>Nombre_Pais_Agrupado</i>	VARCHAR(80)	Subagrupación de país para análisis comercial.		

<i>Codigo_Pais_Agrupado_Forecast</i>	VARCHAR(3)	Código de país para análisis de FORECAST		
<i>Nombre_Pas_Agrupado_Forecast</i>	VARCHAR(80)	Nombre de país para análisis de FORECAST		
<i>Codigo_Pais_ISO</i>	VARCHAR(3)	Código ISO asociado al País		

**Tabla 22: Dimensión de Países**

Fuente: Creación propia

**Dimension de Clientes:** La dimension de clientes contiene la informacion relevante asociada al cliente.

<b>Nombre Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formulación</b>	<b>Relación</b>
<i>ID_Cliente</i>	INT	Llave primaria para identificar al cliente y utilizarlo como campo de relación con las otras tablas.		
<i>Codigo_Cliente</i>	VARCHAR(10)	Código de Cliente.		
<i>Nombre_Cliente</i>	VARCHAR(80)	Nombre colmpleto del cliente		

**Tabla 23: Dimensión de Cliente**

Fuente: Creación propia

**Dimensión de Familias:** La dimensión de familias contiene la información detallada de las familias así como diferentes agrupaciones que se utilizan para los análisis.

<b>Nombre Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formulación</b>	<b>Relación</b>
<i>ID_Familia</i>	INT	Llave primaria para identificar la familia y utilizarla como campo de relación con las otras tablas.		
<i>Codigo_Familia</i>	VARCHAR(4)	Código corporativo que agrupa los artículos en familias		
<i>Nombre Familia</i>	VARCHAR(80)	Nombre de la Familia		
<i>Familia_Local</i>	VARCHAR(30)	Agrupación local que une una o varias familias del grupo		
<i>PL</i>	VARCHAR(10)	Agrupación de familias por tipo de familia		
<i>Familia Resumida</i>	VARCHAR(50)	Subagrupación de familias		
<i>Familia Estratégica</i>	VARCHAR(50)	Subagrupación de familias para análisis comercial		

**Tabla 24: Dimensión de Familia**

Fuente: Creación propia

#### 4.4.2.2. Diccionario de datos de tablas de hechos

**Tabla de hechos de Ventas:** Esta tabla de hechos almacena las ventas diarias.

<b>Nombre Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formulación</b>	<b>Relación</b>
<i>ID_Mes</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de fechas		Fechas.ID_Mes
<i>ID_Pais</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de Países		Países.ID_Pais

<i>ID_Familia</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de familias de productos		Familias.ID_Familia
<i>Facturado</i>	DECIMAL (19,4)	Monto de la Venta neta facturada		
<i>2 Year Ago Sales</i>	DECIMAL (19,2)	Total facturado dos años antes	CALCULATE(sum(Ventas[Facturado]), Fechas[Relative Year]=2)	
<i>Current MTD Sales</i>	DECIMAL (19,4)	Facturado del mes actual	Current MTD Sales = CALCULATE(sum(Ventas[Facturado]), Fechas[Current MTD] = 1)	
<i>Current Year Sales Growth</i>	DECIMAL (19,4)	Crecimiento de ventas año anterior versus actual	[This Year Total Sales]-[Last Year Total Sales]	
<i>Current Year Sales Growth %</i>	DECIMAL (19,4)	Crecimiento % de ventas año anterior versus actual	DIVIDE([Current Year Sales Growth],[Last Year Total Sales])	
<i>Current YTD Total Sales</i>	DECIMAL (19,4)	Ventas acumuladas al mes actual	CALCULATE(SUM(Ventas[Facturado]), FECHAS[Current YTD] = 1)	
<i>Last Year MTD Sales</i>	DECIMAL (19,4)	Ventas del año anterior del mes mes al actual	CALCULATE(sum(Ventas[Facturado]), Fechas[Relative Month]=1)	

<i>Last Year Total Sales</i>	DECIMAL (19,4)	Todas las ventas del año anterior	CALCULATE(sum(Ventas[Facturado]), Fechas[Relative Year]=1)]="PV-Previsión", Fechas[Current YTD] = 1)	
<i>Last Year YTD Sales</i>	DEIMAL (19,4)	Ventas acumuladas año anterior al mes equivalente al actual	CALCULATE(sum(Ventas[Facturado]), Fechas[Relative YTD]=1)	
<i>This Year Total Sales</i>	DECIMAL (19,4)	Todas las ventas del año	CALCULATE(sum(Ventas[Facturado]), Fechas[Relative Year]=0)	

**Tabla 25: Tabla de Hechos de Ventas**

Fuente: Creación propia

**Tabla de hechos de Pedidos:** Esta tabla de hechos almacena los pedidos pendientes de facturar.

<b>Nombre Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formulación</b>	<b>Relación</b>
<i>ID_Mes</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de fechas		Fechas.ID_Mes
<i>ID_Cliente</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de clientes		Cientes.ID_Cliente
<i>ID_Familia</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de familias de productos		Familias.ID_Familia

<i>Pedidos</i>	DECIMAL (19,4)	Monto de los pedidos pendientes de facturar del mes en curso		
----------------	----------------	--	--	--

**Tabla 26: Tabla de Hechos de Pedidos**

Fuente: Creación propia

**Tabla de hechos de Forecast:** Esta tabla de hechos almacena la proyección mensual del cierre de ventas basada en la información de los mercados proporcionada por los gerentes de país.

<b>Nombre Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formulación</b>	<b>Relación</b>
<i>ID_Mes</i>	INT	Primer día del mes		Fechas.ID_MES
<i>ID_Cliente</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de clientes		Clientes.ID_Cliente
<i>Forecast_Bruto</i>	DECIMAL (19,4)			
<i>Forecast_Facturado</i>	DECIMAL (19,4)			
<i>Forecast_Pedido</i>	DECIMAL (19,4)			
<i>Forecast_Neto</i>	DECIMAL (19,4)			
<i>CurrentMTDForecast</i>	DECIMAL (19,4)		Fórmula Current MTD Forecast = CALCULATE(s	

		$um(Forecast[Forecast\_Neto])$ , $Fechas[Current\ MTD] = 1)$	
--	--	--	--

**Tabla 27: Tabla de Hechos de Forecast**  
 Fuente: Creación propia

**Tabla de hechos de Demandas:** Esta tabla de hechos almacena lo facturado y pedidos pendientes con fecha de vencimiento del mes de análisis

<b>Nombre Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formulación</b>	<b>Relación</b>
<i>ID_Mes</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de fechas		Fechas.ID_Mes
<i>ID_Cliente</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de clientes		Cientes.ID_Cliente
<i>ID_Familia</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de familias de productos		Familias.ID_Familia
<i>Demand</i>	DECIMAL (19,4)	Monto de la Demanda		
<i>Current MTD Demand</i>	DECIMAL (19,4)	Demanda del mes actual	$Current\ MTD\ Demand =$ $CALCULATE(sum(Demand[Demand]),$ $Fechas[Current\ MTD] = 1)$	

<i>Current YTD Total Demand</i>	DECIMAL (19,4)	Demanda acumulada anual al mes actual	<i>Current YTD Total Demand</i> = <i>CALCULATE(SUM(Demand[ Demand]), FECHAS[Current YTD] = 1)</i>	
---------------------------------	----------------	---------------------------------------	---	--

**Tabla 28: Tabla de Hechos de Demandas**

Fuente: Creación propia

**Tabla de hechos de Estimaciones:** Esta tabla de hechos almacena las diferentes estimaciones sobre las ventas. Budget (Presupuesto anual), *Previsión (Forecast Logístico)*, *Precierre (Budget Ajustado a partir del segundo semestre)*.

<b>Nombre Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formulación</b>	<b>Relación</b>
<i>ID_Mes</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de fechas		Fechas.ID_Mes
<i>ID_Pais</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de Países		Países.ID_Pais
<i>ID_Familia</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de familias de productos		Familias.ID_Familia
<i>Tipo_Estimacion</i>	CHAR(50)	Especifica el tipo de estimación : Budget, Estimate, Prevision		
<i>Current MTD Budget</i>	DECIMAL (19,4)	Budget Mes Actual	<i>CALCULATE(sum(Estimaciones[Estimado]), Estimaciones[Tipo_Estimacion]="BCO-</i>	

			<i>Budget Comercial", Fechas[Current MTD] = 1)</i>	
<i>Current MTD Estimate</i>	DECIMAL (19,4)	Estimate del mes actual	CALCULATE(sum(Estimaciones[Estimado]), Estimaciones[Tipo_Estimacion]="PR-Precierre", Fechas[Current MTD] = 1)	
<i>Current MTD Prevision</i>	DECIMAL (19,4)	Previsión del mes actual	CALCULATE(sum(Estimaciones[Estimado]), Estimaciones[Tipo_Estimacion]="PV-Previsión", Fechas[Current MTD] = 1)	
<i>Current YTD Budget</i>	DECIMAL (19,4)	<i>Budget</i> acumulado anual al mes actual	CALCULATE(sum(Estimaciones[Estimado]), Estimaciones[Tipo_Estimacion]="BCO-Budget Comercial", Fechas[Current YTD] = 1)	
<i>Current YTD Estimate</i>	DECIMAL (19,4)	Estimación acumulado anual al mes actual	CALCULATE(sum(Estimacion	

			<i>es[Estimado]), Estimaciones[ Tipo_Estimaci on]="PR- Precierre", Fechas[Curren t YTD] = 1)</i>	
<i>Current YTD Prevision</i>	DECIMAL (19,4)	Previsión acumulada anual al mes actual	CALCULATE(s um(Estimacion es[Estimado]), Estimaciones[ Tipo_Estimaci on]="PV- Previsión", Fechas[Curren t YTD] = 1)	
<i>Total YTD Budget</i>	DECIMAL (19,4)	<i>Budget</i> anual	CALCULATE(s um(Estimacion es[Estimado]), Estimaciones[ Tipo_Estimaci on]="BCO- Budget Comercial", int(Fechas[Año )=year(now()))	
<i>Total YTD Estimate</i>	DECIMAL (19,4)	Estimacion anual	CALCULATE(s um(Estimacion es[Estimado]), Estimaciones[ Tipo_Estimaci on]="PR- Precierre",	

			int(Fechas[Año])=year(now()))	
<i>Total YTD Prevision</i>	DECIMAL (19,4)	Prevision anual	<i>CALCULATE</i> (sum(Estimaciones[Estimado]), Estimaciones[Tipo_Estimacion]="PV-Previsión", int(Fechas[Año])=year(now()))	

**Tabla 29: Tabla de Hechos de Estimaciones**

Fuente: Creación propia

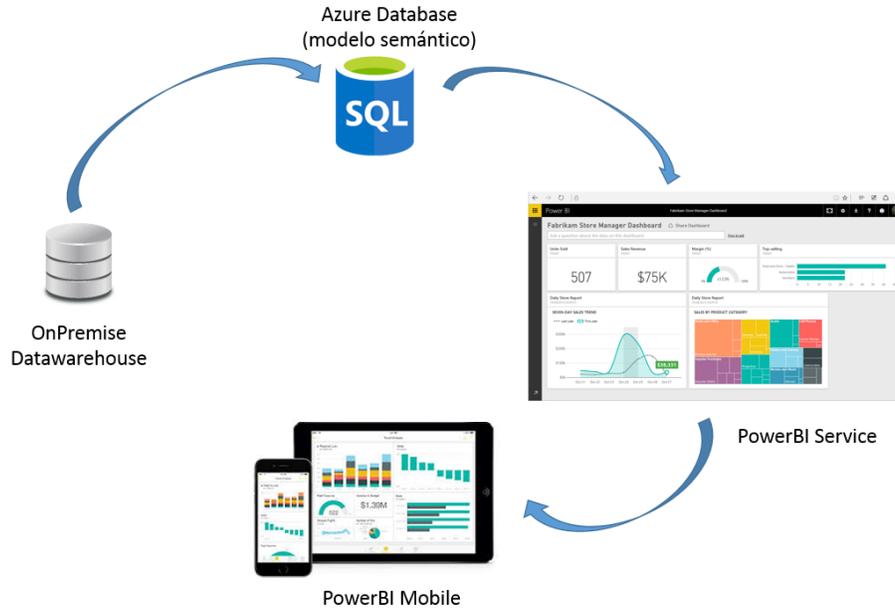
**Tabla de hechos de Oportunidades:** Esta tabla de hechos almacena las oportunidades de negocio cerradas al mes de análisis. La fuente de esta información es el CRM.

<b>Nombre Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formulación</b>	<b>Relación</b>
<i>ID_Mes</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de fechas		Fechas.ID_Mes
<i>ID_Pais</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de clientes		Paises.ID_Pais
<i>ID_Familia</i>	INT	Llave foránea para relacionar con la tabla de familias de productos		Familias.ID_Familia
<i>Monto Oportunidad</i>	DECIMAL (19,4)	Monto Oportunidad		

**Tabla 30: Tabla de Hechos de Oportunidades**

Fuente: Creación propia

## 4.5. Diseño Físico



**Figura 22: Diseño Físico**  
Fuente: Creación propia

El diseño físico está compuesto por cuatro elementos:

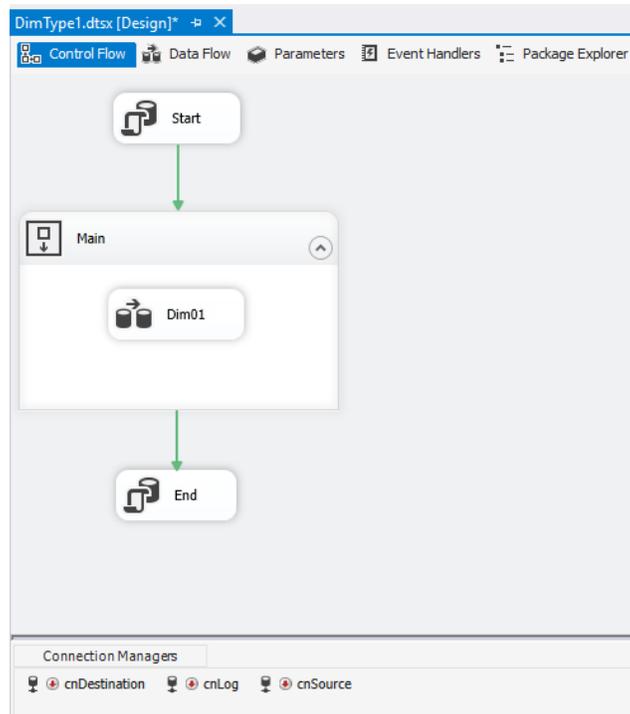
1. *OnPremise Datawarehouse*: Como origen de los datos.
2. Modelo semántico en la nube: *Azure Database*.
3. Herramienta de visualización: *Power BI Service*.
4. Herramientas de visualización móviles: *Power BI Mobile*.

## 4.6. Diseño de ETLs

El diseño de los ETLs está basado en la definición de estándares con flujos predefinidos para los procesos de transformación de carga de dimensiones, tablas de hechos y procesos de orquestadores, los flujos definidos son:

1. Estándar de carga de dimensiones Tipo I.
2. Estándar de carga de tablas de hechos.

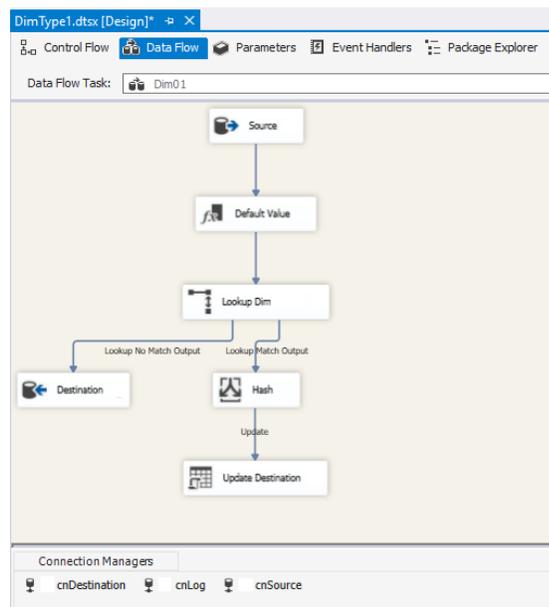
#### 4.6.1. Estándar de carga de dimensiones Tipo I



**Figura 23: Control Flow de Dimensiones Tipo I**  
Fuente: Creación propia

- El **Control Flow** estará compuesto por:
  - Una tarea de inicio de paquete, la cual almacenara en bitácora información básica, del inicio de la ejecución del paquete.
  - Un componente de contenedor, en cual se irán agregando las tareas que se utilizarán en el proceso de transformación, el objetivo principal de este componente es que, por medio de los Eventos se pueda almacenar información de la ejecución de cada uno de los componentes en bitácora.

- Al ser una carga de dimensión Tipo I, el paquete contara con un único *DataFlow* en el cual se realizarán los procesos de transformación necesarios.
- Una tarea de fin de paquete la cual almacenara en bitácora información básica del fin de la ejecución del paquete.

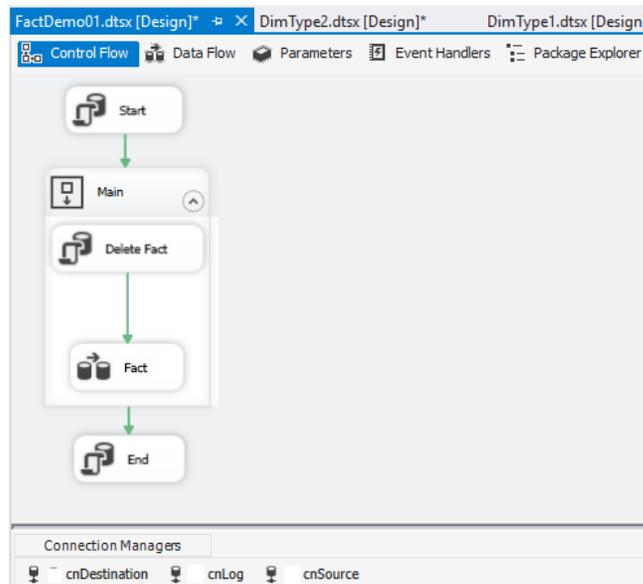


**Figura 24: Data Flow de Dimensiones Tipo I**  
Fuente: Creación propia

- El **Data Flow** estará compuesto por:
  - Componentes de conexión a los sistemas orígenes.
  - Una tarea de formato, corrección, valores por defecto cuando aplique.
  - Un componente de *Lookup* que clasificara los registros como nuevos o registros existentes que requieran actualización.
  - Si el registro es nuevo se insertará en la tabla destino.

- Si el registro, es existente se evaluará si el registro presento cambios durante el proceso.
- Si el registro presenta cambios se ejecutará un comando de actualización, de lo contrario el proceso no realizará ninguna acción.

#### 4.6.2. Estándar de carga de tabla de hechos.

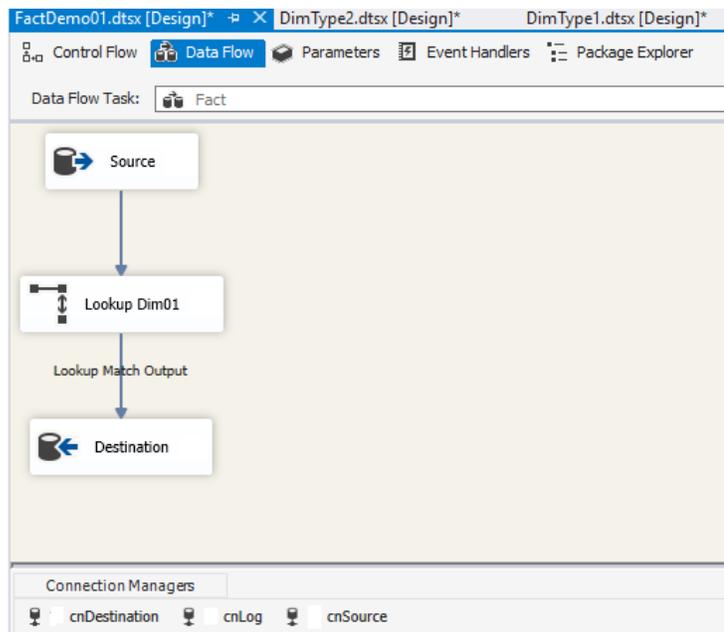


**Figura 25: Control Flow de tabla de hechos**  
Fuente: Creación propia

- El **Control Flow** estará compuesto por:
  - Una tarea de inicio de paquete, la cual almacenara en bitácora información básica, del inicio de la ejecución del paquete.
  - Un componente de contenedor, en cual se irán agregando las tareas que utilizaremos en el proceso de transformación, el objetivo principal

de este componente es que, por medio de los Eventos poder almacenar información de la ejecución de cada uno de los componentes en bitácora.

- Al ser una carga de tabla de hechos, el paquete debe realizar cargas históricas e incrementales.
- Se realiza inicialmente la limpieza de datos, borrando un intervalo de 90 días, para poder garantizar que los registros que se ingresen al histórico sean la última versión del registro, se calcula la última fecha carga en la tabla de hechos y se almacena el valor en una variable que servirá como filtro en *Dataflow*.
- Una tarea de fin de paquete la cual almacenara en bitácora información básica del fin de la ejecución del paquete.



**Figura 26: Data Flow de Tabla de hechos**  
Fuente: Creación propia

- El **Data Flow** estará compuesto por:
  - Componentes de conexión a los sistemas orígenes de datos, filtrando la consulta en base al parámetro de la fecha.
  - Se realizará *Lookup* para obtener la llave subrogada del *Datawarehouse*, por cada una de las dimensiones que esté relacionada según el modelo de *Bus Matrix*.
  - Se insertará los registros en la tabla de hechos.

#### 4.6.3. Diccionario de ETLs desarrollados

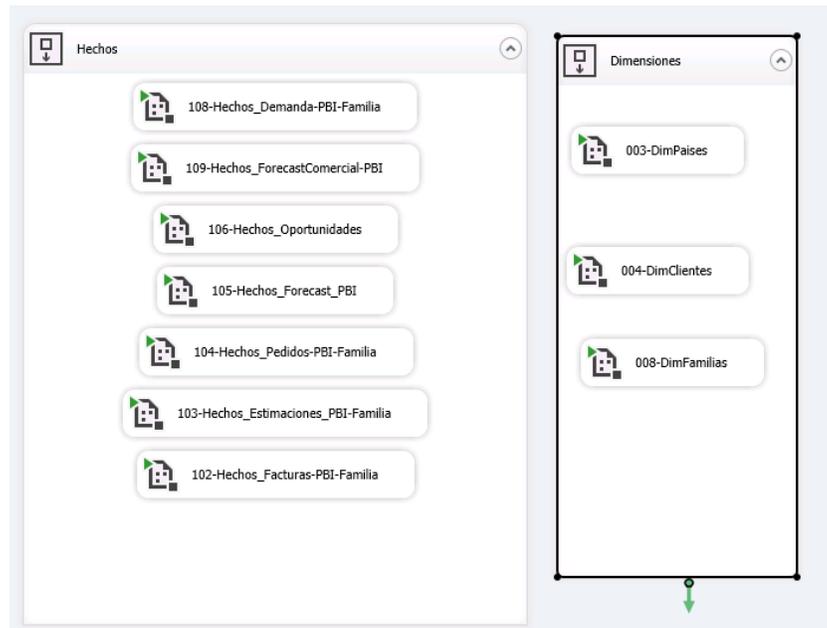
<b>Nombre</b>	<b>Fuente de Datos</b>	<b>Destino</b>	<b>Descripción</b>
<i>DimRegiones</i>	Semantico.vw_Dimensiones_Regiones	Dimensiones_Regiones	Agrupación geográfica comercial
<i>DimPaises</i>	Semantico.vw_Dimensiones_Paises	Dimensiones_Paises	Información detallada de los países que forman parte de nuestra cartera
<i>DimClientes</i>	Semantico.vw_Dimensiones_Clientes	Dimensiones_Clientes	Información detallada de los clientes
<i>DimAlmacenes</i>	Semantico.vw_Dimensiones_Almacenes	Dimensiones_Almacenes	Contiene información sobre los almacenes de los cuales se despacha producto
<i>DimFamilias</i>	[Semantico].[vw_Dimensiones_Familias]	Dimensiones_Familias	Los artículos son clasificados y agrupados en diferentes familias. Esta dimensión contiene todo este detalle
<i>DimArticulos</i>	Semantico.vw_Dimensiones_Articulos	Dimensiones_Articulos	Información detallada de los artículos.
<i>Hechos_Demanda_PBI_Familia</i>	Semantico.vw_Hechos_Demanda_PBI_Familia	Hechos_Demanda_PBI_Familia	Incluye la información de los pedidos pendientes y los facturados en el mes de análisis
<i>Hechos_ForecastComercial-PBI</i>	Semantico.vw_Hechos_Forecast_Comercial_PBI	Hechos_Forecast_Comercial_PBI	El presupuesto comercial del año. el
<i>Hechos_Oportunidades</i>	Semantico.vw_Hechos_Oportunidades_PBI	Hechos_Oportunidades_PBI	Oportunidades de negocio provenientes del CRM
<i>Hechos_Forecast_PBI</i>	Semantico.vw_Hechos_Forecast_PBI	Hechos_Forecast_PBI	Representa la proyección mensual de ventas que hacen los gerentes la primera semana de cada mes.
<i>Hechos_Pedidos-PBI-Familia</i>	Semantico.vw_Hechos_Pedidos_PBI_Familia	Hechos_Pedidos_PBI_Familia	Pedidos pendientes que no han sido facturados por

			disponibilidad de inventarios o estrategia comercial.
<i>Hechos_Estimaciones_PBI-Familia</i>	Semantico.vw_Hechos_Estimaciones_PBI_Familia	Delete Hechos_Estimaciones_PBI_Familia	Se tienen diferentes versiones de presupuestos, estas son almacenadas en esta tabla para su análisis.
<i>Hechos_Facturas-PBI-Familia</i>	Semantico.vw_Hechos_Facturas_PBI	Delete Hechos_Facturas_PBI	Contiene la información de la facturación mensual.

**Tabla 31: Diccionario de ETLs desarrollados**

Fuente: Creación propia

#### 4.6.4. Orquestador de los ETLs



**Figura 27: Data Flow Orquestador**

Fuente: Creación propia

El paquete que realiza la agrupación de todos los ETLs se basa en dos contenedores de tareas, los cuales se habilitan y se deshabilitan dependiendo el procesamiento por realizar.

Existen tres tipos de procesamiento que pueden realizarse los cuales son:

1. Procesamiento de hechos en paralelo.
2. Procesamiento dimensional en paralelo.
3. Procesamiento de hechos y dimensiones.

#### 4.6.5. Programación de refrescamiento de datos

Los datos son actualizados tres veces al día. A las 6:00 am, se actualizan las tablas de hechos y dimensiones. A las 13 horas y 18 horas se actualizan solamente las tablas de hechos.

▲ Programar actualización

Mantener los datos actualizados

Sí

Frecuencia de actualización

Diaria ▼

Zona horaria

(UTC-06:00) América Central ▼

Hora

6 ▼ 00 ▼ a. m ▼ ✕

1 ▼ 00 ▼ p. m ▼ ✕

6 ▼ 00 ▼ p. m ▼ ✕

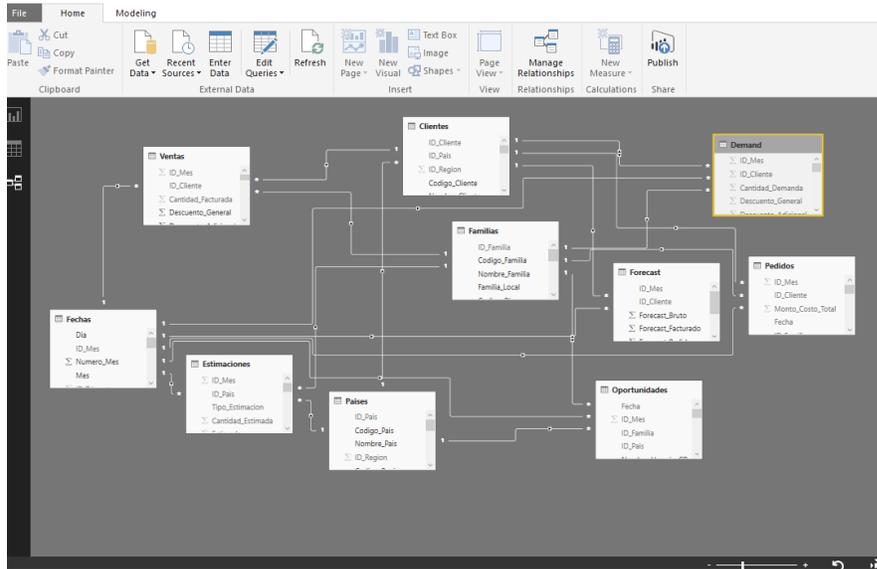
**Figura 28: Programación de actualización de información**  
Fuente: Creación propia

### 4.7. Especificación y desarrollo de aplicaciones de BI

#### 4.7.1. Modelo semántico

El modelo semántico que se creó se basa en las seis estrellas previamente definidas, el cual se almacena en una base de datos como servicio en *AZURE*, una vez la estructura esta creada, se realiza el modelado semántico utilizando *Power BI desktop*, para el nombrado de los campos se utiliza un lenguaje familiar que

cualquier experto del negocio pueda entender, la siguiente imagen muestra el modelo semántico final de la solución:



**Figura 29: Modelo Semántico**  
Fuente: Creación propia

Una de las consideraciones por tomar en cuenta para la actualización de datos, debe ser la zona horaria. Esta depende del lugar donde *Microsoft* tenga el *DataCenter* que hospeda la base de datos. Para evitar inconsistencias, se crea una función que defina como default la zona horaria de Costa Rica la cual es GMT-6. Esta función se describe en la siguiente figura:

```
ALTER FUNCTION [dbo].[GetLocalDate]
(
    @TimezoneDiffInHour INT = -6
    -- default set to 8 (GMT +8 = Singapore Timezone)
)
RETURNS DATETIME
AS
BEGIN
    RETURN DATEADD(Hh, @TimezoneDiffInHour , GETUTCDATE())
END
```

**Figura 30: Función para ajustar la zona horaria a Costa Rica**  
Fuente: Creación propia

Los datos se cargan al modelo semántico de forma agrupada considerando el mes, familia de producto y cliente. Para tal efecto, se creó una vista para cada una de las tablas de hechos (origen). A continuación, un ejemplo de estas vistas:

```

create view Semantico.vw_Hechos_Estimaciones_PBI_Familia as
with a as (
SELECT
    ID_Mes,
    AR.ID_Familia ,
    ES.ID_Pais,
    TE.Codigo_Tipo_Estimacion + '-' + TE.Descripcion_Tipo_Estimacion as Tipo_Estimacion,
    sum(ES.Cantidad) as Cantidad_Estimada,
    sum(ES.Monto ) as Monto_Estimado

FROM Hechos_Facturas.Estimaciones as ES
INNER JOIN Dimensiones.Tipos_Estimacion as TE
    ON TE.ID_Tipo_Estimacion = ES.ID_Tipo_Estimacion
INNER JOIN Dimensiones.Articulos_Almacenes as AA
    ON AA.ID_Articulo_Almacen = es.ID_Articulo_Almacen
INNER JOIN Dimensiones.Articulos AS AR
    ON AA.ID_Articulo = AR.ID_Articulo
inner join Dimensiones.Paises
    on Paises.ID_Pais = ES.ID_Pais

where ID_Moneda = 1
and ID_Mes/ 10000 >= YEAR(GETDATE())
and Codigo_Tipo_Estimacion in ('BU', 'BCO', 'PR')
and Codigo_Region IN ('C.R', 'TER','REG')

GROUP BY
    ID_Mes,
    AR.ID_Familia ,
    es.ID_Pais,
    TE.Codigo_Tipo_Estimacion + '-' + TE.Descripcion_Tipo_Estimacion
)
Select Fechas.Dia as Fecha, a.* from a
inner join Dimensiones.Fechas
    on a.ID_Mes = Fechas.ID_Fecha

```

**Figura 31: Vista de Estimaciones agrupadas.**  
Fuente: Creación propia

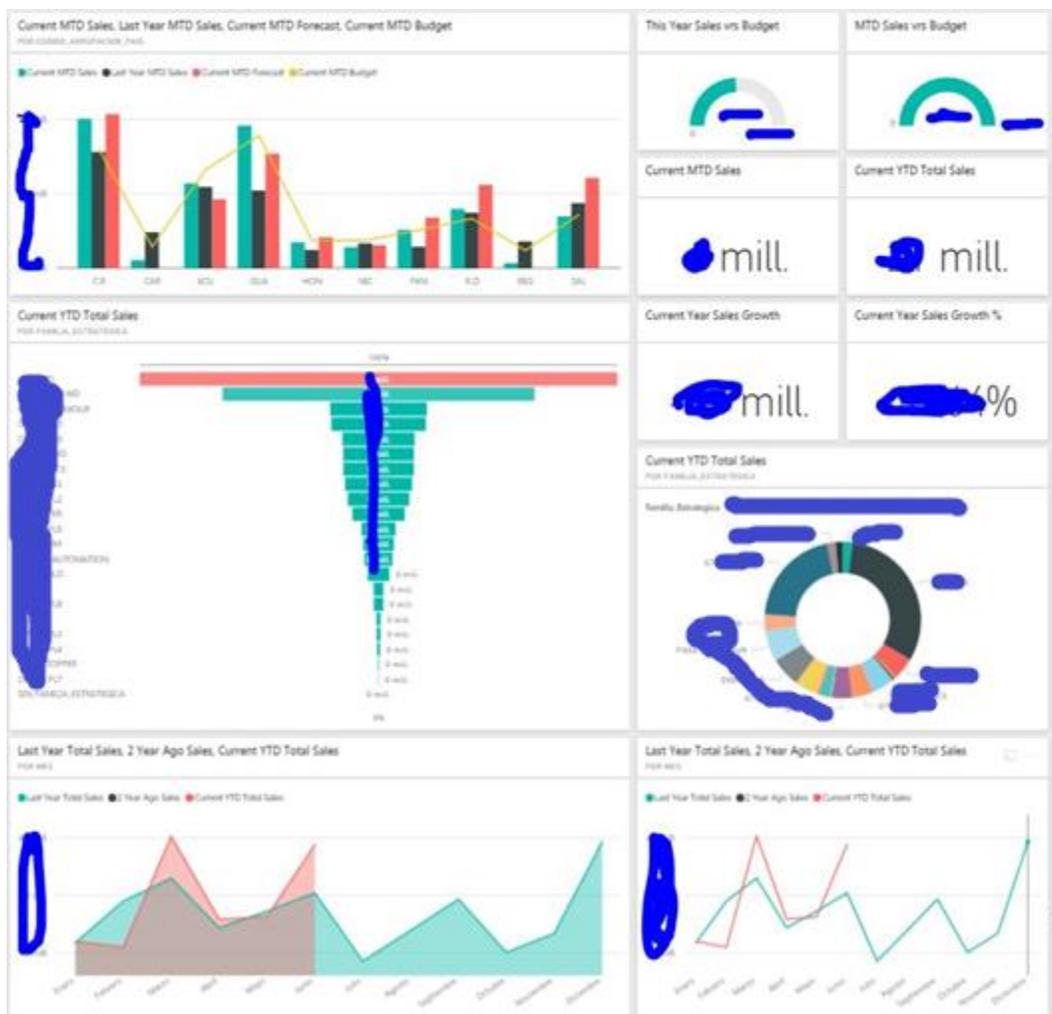
#### 4.7.2. Reportes iniciales

- Ventas Diarias: Reportes que muestran la venta diaria comparada con Forecast, *Budget*, y Año Anterior.
  - Comparación Ventas año actual versus *Budget* por país
  - Comparación Ventas año actual versus año anterior por país
  - Comparación Ventas mes versus *el Forecast* por país
  - Ventas del Mes
- Las ventas de los últimos tres años por cada mes.

- Distribución de la venta por Familia de Producto.
- Distribución de la Venta por cliente.
- Monto de Oportunidades cerradas por mes.

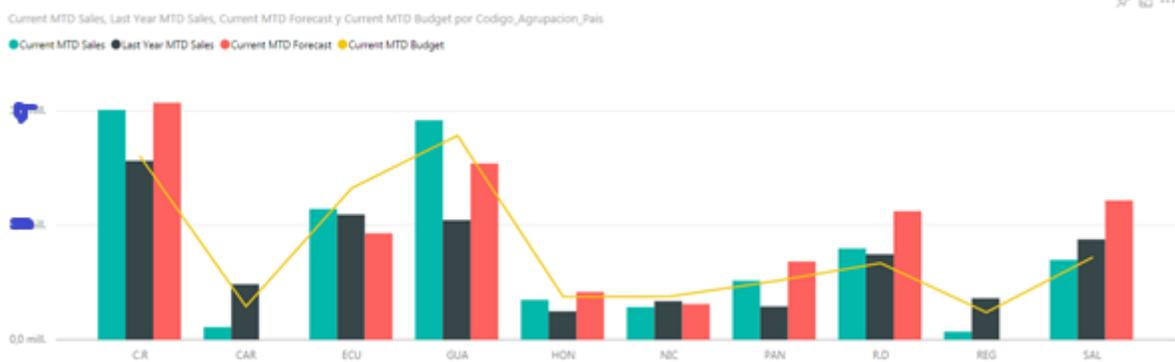
#### 4.7.3. Dashboards

*Dashboard* principal visualiza en una sola página el seguimiento a la venta. Hace una comparación con periodos anteriores y las metas que se deben alcanzar.



**Figura 32: Dashboard principal de ventas**  
Fuente: Creación propia

El primer gráfico de barras, muestra venta por país en el mes en curso, comparándola contra el presupuesto comercial de todo el año, el *forecast de ventas del mes*, y la *venta del mismo mes del año anterior*.



**Figura 33: Gráfico de ventas x País x Mes**  
Fuente: Creación propia

Los dos gráficos siguientes muestran las ventas del mes, agrupadas por familia de productos. Esta agrupación la llamamos familia estratégica y se muestra tanto como un gráfico tipo embudo como otro tipo dona. El gráfico de dona permite una interacción adicional en las tabletas tipo *iPad*.



**Figura 34: Gráfico de ventas x Mes x Familia x Producto**  
Fuente: Creación propia

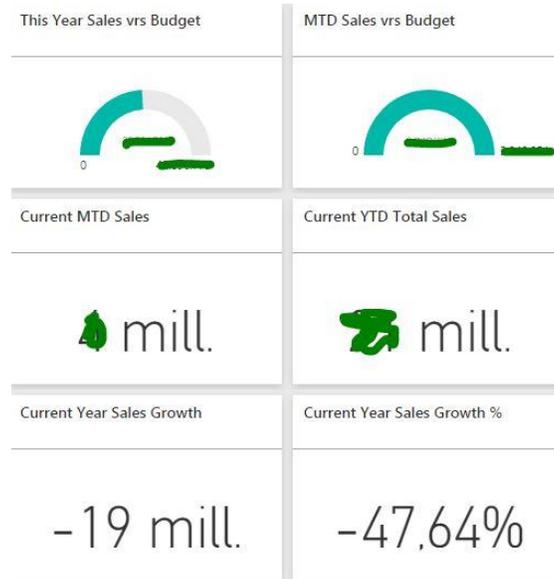


**Figura 35: Gráfico de ventas x Mes x Familia x Producto**  
Fuente: Creación propia

Se agrega también información en gráficos tipo medidores tarjeta. Los gráficos medidores permiten la comparación de los datos contra una meta, mostrando gráficamente y de forma muy sencilla la desviación que existe entre la realidad y lo que se espera. “*This year Sales vrs Budget*” compara las ventas reales acumuladas a la fecha versus el presupuesto total del año. “*MTD Sales vrs Budget*” compara las ventas del mes contra el presupuesto del mismo mes. En los datos presentados tipo Tarjeta, se muestra:

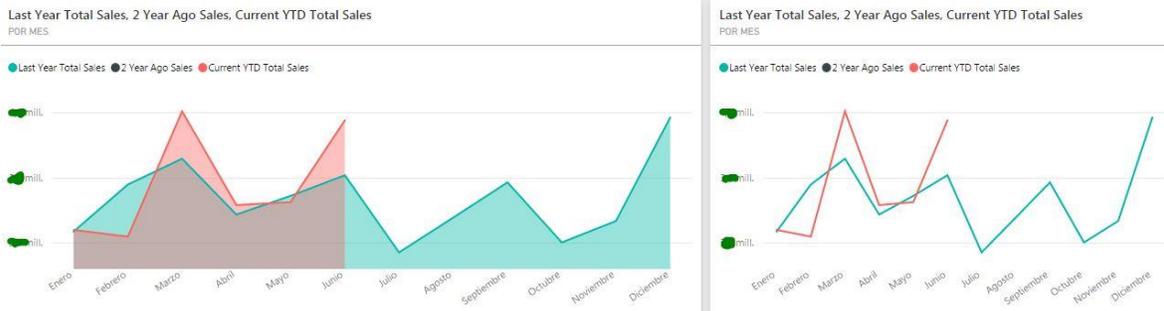
- *Current MTD Sales*. El monto de venta del mes.
- *Current YTD Total Sales*: Las ventas acumuladas el mes.
- *CurrentYear Sales Growth*: Las ventas acumuladas el mes comparadas con las ventas de todo el año anterior.
- *CurrentYear Sales Growth%*: Las ventas acumuladas el mes comparadas con las ventas de todo el año anterior en porcentajes.

El tipo de informe Tarjeta, tiene dos ventajas adicionales a nivel de visualización en un dispositivo tipo *AppleWatch*. Puede mostrar las cifras en el reloj, además, se pueden definir alertas para informe en el mismo dispositivo cuando los datos están fuera del umbral esperado.



**Figura 36: Gráfico de medidores y tarjeta**  
Fuente: Creación propia

Los otros dos gráficos, comparan las ventas mensuales del periodo actual y los dos años anteriores.



**Figura 37: Gráfico de Venta mensual vs. años anteriores**  
Fuente: Creación propia

## Capítulo 5. Conclusiones

- Uno de los fenómenos comunes en todas las organizaciones es la necesidad de consumo de datos centralizados que generen una única verdad de la información. Al respecto, muchas empresas inician proyectos de BI enfocando todo su esfuerzo en la creación de un *Datawarehouse*, pero olvidan elementos importantes como son las herramientas de visualización, los cuales evolucionan año con año y hacen que nuestras aplicaciones de BI sean rápidamente obsoletas en comparación a funcionalidades de herramientas de nueva generación. Con la utilización de la nube como herramienta de visualización, se pretende romper esa barrera, al utilizar diariamente las últimas versiones y funcionalidades sin necesidad de realizar una reinversión.
- Este proyecto permitió a BTICINO romper uno mito asociado al BI, el cual es que hay que invertir grandes cantidades de dinero para poder utilizar BI. Mediante la nube BTICINO utiliza herramientas con grandes funcionalidades para análisis y visualización de datos a un costo relativamente bajo, al pagar una suscripción de *Power BI*, según las necesidades de los usuarios finales.
- En muchos de los estudios y artículos revisados, se hace mención a un modelo llamado “*selfservice BI*” o “autoservicio de BI”. Si bien es cierto, *Power BI* es una herramienta que permite a los usuarios crear fácilmente reportes y cuadros de mando, cuando los datos no provienen de la misma fuente si no de repositorios locales que se convierten en islas de información y se podrían obtener diferentes versiones de un mismo hecho. El modelo híbrido que se desarrolló permite a los usuarios tener acceso a herramientas de visualización de datos y crear sus propios reportes y cuadros de mando, utilizando el modelo semántico que se alimenta de información centralizada (para así contar con ‘una sola verdad de los hechos’).

- En BTICINO existe un recelo muy marcado sobre el uso que se haga de los datos fuera de las redes locales. Igualmente se debe considerar que el acceso a estos se hace únicamente por medio de redes privadas virtuales. El crear una plataforma híbrida con estándares de seguridad, avalados por la casa matriz, ha permitido que los altos directivos de la organización puedan visualizar información suficiente que les permita tomar decisiones desde cualquier lugar en sus dispositivos móviles de una forma muy transparente y sencilla.
- En BTICINO se cuenta con una gran cantidad de información y por lo tanto se deben orientar los esfuerzos para obtener mayores beneficios sobre su uso.
- Este proyecto ha despertado el interés de los directivos y eso permitirá contar con mayores recursos para desarrollar futuros proyectos basados en arquitecturas híbridas.

## Capítulo 6. Recomendaciones

- En relación con el Equipo de Análisis de Negocio. Después de ver los resultados obtenidos con el uso de las herramientas implementadas hemos visto la necesidad de proponerle a la organización la creación de un equipo que pueda aprovechar al máximo la información generada. Este equipo estaría conformado inicialmente por usuarios expertos en las áreas financiera y comercial.
- Cuadro de Mando Integral: La organización cuenta con una gran cantidad de información, estrategias bien definidas, objetivos claros. Por tal motivo, estamos proponiendo el desarrollo de un proyecto de negocio que permita unir todas estas iniciativas en un cuadro de mando integral para luego presentar su seguimiento en la plataforma desarrollada.

## Capítulo 7. Trabajos a Futuro

- En Bticino existe una gran necesidad de visualizar los datos en herramientas que sean de fácil implementación y que estén al alcance de los usuarios de negocio. Hemos visto este potencial y por lo tanto, vamos a continuar con el desarrollo de estas iniciativas en el resto de las áreas.
- Hemos encontrado un gran potencial en el uso de estas herramientas. Con el lanzamiento reciente de un conector en Power BI que permite acceso a cubos OLAP y bases de datos locales, vamos a proponer un proyecto que permita extender las funcionalidades del Datawarehouse y la plataforma OLAP.
- Se nos ha solicitado realizar un plan piloto en México donde logremos implementar un modelo similar al que tenemos en Costa Rica.

## Capítulo 8. Reflexiones finales

Los departamentos de Tecnologías de Información deben generar valor en las empresas. Este valor se hace visible desarrollando proyectos que van de la mano con las estrategias de negocio, que den resultados concretos en corto plazo y además, permitan a los usuarios ser los protagonistas, brindándoles herramientas que agilicen sus procesos de análisis.

Tomando en cuenta lo anterior, es de relevancia como departamento de TI que se promueva el uso de herramientas con base en la metodología de “*SelfService BI*” donde los usuarios se sirvan de los datos y logren realizar sus propios reportes y análisis.

Con la finalidad de evitar islas de información y una distorsión de la realidad de los hechos, los departamentos de TI pueden colaborar al brindar y mantener los repositorios de información que sirvan como fuente a las herramientas de análisis.

El proyecto que se ha realizado cumple con estos requerimientos y de ahí la aceptación que ha tenido tanto a nivel local como en otras filiales de la compañía que ya muestran su interés.

## Capítulo 9. Bibliografía

- Adamson, C. (2010). *Star Schema The Complete Reference*. McGraw-Hill Education; 1 edition.
- Alberto Ferrari, M. R. (2012). *Microsoft SQL Server 2012 Analysis Services: The BISM Tabular Model*. Microsoft Press; 1 edition.
- Alberto Ferrari, M. R. (2015). *The Definitive Guide to DAX: Business intelligence with Microsoft Excel, SQL Server Analysis Services, and Power BI*. Microsoft Press; 1.
- Aspin, A. (2014). *High Impact Data Visualization with Power View, Power Map, and Power BI*. Apress; 1st ed.
- Aspin, A. (2016). *Power BI Desktop*. Apress; 1st ed. .
- Cervigón, D. (2010). *IaaS, PaaS, SaaS, Nubes Privadas y Públicas e ITaaS*. Retrieved from <http://blogs.technet.com/b/davidcervigon/archive/2010/11/21/iaas-paas-saas-nubes-privadas-y-p-250-blicas-e-itaas.aspx>
- Christopher Webb, C. C. (2014). *Apress; 1st ed.* Apress; 1st ed.
- Dejan Sarka, M. L. (2012). *Training Kit (Exam 70-463) Implementing a Data Warehouse with Microsoft SQL Server 2012*. Microsoft Press; 1 edition.
- Gendron, M. S. (2014). *Business Intelligence and the Cloud: Strategic Implementation Guide (Wiley and SAS Business Series)*. Wiley; 1 edition.
- Gregorio Rodríguez Gómez, J. G. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada (España): Ediciones Aljibe.
- Hernandez Sampieri, R. (1997). *Metodologia de la investigacion*. Mexico: McGraw-Hill.
- Lawrence Corr, J. S. (2011). *Agile Data Warehouse Design: Collaborative Dimensional Modeling, from Whiteboard to Star Schema*. DecisionOne Press.
- Marco Russo, A. F. (2016). *Introducing Microsoft Power BI*. Microsoft Press; 1 edition.
- Munarriz, B. (n.d.). *Técnicas y métodos en investigación cualitativa*. Universidad de País vasco: Universidad de País vasco.

- Piergiotgi, C. (2007). *Metodologia y Tecnicas de investigacion Social*. Madrid: McGraw-Hill.
- Ralph Kimball, J. C. (2004). *The Data Warehouse?ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data*. Wiley; 1 edition.
- RALPH KIMBALL, M. R. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling* . Wiley; 3 edition.
- Randal Root, C. M. (2012). *Pro SQL Server 2012 BI Solutions* . Apress; 1st ed. edition.
- Reeves, L. L. (2009). *A Manager's Guide to Data Warehousing*. Wiley.
- Rob Collie, A. S. (2016). *Power Pivot and Power BI: The Excel User's Guide to DAX, Power Query, Power BI & Power Pivot in Excel 2010-2016*. Holy Macro! Books; 2 edition .
- Sandín Esteban, M<sup>a</sup> Paz (2003) "Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones". Madrid. Mc Graw and Hill Interamericana de España (pp.258).
- Teo Lachev, E. P. (2015). *Applied Microsoft Power BI: Bring your data to life!* Prologika; 1 .
- Wayne, E. (n.d.). *How CFOs Use Business Intelligence to Turn Finance from Record Keepers to Strategic Advisors.*”. TDWI.