

# TEC | Tecnológico de Costa Rica

Área Académica de Administración de Tecnologías de Información.

Solución de inteligencia de negocios para el análisis de datos en el ERP Business  
Pro

Trabajo final de graduación para optar al grado de Licenciatura en Administración  
de Tecnología de Información.

Elaborado por: Lenynd Bermúdez Delgado

Prof. Tutor: MSc. Jacqueline Solís Céspedes

Cartago, Costa Rica.  
Julio, 2020.





Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial SinDerivadas 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Para ver una copia de esta licencia visite: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## Tabla de contenido

Índice de Figuras .....	vii
Índice de Tablas .....	viii
Nota Aclaratoria.....	xi
Dedicatoria.....	xii
Agradecimientos .....	xiii
Resumen.....	xiv
Abstract.....	xv
1. Introducción.....	1
1.1. Antecedentes .....	2
1.1.1. Descripción de la organización.....	2
1.1.2. Equipo de trabajo del proyecto .....	5
1.1.3. Trabajos similares realizados fuera de la organización .....	6
1.2. Planteamiento del problema.....	9
1.2.1. Situación problemática.....	9
1.2.2. Beneficios o aportes del proyecto a la organización.....	11
1.3. Objetivos del proyecto .....	12
1.3.1. Objetivo general.....	12
1.3.2. Objetivos específicos .....	12
1.4. Justificación.....	13
1.5. Alcance del Proyecto.....	15
1.5.1. Análisis de brechas .....	17
1.5.2. Planificación del proyecto.....	17
1.5.3. Definición de requerimientos.....	18
1.5.4. Ruta de tecnología.....	19
1.5.5. Ruta de datos.....	20
1.5.6. Ruta de aplicaciones de inteligencia de negocios.....	21
1.5.7. Implementación.....	22
1.6. Supuestos.....	23
1.7. Entregables.....	24
1.7.1. Entregables de producto.....	24
1.7.2. Gestión de proyecto .....	28

1.8.	Limitaciones .....	30
2.	Marco Conceptual.....	31
2.1.	Inteligencia de negocios .....	31
2.1.1.	Datos .....	35
2.1.2.	Bodega de datos .....	36
2.1.3.	Modelo de datos Dimensional .....	37
2.1.4.	Proceso ETL.....	38
2.1.5.	Enfoques de implementación para bodegas .....	40
2.1.6.	Módulo de madurez.....	41
2.2.	Tablero de control .....	44
2.2.1.	Elementos en visualizaciones .....	44
2.2.2.	Señales visuales .....	45
2.3.	Metodologías para desarrollo de proyecto de inteligencia de negocios.....	47
2.3.1.	Metodología de Inmon.....	47
2.3.2.	Metodología de Hefesto.....	47
2.3.3.	Metodología de Kimball .....	48
2.4.	Razones Financieras .....	51
2.4.1.	Tipos de Razones Financieras.....	51
3.	Marco Metodológico .....	57
3.1.	Tipo de Investigación.....	57
3.2.	Alcance de la Investigación.....	60
3.3.	Diseño de la Investigación .....	60
3.4.	Fuentes de Investigación .....	61
3.4.1.	Fuentes Primarias.....	61
3.4.2.	Fuentes Secundarias.....	61
3.5.	Sujetos de Investigación.....	62
3.6.	Variables de la Investigación .....	63
3.7.	Instrumentos de Investigación.....	65
3.7.1.	Entrevista .....	65
3.7.2.	Observación .....	66
3.8.	Procedimiento Metodológico de la Investigación.....	66
3.8.1.	Análisis de brechas .....	68

3.8.2.	Planificación del proyecto.....	68
3.8.3.	Definir los requerimientos .....	68
3.8.4.	Ruta de tecnología.....	69
3.8.5.	Ruta de datos.....	70
3.8.6.	Rutas de aplicaciones de inteligencia de negocios .....	72
3.8.7.	Implementación.....	72
3.9.	Tabla resumen del procedimiento .....	73
4.	Análisis de Resultados.....	75
4.1.	Análisis de brechas en la empresa.....	75
4.1.1.	Situación actual.....	75
4.1.2.	Expectativas de la empresa .....	78
4.1.3.	Situación deseable alcanzable.....	78
4.2.	Planificación del proyecto.....	79
4.2.1.	Compromiso de la gerencia .....	79
4.2.2.	Viabilidad financiera.....	79
4.2.3.	Viabilidad técnica .....	87
4.2.4.	Resumen de la viabilidad del proyecto .....	87
4.3.	Definición de requerimientos .....	88
5.	Propuesta de solución .....	93
5.1.	Ruta de tecnología.....	93
5.1.1.	Diseño de arquitectura .....	93
5.1.2.	Selección e instalación de productos .....	94
5.2.	Ruta de datos .....	95
5.2.1.	Modelado dimensional.....	95
5.2.2.	Modelado físico .....	105
5.2.3.	Diseño y desarrollo de los procesos del ETL.....	109
5.3.	Ruta de aplicación de inteligencia de negocios.....	120
5.3.1.	Especificación de las aplicaciones de BI .....	121
5.3.2.	Desarrollo de las aplicaciones de BI.....	125
5.4.	Implementación.....	133
6.	Conclusiones.....	135
7.	Recomendaciones .....	139

8.	Apéndices .....	141
8.1.	Apéndice A. Plantilla de Minuta .....	141
8.2.	Apéndice B. Plantilla de Entregable .....	142
8.3.	Apéndice C. Documento de Gestión de cambio .....	143
8.4.	Apéndice D. Plantilla de Entrevista .....	144
8.5.	Apéndice E: Entrevista.....	145
8.6.	Apéndice F. Perfil de datos .....	148
8.7.	Apéndice G. Revisión Literaria.....	149
8.8.	Apéndice H. Creación de vista para dimensión cliente.....	150
8.9.	Apéndice I. Creación de vista para dimensión de cuentas contable.....	151
8.10.	Apéndice J. Creación de vista para dimensión caja.....	152
8.11.	Apéndice K. Creación de vista para dimensión producto .....	153
8.12.	Apéndice L. Creación de vista para dimensión tienda .....	154
8.13.	Apéndice M. Creación de vista para dimensión de tipo de cambio .....	155
8.14.	Apéndice N. Creación de vista para dimensión fecha.....	156
8.15.	Apéndice O. Creación de vista para dimensión hora.....	157
8.16.	Apéndice P. Creación de vista para el hecho de créditos .....	158
8.17.	Apéndice Q. Creación de vista para el hecho de recibos.....	159
8.18.	Apéndice R. Creación de vista para el hecho de ventas .....	160
8.19.	Apéndice S. Creación de vista para el hecho de Compras .....	161
8.20.	Apéndice T. Creación de vista para el hecho de saldos de cuentas contables.....	162
8.21.	Apéndice U. Definición de subproceso para extracción de la dimensión proveedor	163
8.22.	Apéndice V. Definición de subproceso para extracción de la dimensión cliente.....	164
8.23.	Apéndice W. Definición de subproceso para extracción de la dimensión de cuentas contables.....	165
8.24.	Apéndice X. Definición de subproceso para extracción de la dimensión caja.....	166
8.25.	Apéndice Y. Definición de subproceso para extracción de la dimensión producto .	167
8.26.	Apéndice Z. Definición de subproceso para extracción de la dimensión tienda.....	168
8.27.	Apéndice AA. Definición de subproceso para extracción de la dimensión de tipo de cambio	169
8.28.	Apéndice AB. Definición de subproceso para extracción de la dimensión fecha....	170
8.29.	Apéndice AC. Definición de subproceso para extracción de la dimensión hora .....	171



8.50.12.	Minuta 12 .....	203
8.50.13.	Minuta 13 .....	204
8.50.14.	Minuta 14 .....	205
8.50.15.	Minuta 15 .....	206
8.50.16.	Minuta 16 .....	207
8.50.17.	Minuta 17 .....	208
8.50.18.	Minuta 18 .....	209
8.50.19.	Bitácora de comunicaciones.....	210
8.51.	Apéndice AY. Solicitud de Cambio .....	211
9.	Anexos.....	212
9.1.	Anexo 1. Aval del Profesor Tutor .....	212
9.2.	Anexo 2. Evaluaciones por parte de la Empresa.....	213
9.2.1.	Evaluación 1.....	213
9.2.2.	Evaluación 2.....	215
9.2.3.	Evaluación 3.....	217
9.3.	Anexo 3. Cata de revisión filológica.....	219
10.	Glosario.....	220
11.	Referencias bibliográficas.....	221

## Índice de Figuras

Figura 1	Organigrama de Business Pro con ubicación del estudiante .....	4
Figura 2	Diagrama Ishikawa - Planteamiento del problema.....	10
Figura 3	Cronograma del Proyecto .....	28
Figura 4	Diferencias entre BI, BA y Big data.....	33
Figura 5	Combinación de estrategias .....	34
Figura 6	El flujo de los datos al conocimiento .....	35
Figura 7	Modelo de madurez para inteligencia de negocios.....	42
Figura 8	Señales visuales utilizadas en tableros de control .....	46
Figura 9	Ciclo de vida de Kimball.....	48
Figura 10	Matriz RACI.....	79
Figura 11	Comparación de licencias de Power BI.....	81
Figura 12	Costos por hospedaje mensual.....	83
Figura 13	Ingreso con hospedaje mensual .....	83
Figura 14	Flujo de ingreso y costos con hospedaje .....	84
Figura 15	Rubros de costos e ingresos sin hospedaje.....	85
Figura 16	Proyección de costos e ingresos sin hospedaje.....	85

Figura 17 Retorno sobre la inversión.....	86
Figura 18 Matriz de Impacto vs Factibilidad.....	89
Figura 19 Lista de reportes .....	90
Figura 20 Matriz de procesos del negocio de alto nivel .....	92
Figura 21 Diseño de arquitectura de alto nivel.....	94
Figura 22 Matriz para el modelado de hechos y dimensiones .....	101
Figura 23 Diagrama de alto nivel.....	102
Figura 24 Modelo de la base de datos.....	106
Figura 25 Proceso ETL completo parte 1 .....	110
Figura 26 Proceso ETL completo parte 2 .....	110
Figura 27 Subproceso ETL: Registro de inicio de proceso .....	112
Figura 28 Subproceso ETL: Limpieza de base de datos temporal.....	113
Figura 29 Creación de respaldo de base de datos dimensional.....	115
Figura 30 Subproceso ETL: Carga de la base de datos temporal a la real con actualización.....	116
Figura 31 Subproceso ETL: Carga de la base de datos temporal a la real sin actualización.....	116
Figura 32 Subproceso ETL: Registro de finalización del ETL.....	117
Figura 33 Definición del Job.....	118
Figura 34 Asignación de paquete del SSIS al Job .....	119
Figura 35 Calendarización del Job.....	119
Figura 36 Validación de los datos transferidos por el ETL .....	120
Figura 37 Diseño de tablero de control para el módulo de facturación .....	122
Figura 38 Diseño de tablero de control para el módulo de cuentas por cobrar .....	123
Figura 39 Diseño de tablero de control para el módulo de trastienda .....	124
Figura 40 Diseño de tablero de control para razones financieras .....	125
Figura 41 Tablero de control para facturación.....	126
Figura 42 Tablero de control para cuentas por cobrar .....	127
Figura 43 Tablero de control para trastienda .....	128
Figura 44 Tablero de control para Razones de Liquidez .....	129
Figura 45 Tablero de control 1 para Razones de Actividad.....	130
Figura 46 Tablero de control 2 para Razones de Actividad.....	130
Figura 47 Tablero de control 3 para Razones de Actividad.....	131
Figura 48 Tablero de control para Razones de Apalancamiento .....	131
Figura 49 Tablero de control 1 para Razones de Rentabilidad.....	132
Figura 50 Tablero de control 2 para Razones de Rentabilidad.....	133
Figura 51 Lista de accesos del ERP .....	134
Figura 52 Tablero de control dentro del ERP .....	134

## Índice de Tablas

Tabla 1 Equipo de trabajo.....	6
Tabla 2 Entregables del producto .....	24
Tabla 3 Recomendaciones para cada nivel de madurez.....	42
Tabla 4 Cuadro de Variables.....	63

Tabla 5 Comparación Inmon vs Kimball.....	67
Tabla 6 Resumen del procedimiento.....	73
Tabla 7 Requerimientos Generales .....	88
Tabla 8 Requerimientos para visualizaciones por módulo .....	90
Tabla 9 Conceptos candidatos a convertirse en dimensiones .....	92
Tabla 10 Selección de productos .....	95
Tabla 11 Hecho: Saldo de cuentas contables .....	96
Tabla 12 Hecho: Compras .....	97
Tabla 13 Hecho: Crédito .....	98
Tabla 14 Hecho: Recibos .....	99
Tabla 15 Hecho: Ventas.....	99
Tabla 16 Definición de atributos para las dimensiones .....	103
Tabla 17 Definición y creación de tablas.....	108
Tabla 18 Referencias de creación de vista y subprocesos del ETL .....	113

# ÁREA ACADÉMICA DE ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

## GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA

Los miembros del Tribunal Examinador del Área Académica de Administración de Tecnologías de información, recomendamos que el siguiente Trabajo Final de Graduación del estudiante Lenynd Bermúdez Delgado sea aceptado como requisito parcial para optar al grado académico de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información.

JACQUELINE  
TATIANA SOLIS  
CESPEDES  
(FIRMA)

Firmado digitalmente por  
JACQUELINE TATIANA  
SOLIS CESPEDES (FIRMA)  
Fecha: 2020.07.28  
08:39:04 -06'00'

---

Jaqueline Solís Céspedes

Profesor Tutor

LORENA ZUÑIGA  
SEGURA (FIRMA)

Digitally signed by LORENA  
ZUÑIGA SEGURA (FIRMA)  
Date: 2020.07.27 15:00:05  
-06'00'

---

Lorena Zúñiga Segura

Lector



---

Johnny Arauz

Lector

YARIMA TATIANA  
SANDOVAL  
SANCHEZ  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por YARIMA TATIANA  
SANDOVAL SANCHEZ  
(FIRMA)  
Fecha: 2020.07.28  
20:23:56 -06'00'

---

Yarima Sandoval Sánchez

Coordinación Trabajo Final de Graduación

## Nota Aclaratoria

### Género<sup>1</sup>:

*La actual tendencia al desdoblamiento indiscriminado del sustantivo en su forma masculina y femenina va contra el principio de economía del lenguaje y se funda en razones extralingüísticas. Por tanto, deben evitarse estas repeticiones, que generan dificultades sintácticas y de concordancia, que complican innecesariamente la redacción y lectura de los textos.*

Este documento se redacta de acuerdo con las disposiciones actuales de la Real Academia Española con relación al uso del “género inclusivo”. Al mismo tiempo se aclara que estamos a favor de la igualdad de derechos entre los géneros.

---

<sup>1</sup> Recuperado de: <http://www.rae.es/consultas/los-ciudadanos-y-las-ciudadanas-los-ninos-y-las-ninas>

## Dedicatoria

A mis padres, por su apoyo y esfuerzo en durante todo este tiempo para alcanzar mis metas.

A mis tíos, mi hermana y mi abuela, que siempre estuvieron ahí cuando los más los necesitaba y me permitieron obtener un mayor nivel de madurez como persona y profesional.

## Agradecimientos

A Business Pro, por darme la oportunidad de trabajar con ellos y realizar mi proyecto de graduación.

A Edward Vega, por su apoyo y motivación para seguir adelante durante todo el proyecto.

A Jaqueline Solís, mi profesora tutora, por su apoyo, guía y paciencia para instruirme durante la realización del proyecto.

## Resumen

Este proyecto tiene como propósito la implementación de una solución de inteligencia de negocios para el ERP Business Pro, por medio de un *datamart* y tableros de control, que permitan apoyar el análisis y toma de decisiones a los clientes de la empresa, en un periodo de 16 semanas

La investigación que se realizó en este proyecto se basa en una metodología descriptiva con un diseño de tipo investigación-acción, asimismo, se tiene un enfoque cualitativo utilizado para el análisis de brechas, en el área de inteligencia de negocios y en la toma de requerimientos; los cuales deberán ser solventados en una solución propuesta. Además, para el desarrollo del análisis del resultado y la propuesta de solución, se utiliza la metodología propuesta por Kimball, la cual, se especializa en las buenas prácticas para el desarrollo de proyectos de inteligencia de negocios.

Se analiza la brecha que la empresa posee con respecto al modelo de madurez, en analítica y BI propuesto por el Gartner Group, para alinear el enfoque de desarrollo del proyecto, en cuanto a inteligencia de negocios y con la situación actual de la empresa. También se analizan otros aspectos para la planificación del proyecto, como la viabilidad técnica, para conocer si se posee la información necesaria, y la viabilidad financiera, por medio de dos modelos disponibles para implementar el producto final; y, por último, se analizan los requerimientos que van a ser necesarios para realizar los tableros de control.

En la propuesta de solución se define y se especifica la creación de *datamart* y los tableros de control, se cumplen con todas las necesidades para atacar la problemática que se estaba presentado con los clientes.

Se concluye que la empresa atravesaba un momento en el cual no existía ningún nivel de madurez, con respecto a inteligencia de negocios, por lo tanto, este proyecto le permite dar el primer paso hacia un proceso donde los usuarios de herramienta entiendan el valor de los datos.

**Palabras clave:** Requerimientos, Inteligencia de Negocios, Procesos ETL, Tablero de Control, Kimball

## Abstract

The purpose of this project is the implementation of a business intelligence solution for the ERP Business Pro, through a data mart and dashboards, that allow to support the analysis and decision-making of the company's clients, in a period of 16 weeks

The research that was carried out in this project is based on a descriptive methodology with a research-action type design, where there is a qualitative approach used to analyze gaps in the area of business intelligence and take requirements; with which they must be solved in the proposed solution. In addition to the development of analysis of the result and the proposed solution, the methodology proposed by Kimball is used, which specializes in good practices for the development of a business intelligence project.

The gap that the company has with regard to the maturity model is analyzed, in analytics and BI proposed by the Gartner Group to align the project development approach with the current situation of the company in terms of business intelligence.

Other aspects for project planning are also analyzed, such as technical feasibility to know if it has the necessary information and financial viability through two models with which the final product can be implemented, and finally the requirements that will be required to make the dashboard of control are analyzed.

In the proposed solution, the creation of data mart and dashboard are defined and specified, fulfilling all the needs to attack the problem that was being presented with the clients.

It is concluded that the company was going through a moment where there was no maturity level regarding business intelligence, so this project allows it to take the first step towards a process where tool users understand the value of the data.

**Keywords:** Requirements, Business Intelligence, ETL Processes, Dashboard of Control, Kimball

## 1. Introducción

En el presente documento se evidencia la propuesta de una solución de inteligencia de negocios para el ERP (Enterprise Resource Planning) Business Pro, el cual, tiene como objetivo proponer una solución mediante técnicas de inteligencia de negocios, para apoyar a los clientes de la empresa en la interpretación y manipulación de sus informes.

La empresa ha tomado la iniciativa para definir este proyecto con el fin de ofrecer a sus clientes una herramienta para facilitar la toma de decisiones. Así como reducir la realización de cálculos manuales para obtener datos personalizados y los posibles errores humanos que se puedan generar durante el proceso.

Seguidamente, este documento cuenta con siete capítulos. El primer capítulo presenta una sección introductoria que contiene información sobre la empresa donde se realizará el proyecto. Luego, el segundo capítulo detalla la revisión bibliográfica con diferentes conceptos referentes a la inteligencia de negocios y al contexto del proyecto. En el tercer capítulo, se definirá la base metodológica para la investigación. En el cuarto capítulo, se detallan los resultados obtenidos de la investigación y, finalmente, en el quinto capítulo se presenta la propuesta de la solución. Los capítulos seis y siete muestran las conclusiones y recomendaciones, respectivamente.

## 1.1. Antecedentes

A continuación, se presenta una descripción sobre la empresa Business Pro, que será de utilidad para conocer el contexto donde se realizará el Trabajo Final de Graduación.

### 1.1.1. Descripción de la organización

La empresa está enfocada en el desarrollo y distribución de sistemas empresariales. Actualmente, su producto principal es el ERP (Enterprise Resource Planning) Business Pro, el cual cuenta con diversos módulos que les facilitan a los usuarios su trabajo. También, ofrecen módulos adicionales como bancos, contabilidad, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, trastienda, facturación y activos, que se integran al ERP y, a su vez, se desarrollan diferentes interfaces o módulos especializados que se solicitan por los clientes.

#### 1.1.1.1. Misión

A continuación, se muestra la misión de Business Pro

*“Ofrecer herramientas de TIC poderosas, confiables y amigables para la automatización de procesos en cualquier tipo de negocio” (Business Pro, 2019)*

#### 1.1.1.2. Visión

A continuación, se muestra la visión de Business Pro

*“Ser una de las empresas más prestigios en la región en los próximos 5 años en el área de tecnologías de información, donde le den paso a la realización de proyectos innovadores que agreguen valor a la operación de nuestros clientes” (Business Pro, 2019)*

### *1.1.1.3. Sobre la organización*

En esta sección se analiza la historia, antecedentes, industria, servicios, clientes y proveedores de Business Pro.

La empresa Business Pro, cuenta con una trayectoria de casi 12 años de estar en el mercado con aproximadamente 100 clientes activos a nivel nacional. La empresa fue fundada por tres socios, de formación académica en el área de ingeniería en sistemas, quienes nombraron a la empresa de manera inicial CR Advanced Consulting S.A.

Hace aproximadamente dos años, uno de los socios decidió separarse, por lo que permitió a los otros dos definir cuál iba a ser su futuro y la decisión fue renovar la empresa para que esta creciera aún más. Uno de los primeros cambios en esta renovación fue el nombre, este pasó de CR Consulting a lo que conoce como Business Pro.

Actualmente, la empresa cuenta con otras herramientas como el sistema de Alimentos y Bebidas, conocido como AB Pro, que tiene como propósito ser un punto de venta especializado para restaurantes, almacenes, carnicerías, hoteles y otros similares. Otra herramienta es Link Pro, la cual permite configurar y monitorear lo que se conoce como la factura electrónica.

Estas herramientas no discriminan ningún modelo de negocio, ya que cuenta con una gran variedad de configuraciones que permiten una adaptación a las necesidades del cliente.

Además, cuando se requiere algún módulo inexistente entre las herramientas principales, este se puede generar, con el fin de que el negocio cuente con las herramientas que necesita y así pueda realizar sus labores de la manera óptima.

Los proveedores, que actualmente se utilizan dentro de la empresa, son los que brindan servicios de alquiler de servidores en la nube donde se almacena las bases de datos y ejecutan

otros procesos requeridos por algunos de los clientes. Estos proveedores varían, ya que todos tienen un costo y capacidad diferente, por lo que el cliente puede elegir cuál opción es la que más le conviene, con ello asume las ventajas y desventajas que tenga el servicio.

La empresa está compuesta por cuatro departamentos, estos poseen alrededor de 27 colaboradores distribuidos entre las diferentes áreas, los cuales tiene una comunicación constante entre sí, ya que de esta manera logran resolver los diferentes casos que se les presentan diariamente.

Los departamentos que se constituyen son, primeramente, el de desarrollo, que se encarga de realizar las soluciones a requerimientos o proyectos nuevos. Seguidamente, el de implementación, tiene a cargo las personas encargadas de efectuar capacitaciones y configuraciones iniciales. Asimismo, soporte, se encarga recibir y solucionar los diferentes casos y consultas que presenten los clientes. Finalmente, el departamento administrativo, se encarga de realizar labores de mercadeo y contabilidad. En la Figura 1 se observa el organigrama, donde se muestran los cuatro departamentos que están establecidos.

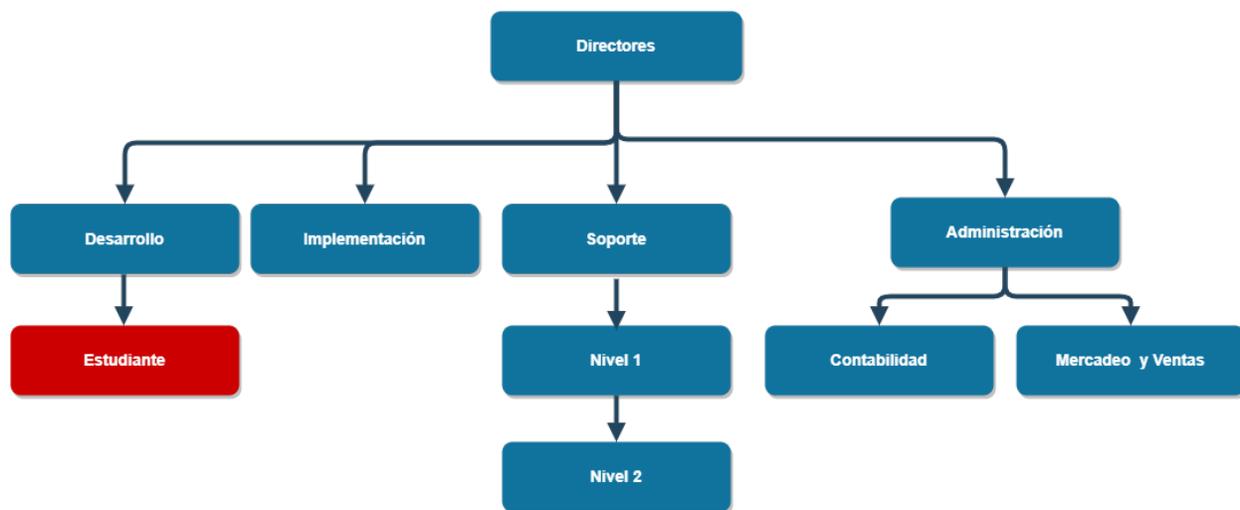


Figura 1 Organigrama de Business Pro con ubicación del estudiante

#### 1.1.1.4. *Propuesta de valor*

La empresa se basa de los siguientes valores:

- Servicio al cliente.
- Transparencia y honestidad.
- Innovación tecnológica.
- Alianza y compromiso.
- Nuestros colaboradores son el activo más importante.

#### 1.1.2. Equipo de trabajo del proyecto

Para la elaboración del Trabajo Final de Graduación (TFG), se observa en la Figura 1. que el desarrollador del proyecto, es decir, el estudiante, se encuentra dentro del departamento de desarrollo, debido a que es un nuevo producto y va a estar rodeado de las personas que manipulan las estructuras de las bases de datos.

Los directores de la empresa son los mayores interesados en la realización del proyecto, ya que suelen ser los que tienen el contacto directo con los clientes y son capaces de percibir, de manera directa, las necesidades que ellos presentan.

Para el desarrollo del proyecto estarán involucrados únicamente tres roles, estos se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1 Equipo de trabajo

Posición Laboral	Rol en la empresa	Rol en el proyecto
<b>Director</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargado de supervisar el trabajo que se realiza en los cuatro departamentos existentes.</li> <li>• Es el que tiene contacto de primera mano con los nuevos posibles clientes.</li> <li>• Definen los nuevos proyectos que se van a realizar.</li> <li>• Responsable de todas de decisiones que generen un impacto sobre la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrocinador del proyecto</li> </ul>
<b>Estudiante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiante y analista en el departamento de desarrollo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollador del proyecto.</li> </ul>
<b>Desarrollador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma parte de la toma de requerimientos en proyectos nuevos.</li> <li>• Resolución de casos que no pueden ser resueltos por el departamento de soporte.</li> <li>• Implementar los nuevos requerimientos solicitados en los sistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar los insumos técnicos necesarios para la realización del proyecto, como la base de datos.</li> <li>• Validar que se esté manipulado los datos correctamente.</li> </ul>

Nota. Fuente: elaboración propia. (2020).

### 1.1.3. Trabajos similares realizados fuera de la organización

Formalmente, la empresa no ha realizado proyectos similares al que se desea proponer en este documento, por lo que se procede a identificar de manera externa trabajos análogos que puedan servir de insumo para este informe.

Es así como anterior al TFG se identifican tres trabajos similares que pueden servir como material para el desarrollo del proyecto, se detallan a continuación:

#### *1.1.3.1. Propuesta de solución de inteligencia de negocios para automatizar la generación de reportes.*

Este proyecto aborda la creación de dos soluciones para tratar una problemática que se presenta dentro de la empresa Ática. Acuña (2018), menciona en el resumen del proyecto que la organización tenía una necesidad por reportes que integraran la información de varios repositorios, y que poseían una dificultad para analizar los datos financieros.

Para las soluciones propuestas se realizó un proceso de investigación, este incluye un entendimiento de la organización para comprender el modo en que los colaboradores ingresan la información en los diferentes sistemas. Como parte del resultado, una de las soluciones ataca la problemática con la integración de los datos; y la otra, la necesidad que tenían para visualizarlos en reportes, siempre y cuando que los datos estén en un único repositorio.

#### *1.1.3.2. Desarrollo de herramienta de inteligencia de negocios para el área de ventas*

El siguiente proyecto consiste en una solución para el área de ventas en la empresa Equix USA. Según Gago (2018), menciona en el resumen del proyecto que el problema principal se centra en la generación de reportes a partir de varias hojas de Excel, por lo que propone una aplicación a la teoría de inteligencia de negocios, con el fin de tener centralizada la información y facilitar un visualizador con los tableros de control, en donde se puedan analizar las ventas.

Parte de la propuesta consta de diez tableros de control, cada uno con cuatro o cinco visualizaciones en las que se pueden obtener datos como canales de ventas, ingresos y estados de ventas. Con esto se busca reducir el tiempo que toman las personas del área de ventas ejecutando los reportes; ya que ellos estaban generando uno por cada línea de negocio. Por lo tanto, los datos que se debían mostrar tenían que ser idénticos a los archivos de Excel y, como adicional se

le agregaron datos que no tenían. Uno de los beneficios de esta propuesta es que facilitó un acceso *web* para visualizar los datos desde cualquier lugar.

### *1.1.3.3. Herramienta de Inteligencia de Negocios para la Gestión de Puentes*

El proyecto consiste en una solución para visualizar datos sobre los puentes del país. Según Montenegro (2019), menciona en el resumen del proyecto, que uno de factores importantes para la realización de este fue estudiar los procesos del Programa de Evaluación de Estructuras de Puentes (PEEP); con el fin de conocer en cuáles se genera información relevante para el proyecto. Y de manera adicional se busca implementar para el proceso de inspección, una herramienta que les permita recolectar datos en campo, con el propósito de facilitar el proceso de digitalización de la información recopilada.

Para la solución se realizaron cuatro entregables que se dividen en: modelo lógico de la base de datos, proceso ETL (Extract, Transform, Load), mejora de inspección y la elaboración de visualizaciones para apoyar en la toma de decisiones. Por restricciones del alcance en este proyecto solo se presentó la propuesta sin su implementación.

## 1.2. Planteamiento del problema

En esta sección, se describe la situación problemática identificada dentro del entorno de la organización, lo cual motivó al desarrollo del proyecto y trata de responder a la pregunta ¿Cómo se les puede facilitar la toma de decisiones estratégicas a los clientes de la empresa que hacen uso del ERP?; así como la mención de los beneficios esperados del producto.

### 1.2.1. Situación problemática

La problemática de la empresa gira en torno a dos aspectos principales: la generación e interpretación de los reportes y el uso de *software* de terceros, con el fin de derivar información por parte de los clientes para la toma de decisiones.

Actualmente la empresa cuenta con su producto principal que es el ERP Business Pro, el cual contiene varios tipos de reportes que se presentan en forma de tablas, lo cual, dependiendo de la cantidad de registros que tengan dentro de la base de datos puede dificultar la obtención de un resultado deseado.

Otro factor, dentro de los reportes realizados, es que algunos pueden tener 10, 15 o más columnas, lo que dificulta la interpretación de los datos que se están extrayendo. Esto se debe a que se encuentran en constante actualización, ya que los clientes solicitan visualizar más información dentro de algunos de los módulos. Esto también puede llegar a generar que ejecución sea de aproximadamente cinco minutos dependiendo del cliente.

También se presenta una oportunidad de mejora en la visualización de la información dentro del ERP, que le permita a los usuarios interpretar la información de manera sencilla y en el que puedan identificar, sin mucho problema, sus fortalezas y debilidades dentro de su empresa.

Uno de los puntos débiles que se han encontrado dentro del ERP actual es la falta de cálculos de índices de cualquier tipo, ya que como se ha mencionado anteriormente, se cuenta una gran variedad de reportes, sin embargo, ninguno es especializado. Esto genera que tengan que ser calculados manualmente.

Además, al ser una herramienta que brinda soporte al área financiera, se ha hecho notar la falta de índices financieros que les permita analizar el comportamiento que están teniendo sus empresas, con lo que se pueden agilizar la toma de decisiones.

Otro problema, suele ser la exportación de información en herramientas de terceros como MS-Office Excel, el cual es utilizado para realizar cálculos de datos específicos o generar gráficas que serían empleadas para mostrar a sus jefes. Este tipo de procesos pueden llegar a tener errores humanos y no cuentan con la información actualizada al momento de mostrar los resultados.

Posterior a este análisis se generó un diagrama causa – efecto (Ishikawa) donde se visualiza la problemática que se desea tratar en la empresa, se indica en la Figura 2.

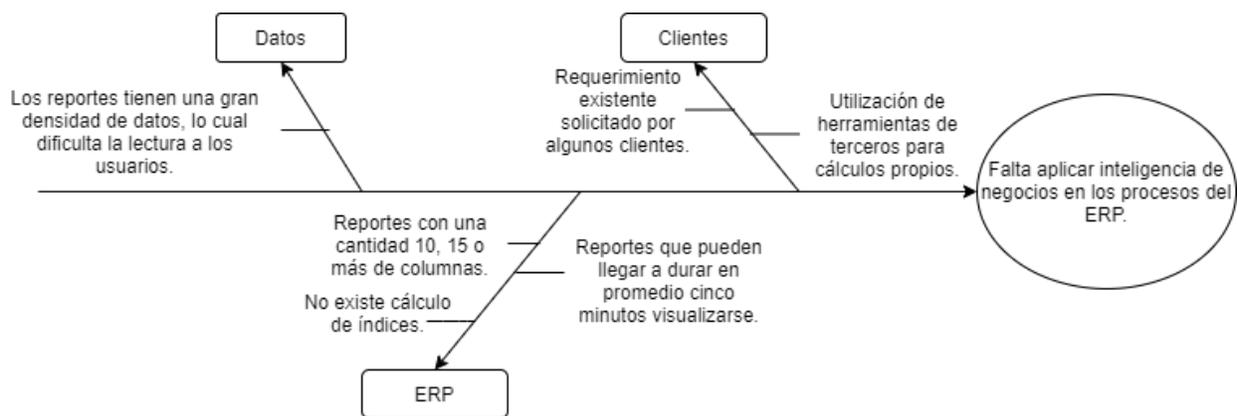


Figura 2 Diagrama Ishikawa - Planteamiento del problema

Fuente: Elaboración propia. (2020)

## 1.2.2. Beneficios o aportes del proyecto a la organización

Se espera que, al desarrollar este proyecto, la empresa cuente con los siguientes beneficios:

### 1.2.2.1. Beneficios directos

- Ofrecer un nuevo producto especializado a los clientes, con el que puedan realizar mejores consultas y tener una visión más clara de las compañías.
- Visualizar gráficamente algunos de los reportes que se utilizan comúnmente y evitar posibles errores humanos al momento de realizar los cálculos.
- Consolidar datos de manera gráfica, como los cálculos de índices para visualizar el comportamiento que han tenido dentro de un lapso definido.
- Ofrecer un tiempo de respuesta menor o igual a un minuto por consulta.

### 1.2.2.2. Beneficios indirectos

- Facilitar la toma de decisiones de los clientes dentro de sus empresas.
- Ofrecer una posibilidad de crecimiento a los clientes al ofrecer una herramienta donde muestra de manera clara su situación actual.
- Posibilidad de encontrar nuevos clientes a partir de los actuales, por medio del boca en boca.
- Reducir uso de *software* de terceros.

### 1.3. Objetivos del proyecto

A continuación, se presentan el objetivo general y los objetivos específicos identificados para este proyecto:

#### 1.3.1. Objetivo general

- Desarrollar una solución de inteligencia de negocios para facilitar el análisis de datos y la toma de decisiones financieras estratégicas para los módulos de cuentas por cobrar, trastienda y facturación en el ERP Business Pro, utilizando como referencia las mejores prácticas de la industria, durante el primer semestre del 2020.

#### 1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la brecha en los procesos de inteligencia dentro del ERP con respecto a las mejores prácticas de la industria para identificar las oportunidades de mejora del proceso actual.
- Diseñar un almacén de datos y sus procesos de ETL para la estandarización e integración de los datos financieros de los módulos de cuentas por cobrar, trastienda y facturación utilizando el estado factible generado del análisis de brechas.
- Implementar un almacén de datos especializado en los datos financieros de los módulos de interés del ERP Business Pro y sus procesos ETL para disponer de información oportuna para la toma de decisiones del negocio.
- Implementar los tableros de control asociados a los módulos de cuentas por cobrar, trastienda y facturación dentro del ERP Business Pro, para el análisis de liquidez, actividad, apalancamiento y rentabilidad del negocio según el análisis realizado y aplicando las mejores prácticas de la industria en la visualización.

## 1.4. Justificación

La siguiente sección detalla por qué se debe realizar y cuáles son las consecuencias para la empresa de continuar sus labores sin la implementación del proyecto.

Una de las necesidades que actualmente se presenta es la consolidación de la información, para que esta pueda ser visualizada de una manera más eficiente y que brinde la oportunidad a los clientes de realizar análisis adecuados. Por lo tanto, se pretende hacer uso de procesos de inteligencia de negocios y herramientas para visualizar los datos que actualmente se presentan en forma tabular.

Otra de las razones para ejecutar este proyecto, se debe a que se ha presentado en forma de requerimiento o comentario de algunos de los clientes actuales de la empresa, se solicita entonces una herramienta que les facilite el análisis de datos de una manera óptima. Por consiguiente, por la relación que se tienen con ellos, se desea no ser únicamente un proveedor con una herramienta, sino ser un aliado estratégico que les brinda soluciones con las que puedan crecer diariamente. Por lo que se pretende ofrecer una solución de inteligencia de negocios que se pueda visualizar y sirva de insumo para mostrar estados de la compañía a miembros de áreas gerenciales y, de esta manera, facilitar la toma de decisiones.

Un factor importante que se maneja dentro de la empresa es la fidelidad hacia los clientes, ya que cuantas más herramientas se les ofrezcan existe menor posibilidad de riesgo para que estos se vayan. Por esta razón, se espera que un proyecto de esta magnitud genere mayor lealtad y sobre todo una necesidad que no se busque en otros proveedores.

Otra razón es reducir el uso de software de terceros, los cuales son utilizados entre los clientes de la empresa para hacer cálculos específicos que pueden llegar a tener error humano e

inclusive estar desactualizados. Al evitar el uso de estas herramientas implicaría una posible reducción sobre la carga laboral del personal de la empresa y su costo operacional; ya que no se debería invertir tiempo sobre estas labores y también implicaría un posible ahorro, pues no tendrían que costear la adquisición de dichas herramientas.

En función de innovar, dentro de la herramienta se desea integrar el cálculo de las razones financieras, ya que dentro del ERP no se cuentan con nada similar. Esta acción sería de mucho apoyo para los clientes que cuentan con un área financiera o contable y que deseen ver el estado de los negocios que administran.

Otra de las razones por la que se desea generar este proyecto es facilitarles a los usuarios la interpretación de los datos; y que estos se muestren por medio de un visualizador gráfico, de tal manera que pueda reducir el tiempo en la toma de decisiones.

Uno de los fines de este proyecto es reducir el tiempo de respuesta en las consultas y en su interpretación, ya que como se explicó en la problemática, algunos reportes pueden llegar a durar en promedio cinco minutos, por ende, se pretende que los usuarios posean una herramienta que ofrezca los datos en el menor tiempo posible.

Algunas de consecuencias de no realizar la implementación de este proyecto son las siguientes:

- Los clientes buscarían un tercero que les ofrezca este servicio, obtienen los datos de la base de datos del ERP.
- Puede generar la pérdida de algún cliente, ya que un tercero ofrece herramientas con todas las funcionalidades que usan actualmente y con otras adicionales, como las que se pretende desarrollar.

- Los clientes tendrían que asumir el costo por su cuenta, para contratar a personal especializado, que pueda acceder a la base de datos y que estos generen reportes a la medida.
- Los usuarios seguirían haciendo uso de herramientas de terceros, el cual puede llegar a representar un costo adicional, tanto en el licenciamiento como en el tiempo de la mano de obra que se utiliza para extraer y manipular los datos.
- Los reportes tabulares tradicionales seguirían creciendo, y con ello generando una mayor necesidad por extraer los datos y que estos sean manipulados por ellos mismos.
- Los usuarios tendrían que esperar la misma cantidad de tiempo o mayor para obtener todos los datos requeridos, debido a que la base de datos va seguir creciendo.

### 1.5. Alcance del Proyecto

A continuación, se presenta detalladamente todo lo que abarcará el proyecto, además se ofrecerá aclaraciones sobre ciertos aspectos que se excluyen del alcance o limitan el desarrollo.

El proyecto consiste en aplicar el conocimiento y la teoría de inteligencia de negocios con el propósito de diseñar e implementar un *datamart* y un tablero de control, que contenga diferentes métricas a partir de los módulos que ofrece actualmente el ERP (*Enterprise Resource Planning*), con el fin de brindar una herramienta a los clientes para que tengan una visión más amplia del negocio y se facilite la toma de decisiones.

Como base metodológica para el desarrollo de este se utilizará el ciclo de vida definido por Kimball y Ross (2016) para bodegas de datos y *datamarts*; el cual está dividido en 12 procesos o etapas que permiten elaborar proyectos de inteligencia de negocios con las mejores prácticas

posibles. Para este caso se excluirán las últimas dos etapas, que son las de mantenimiento y crecimiento, por razones de tiempo para la elaboración del proyecto.

Por siguiente, se mencionaran las etapas que serán utilizadas y cómo estas van afectar el desarrollo del proyecto.

1. Panificación del proyecto: esta primera etapa consta del detalle de cómo se va a desarrollar y los objetivos que se tienen, los cuales, para este caso, se indican dentro del capítulo 1.
2. Definición de los requerimientos del negocio: aquí se definirán los requerimientos que serán necesarios para la elaboración de las etapas siguientes. Esto se realizará por medio de una entrevista a uno de los directores de la empresa, que es el mayor interesado.
3. Diseño de la arquitectura: en esta etapa se definirá cómo serán integradas las tecnologías con las que se va a trabajar.
4. Selección e instalación de productos: se debe evaluar los requerimientos de *software* y *hardware* brindados por el director, los cuales se ajustan a la arquitectura y al funcionamiento actual del ERP.
5. Modelado dimensional: con base en los requerimientos obtenidos y en análisis de las estructuras se creará una matriz de procesos, para determinar las dimensiones y hechos que conformarán la base de datos.
6. Modelo físico: a partir del modelo dimensional se definirán las estructuras a nivel técnico. Para la definición de estas estructuras se estandarizará el formato que tendrán los nombres y los tipos de datos según correspondan.
7. Diseño y desarrollo de los procesos del ETL: con los requerimientos y con respecto al modelo definido se procederá a la realización de tres subprocessos conocidos como

extracción, la transformación y la carga de datos o también conocido por su abreviación en inglés ETL, para procesar los datos desde su origen hasta la base de datos nuevos.

8. Especificación de las aplicaciones de BI: esta etapa consta en definir cuáles son las visualizaciones o gráficas necesarias por los usuarios.
9. Desarrollo de aplicaciones de BI: como parte de los objetivos de este proyecto se crearán cuatro tableros distribuidos en tres módulos y uno de ellos está especializado en índices financieros.
10. Implementación: esta etapa se ejecutará una vez que estén listas las visualizaciones y que se pueda configurar el acceso dentro del ERP.

A continuación, se presenta el detalle de las labores que se realizarán en cada etapa con respecto a la metodología definida, la cual está dividida en: definición de requerimientos, la ruta de tecnología, el cual contiene el diseño de la arquitectura; la selección e instalación de productos; la ruta de datos que contiene el modelado dimensional, modelo físico y desarrollo y diseño del ETL; la ruta de aplicaciones de inteligencia de negocios, que contiene diseño de las aplicaciones de BI y desarrollo y diseño de aplicaciones de BI; y por último, el despliegue.

#### 1.5.1. Análisis de brechas

El análisis de brechas pretende comprender la madurez que tiene la empresa actualmente, con respecto al proyecto de inteligencia de negocios. Para esto se debe realizar una entrevista donde se pueda conocer detalles de cómo los usuarios actualmente analizan sus datos. A partir de esto, es relevante estimar cuál es el nivel actual y hacia dónde se espera llegar.

#### 1.5.2. Planificación del proyecto

En la planificación del proyecto se analizará la importancia de proyecto por medio de aspectos como el grado de compromiso de los directores, la viabilidad financiera y técnica. A

partir del análisis financiero se podrá estimar una utilidad y retorno sobre la inversión con el que serán de utilidad para determinar la viabilidad del proyecto, desde un aspecto económico.

### 1.5.3. Definición de requerimientos

Para la definición de los requerimientos necesarios se realizará una entrevista, según como lo recomienda Kimball y Ross (2016) al director de la empresa; ya que es el mayor interesado en el proyecto.

Durante la entrevista se pretende conocer elementos como: cuáles son las necesidades que se tienen, qué datos se esperan obtener, cómo le gustaría que se analizarán y qué mejoras se esperan dentro del proyecto, entre otros.

Con los datos indicados se realizará un análisis de los procesos de negocio y, a partir de esto, se generará una matriz para el modelado de hechos y dimensiones, la cual sirve de soporte para la generación del modelo dimensional.

En cuanto al análisis, también se pretende obtener y definir las estructuras que serán necesarias para cubrir las consultas de las quince razones financieras que están clasificadas en liquidez, actividad, apalancamiento y rentabilidad. Este sería un concepto nuevo dentro del ERP, aunque cuenta con toda la información necesaria para realizar los cálculos requeridos, estos datos estarían ubicados en el módulo de contabilidad; sin embargo, no se pretende realizar un tablero de control sobre este.

Dentro de cada clasificación se pretende realizar el cálculo de las siguientes razones:

- Liquidez: razón circulante y prueba del ácido.
- Actividad: rotación de cuentas por cobrar, período medio de cobro, período medio de pago, rotación activo circulante, rotación activo fijo y rotación activo total.

- Apalancamiento: razón de deuda, razón endeudamiento y cobertura de intereses.
- Rentabilidad: margen de utilidad bruta, margen de utilidad neta, rendimiento sobre el activo total y rendimiento sobre el capital

#### 1.5.4. Ruta de tecnología

En esta ruta se definen las tareas relacionadas con respecto al *software* y *hardware*.

##### 1.5.4.1. *Diseño de la arquitectura*

En esta etapa se pretende definir cómo debe quedar la estructura a nivel tecnológico para que se pueda cumplir con todo el proceso de inteligencia de negocios. Para este caso, se debe contemplar que no todos los clientes son iguales, ya que cada uno posee diferentes capacidades en sus servidores y diversa forma en que se estructuran.

La realización de este diseño debe ser estándar, pero deben contemplarse las tres capas que recomiendan Kimball y Ross (2016), estas son: las fuentes primarias, que en este caso sería toda la información que se encuentra en la base de datos operacional; el *back room*, que es la capa intermedia donde se procesan y almacenan todos los datos; y, por último, *front room*, que está relacionado con el uso de herramientas especializadas para la visualización de datos.

##### 1.5.4.2. *Selección e instalación de productos*

Consiste en definir los productos a nivel de *software* que deberán ser utilizados posteriormente, como las herramientas para la visualización y creación del proceso del ETL.

Para este caso se definirán con el director de la empresa, para que vaya acorde con las herramientas que se trabajan actualmente y no se presenten errores de compatibilidad durante la instalación en los ambientes de producción.

### 1.5.5. Ruta de datos

En esta ruta se diseñará e implementará la base de datos dimensional y los procesos de ETL requeridos para llevar a cabo el proyecto.

#### 1.5.5.1. *Modelado dimensional*

A partir del análisis realizado durante la toma de requerimientos se procede a extraer cuáles son los procesos de negocios y las medidas necesarias para definir los hechos, y, a su vez, cuáles son los datos necesarios para filtrar o brindarle un contexto a los datos que se deseen mostrar, con esto se procede a construir un modelo de alto nivel de la base de datos dimensional.

#### 1.5.5.2. *Modelo físico*

Con la definición de modelo dimensional listo se procede a la definición del modelo lógico de la base datos, donde se establecerá el nombre de cada tabla, los atributos, tipos de datos y llaves primarias y foránea.

A partir del modelo lógico, se debe proceder a la creación del modelo físico de la base de datos que dará forma al *datamart*, para esto se debe trasladar la definición del modelo lógico a lenguaje SQL.

El motor de bases de datos Microsoft SQL Server, es el actual repositorio utilizado dentro de la empresa para almacenar los datos operacionales, el cual ya ofrece herramientas para el procesamiento de los datos. Por temas de compatibilidad y accesibilidad de la información se seguirá haciendo uso de este.

### *1.5.5.3. Diseño y desarrollo de los procesos del ETL*

Para la carga de la base de datos dimensional se requiere implementar este proceso, el cual tiene como propósito transformar los datos e integrarlos racionalmente para ser utilizados luego en las visualizaciones. Las fases de este proceso son las siguientes:

- **Extracción de datos:** la extracción se realizará a partir de la base de datos del ERP, en donde se utilizarán las estructuras analizadas e identificadas durante la toma de requerimientos. A partir de esto se define cuál sería el método de extracción de datos, la periodicidad y la antigüedad de los datos que se van a extraer.
- **Transformación de los datos:** en la fase de transformación se busca generar una limpieza de los datos que no generan valor en la visualización. También se realiza procesos de conversión, unión y división de datos para formar nuevos.
- **Carga de datos:** una vez que se encuentren los datos listos, después de la transformación y la extracción, se debe proceder a la carga de estos en su nuevo repositorio, esta sería la base de datos histórica. Este proceso se debe validar para que no se genere ningún tipo de duplicación.

### *1.5.6. Ruta de aplicaciones de inteligencia de negocios*

En esta ruta se definirá cómo se le dará el acceso a los usuarios y el desarrollo que se realizará dentro de la aplicación de BI.

#### *1.5.6.1. Especificación de las aplicaciones de BI*

Para esta etapa, consta definir cómo va a estar compuesta cada una de las visualizaciones, además, se indicarán cuáles son los tipos de gráficas, indicadores y filtros que serán necesarios, finalmente, se tomará en cuenta los que se indiquen dentro del análisis de requerimientos.

#### *1.5.6.2. Desarrollo de aplicaciones de BI*

En esta etapa consiste en la implementación de las visualizaciones dentro de la herramienta seleccionada, por lo que se realizarán tres tableros de control con cinco visualizaciones cada uno y otro tablero con las razones financieras. Estas estarán sujetas a las necesidades propuestas por los clientes y aprobadas por los directores de la empresa.

#### *1.5.7. Implementación*

Esta etapa sirve para concluir uno de los ciclos del proceso, según la metodología existen dos etapas posteriores que son mantenimiento y crecimiento, estas consisten en generar retroalimentación y posibles nuevos requerimientos. Sin embargo, para este caso y por cuestiones de tiempo, no será posible ejecutar estas dos últimas.

Para concluir este ciclo, se deberá tener listos los tableros de control y los accesos. Aunque la solución, no estará disponible al finalizar el proyecto ante los clientes, sino de manera posterior.

## 1.6. Supuestos

Los siguientes puntos son aspectos tratados como supuestos con la realización del proyecto:

1. El criterio de selección para el piloto, serán los clientes que tengan al menos un año de estar activos dentro de la empresa.
2. La base datos por utilizar cuenta con una cantidad apropiada de datos históricos que pueden servir de insumo para el proyecto.
3. La empresa brindará al estudiante todas las herramientas necesarias para la realización del proyecto (*hardware, software*, entre otros).
4. Se podrá hacer uso de los colaboradores para consultas, con el fin de evacuar dudas que se presenten sobre el sistema.

## 1.7. Entregables

En esta sección se indica todos los entregables referentes a la gestión del proyecto, académicos y entregables de producto a la organización, generados durante el desarrollo del TFG y la implementación del proyecto.

### 1.7.1. Entregables de producto

Con respecto a los entregables finales del producto se cuenta con los siguientes dos:

- **Tableros de control con sus visualizaciones:** estos tableros son el producto principal del proyecto, ya que serán ofrecidos a todos los clientes activos que deseen tener sus datos de manera gráfica. Aunque para la empresa generaría un insumo adicional, que es sentar la bases para el desarrollo en el área de inteligencia de negocios.
- **Informe Final académico:** el informe final cuenta con fines académicos que pretende desarrollar y detallar todo el proceso de investigación, análisis y obtención de los resultados a través de la realización del Proyecto Final de Graduación.

Dentro del desarrollo del proyecto se van a tener tres entregables hacia la empresa, que deberán ser reflejados contra los objetivos. Esto se pueden observar en la Tabla 2.

*Tabla 2 Entregables del producto*

<b>Objetivo</b>	<b>Etapas del alcance</b>	<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<b>Determinar la brecha en los procesos de inteligencia de negocios dentro del ERP con respecto a las mejores prácticas de la industria para identificar las oportunidades de</b>	Análisis de brechas	Etapa 1: Análisis de situación actual mediante: 1) Revisión de la Documentación, 2) entrevistas y 3) cómo aplican los procesos	Análisis de la situación actual de los procesos de inteligencia de negocio de la empresa.
		Etapa 2: Análisis los estándares de la industria que se aplican en los	Identificar lo que indica la industria como las mejores prácticas, en cuánto a

<b>mejora del proceso actual.</b>		procesos de BI para determinar el ideal que se puede alcanzar.	inteligencia de negocios.
		Lista de aspectos factibles para implementar en la mejora de los procesos.	Listado de aspectos a mejorar para los procesos actuales de BI en la empresa.
	Planificación del proyecto	Documento de análisis de factibilidad	Análisis de la factibilidad del desarrollo del proyecto dadas las situaciones actuales de la empresa y sus expectativas, contemplando el análisis técnico de datos, los costos de implementación del proyecto y el ROI.
<b>Diseñar un almacén de datos y sus procesos de ETL para la estandarización e integración de los datos financieros de los módulos de cuentas por cobrar, trastienda y facturación utilizando el estado factible generado del análisis de brechas.</b>	Definir requerimientos	Diseño del almacén de datos y sus procesos ETL: Etapa 1: Matriz de procesos del negocio.	Análisis de los requerimientos tomados durante la entrevista para identificar procesos clave de los módulos de cuentas por cobrar, trastienda y facturación para mapearlos en una matriz de procesos del negocio.
	Diseño de la arquitectura	Etapa 2: Diseño de la arquitectura de implementación	Modelo de implementación a nivel tecnológico y de gestión para que se pueda cumplir con la propuesta del proceso de inteligencia de negocios.
	Modelado dimensional	Etapa 3: Modelo dimensional de alto nivel de los procesos de negocio	Transferir la matriz de procesos del negocio a un modelo dimensional que represente los hechos

			y dimensiones identificados.
	Diseño y desarrollo de ETLs	Etapa 4: Diseño de los ETLs con su plan de contingencia de errores para los ETLs	Identificar las transformaciones que requieren los datos actuales del negocio para ser almacenados en las estructuras propuestas para el modelo dimensional con su plan de contingencia de errores para los ETLs
	Selección de herramientas	Etapa 5: Listado de herramientas para la implementación	Evaluación de las herramientas que mejor se adaptan a las necesidades de la organización para realizar el modelo de implementación.
<b>Implementar un almacén de datos especializado en los datos financieros de los módulos de interés del ERP Business Pro y sus procesos ETL para disponer de información oportuna para la toma de decisiones del negocio.</b>	Selección e instalación de productos	Entregable: bodega de datos implementada Etapa 1: Instalación de los productos seleccionados para la implementación del <i>datamart</i> .	Instalar los productos seleccionados para la implementación del <i>datamart</i> .
	Diseño de la arquitectura	Etapa 2: Configuración de las herramientas para realizar la implementación de la solución.	Realizar la configuración requerida por el diseño de arquitectura para la implementación de la solución.
	Modelo físico	Etapa 3: Modelo físico de la base de datos dimensional	Implementación del modelo físico de la base de datos dimensional, previamente modelada.
	Diseño y desarrollo de ETL	Etapa 4: ETLs para cargar la base de datos dimensional	Implementación de los ETLs diseñados, para cargar la base de datos dimensional.

	Implementación	Etapa 5: <i>Datamart</i> publicado con datos	Publicación del <i>datamart</i> con datos cargados para ser utilizados por usuarios y aplicaciones.
<b>Implementar tableros de control asociados a los módulos de cuentas por cobrar, trastienda y facturación dentro del ERP Business Pro, para el análisis de liquidez, actividad, apalancamiento y rentabilidad del negocio según el análisis realizado y aplicando las mejores prácticas de la industria en la visualización.</b>	Definir requerimientos	Entregable: tableros de control Etapa 1: lista de requerimientos a nivel de aplicación de BI	Establecer los requerimientos a nivel de diseño gráfico, seguridad y navegación entre otros, para la solución de BI.
	Diseño de las aplicaciones de BI	Etapa 2: Diseño de la solución	Diseñar la solución, diagramaciones de las pantallas, mecanismos de seguridad, entre otros para la solución de BI, mediante la aplicación de las mejores prácticas de la industria, y aplicables a la visualización.
	Selección e instalación de productos	Etapa 3: instalación de los productos seleccionados para la implementación de la solución de BI	Instalación de los productos seleccionados para la implementación de la solución de BI
	Desarrollo de las aplicaciones de BI	Etapa 4: implementar las visualizaciones de BI	Implementar las visualizaciones de BI conectados al <i>datamart</i> .
	Implementación	Etapa 5: configuración del acceso de los de tableros de control desde el ERP con los componentes definidos para la solución	Configuración del acceso de los tableros de control desde el ERP.

Fuente: Elaboración propia

### 1.7.2. Gestión de proyecto

A continuación, se muestran las herramientas que serán utilizadas durante la gestión del proyecto, para tener un registro de acuerdo con las reuniones, cumplimiento de fechas y control de la gestión.

#### 1.7.2.1. Minutas

Las minutas registran todos los acuerdos definidos durante las reuniones, además, que estén asociadas al Trabajo Final de Graduación, se incluyen las distintas partes involucradas. Para más información ver Apéndice A. Plantilla de Minuta.

#### 1.7.2.2. Cronograma del proyecto

A continuación, se muestra cronograma de las actividades que se realizarán para la elaboración del proyecto que se puede visualizar en la Figura 3.

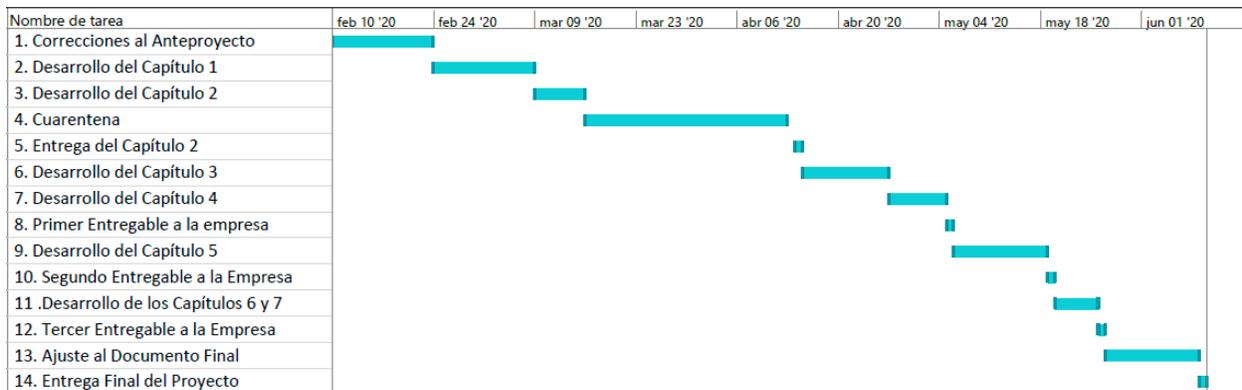


Figura 3 Cronograma del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

#### 1.7.2.3. Gestión de cambios

Para cambios dentro del proyecto, se deberá solicitar a los involucrados con el objetivo de controlar los cambios que se apliquen durante su desarrollo, además estos deberán ser aprobados

o rechazados para que incidan, de manera oficial, en el alcance de Trabajo Final de Graduación.

Ver Apéndice C. Documento de Gestión de cambio.

## 1.8. Limitaciones

Los siguientes puntos son aspectos que restringen en cierta medida el desarrollo del proyecto:

1. Para el equipo de trabajo solo se contará con tres personas, incluyendo al estudiante.
2. Los antecedentes de la empresa muestran que no se han realizado trabajos similares, en esta área, que puedan convertirse de insumo para la realización del proyecto.
3. Independientemente del servidor que soporte la solución, se implementará con las herramientas Microsoft SQL Server, Microsoft Visual Studio, Microsoft SQL Server Integration Services y *Power BI*.

## 2. Marco Conceptual

En este capítulo se abarca una revisión literaria de diferentes fuentes y autores, relacionados con el área de inteligencia de negocios y de razones financieras, se pretende exponer diferentes conceptos que servirán de insumo para brindar una mayor comprensión sobre los temas por tratar dentro del Trabajo Final de Graduación.

### 2.1. Inteligencia de negocios

Para el concepto de inteligencia de negocios (*Business Intelligence* o BI) tiene muchas definiciones, pero ninguna concreta, por siguiente se mencionarán algunas de estas:

- “Business Intelligence se refiere al proceso de convertir datos en conocimiento y conocimiento en acciones para crear ventaja competitiva del negocio” (Medina, 2012, p. 25).
- “Se entiende por business intelligence el conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización.” (Curto, 2017, p. 20).

De las definiciones anteriores se puede analizar que, a partir de la transformación de datos mediante metodologías, aplicaciones, prácticas y la capacidad de administrar la información, se puede generar una mejor toma de decisiones.

La toma efectiva de decisiones se ha vuelto un factor clave para alcanzar el éxito dentro de las organizaciones. Para esto, los sistemas de información tradicionales pueden presentar una estructura de datos inflexible, ocasionando dificultad para obtener la información requerida.

Por otro lado, los sistemas de inteligencia de negocios proporcionan las herramientas necesarias para extraer y analizar la información de una manera efectiva. Aunque no significa que estos vayan a reemplazar los sistemas tradicionales, sino que tienen que complementarse para optimizar el valor de los sistemas de información dentro de la organización.

Junto a la inteligencia de negocios trabajan dos estrategias que se pueden confundir con esta, son la analítica de negocio (*business analytics*) y el *big data*, para esto Curto (2017) propone una definición para cada una de ellas.

Primeramente, la Analítica de negocio (*Business Analytics* o BA): “se entiende por business analytics el conjunto de estrategias, tecnologías y sistemas que permiten analizar el rendimiento pasado de una organización para poder predecir comportamientos futuros, así como para detectar patrones ocultos en la información” (Curto , 2017, p. 24).

Por su parte, el *Big data*: “se entiende por *big data* el conjunto de estrategias, tecnologías y sistemas para el almacenamiento, procesamiento, análisis y visualización de conjuntos de datos complejos, que frecuentemente, pero no siempre, viene definida por volumen, velocidad y variedad” (Curto, 2017, p. 24).

Seguidamente, en la Figura 4. se observa la comparación de los conceptos de inteligencia de negocios (BI), analítica de negocio (BA) y *Big data*, mediante los factores de herramientas, foco, uso, tipo del dato, complejidad del dato y alcance.

	<b>BI (madura)</b>	<b>BA (madura)</b>	<b>Big data (emergente)</b>
<b>Herramientas</b>	Consultas, alertas, <i>reporting</i> , OLAP, etc.	Clasificación, <i>clustering</i> , regresión	<i>Machine learning</i> , visualización, etc.
<b>Foco</b>	Qué y cómo pasó, cuántos, con qué frecuencia, cuál es el problema, qué es necesario hacer	Por qué está pasando, qué pasaría si todo continúa igual, qué pasará a continuación, qué es lo mejor que puede pasar	Capturar, almacenar, procesar, analizar
<b>Uso</b>	Reactivo	Proactivo Predictivo Prescriptivo	Todos
<b>Tipo de datos</b>	Estructurados	Estructurados Semiestructurados	Todo tipo
<b>Complejidad del dato</b>	Baja	Baja/media	Alta
<b>Alcance</b>	Dirección	Procesos	Vertical/procesos

*Figura 4 Diferencias entre BI, BA y Big data*

Fuente: adaptado del Introducción al business intelligence, J, Curto , 2017.

Como se mencionó anteriormente estos conceptos son diferentes, pero lo cotidiano es que estas se combinen en proyectos donde se espera explotar los datos. En la Figura 5 se puede observar cómo puede afectar la combinación de estas. Para efectos de este proyecto va estar ubicado dentro del área de inteligencia de negocios ya que la complejidad de los no es alta y también se van a ser cálculos que son descriptivos.

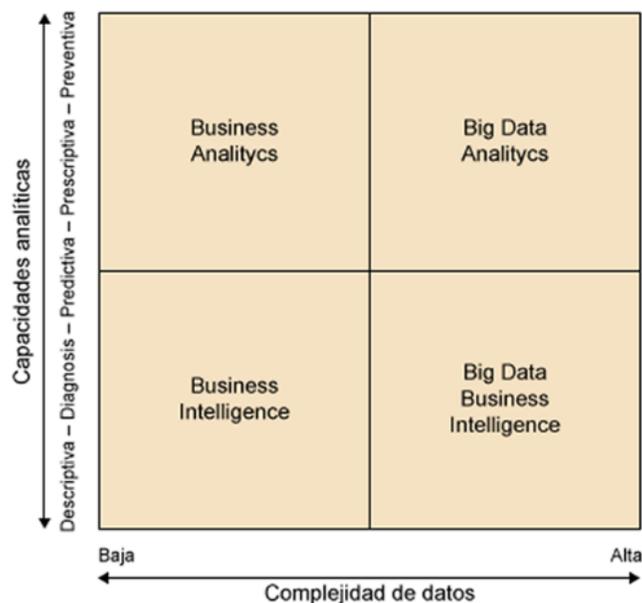


Figura 5 Combinación de estrategias

Fuente: adaptado del Introducción al business intelligence, J, Curto , 2017.

Implementar sistemas con estas estrategias generan diversos beneficios que pueden brindar valor dentro de una empresa Curto (2017), por ejemplo, menciona:

- Crear un círculo virtuoso de la información, consiste en la transformación de los datos en información y estos pueden llegar a generar conocimiento, el cual va a permitir tomar mejores decisiones.
- Tener una visión única, histórica, persistente y de calidad de toda la información relevante de la organización.
- Crear métricas o índices que pueden ser clave para el rendimiento y metas fundamentales para la empresa.
- Reducir el diferencial de orientación de negocio entre el departamento de TI y la organización.
- Mejora la comprensión y la documentación de los sistemas de información.

- Mejora la comprensión de las opiniones y necesidades de los potenciales clientes a partir de análisis.
- Acceso rápido a la información para tener una mayor agilidad en la toma de decisiones.

### 2.1.1. Datos

Según Davenport y Prusak (1998), los datos son un conjunto de hechos discretos y objetivos sobre eventos. Dentro de un contexto organizacional, los datos se describen como registros transaccionales que se encuentran estructurados.

Por otra parte en el libro de *ITIL Service Transition* de la OGC, en su proceso de gestión del conocimiento, especifica algunas de las actividades que surgen alrededor de los datos dentro de una empresa como: la captura de datos precisos, el análisis de los datos, identificar los datos más relevantes, mantener la integridad de los datos y almacenar y limpiar los datos, tener un equilibrio óptimo entre la disponibilidad y el uso de los recursos. En la Figura 6 se observa el flujo que tiene los datos hacia el conocimiento.

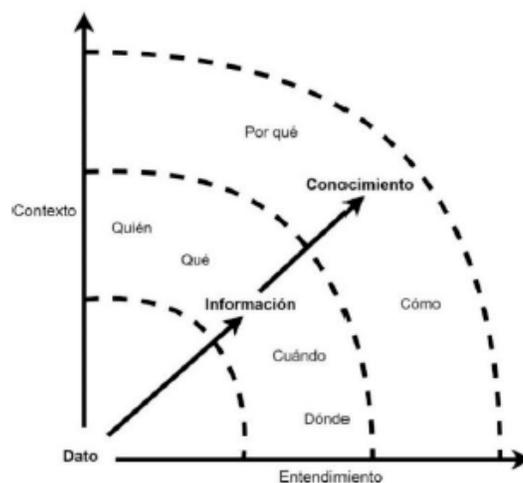


Figura 6 El flujo de los datos al conocimiento

Fuente: adaptado de *ITIL Service Transition* de la OGC por Office of Government Commerce, 2011

#### 2.1.1.1. Granularidad

Según Gallego y Domingo (2012), la granularidad se refiere al tamaño relativo del dato en función de los recursos que se utilizan y los conceptos que se relacionan. Por este principio es más fácil reutilizar unidades más pequeñas; ya que se puede seleccionar las de mayor interés.

#### 2.1.2. Bodega de datos

Según García (2017), las bodegas de datos provienen de una evolución de las bases de datos relacionales, las cuales llegaron a un punto de crecimiento muy alto y se diferencian por su orientación y explotación de los datos. Es decir, las bodegas de datos están orientadas a temas de interés y no a funcionalidades.

La bodegas de datos se caracterizan por almacenar datos de diferentes fuentes, generando una visión global de la organización. Entonces, los analistas podrán observar los datos como si fuera una única fuente, histórica y no volátil.

##### 2.1.2.1. Diferencia entre *Data warehouse* y *Datamart*

Un *datamart* según Kimball y Ross,(2016), es un conjunto de datos flexibles, se presenta mediante un modelo dimensional, el cual tiene la capacidad de adaptarse a las consultas del usuario dentro de un área temática específica dentro de la empresa.

Según Inmon (2005), un *data warehouse* es una colección de datos que se encuentra integrada, no volátil y puede variar con el tiempo. La información que almacena representa el estado general y completo de la empresa, por lo que puede llegar más allá de lo operacional.

La diferencia principal que se presenta entre estos dos tipos de almacenamiento es basado en su alcance, ya que un *data warehouse* se encarga de centralizar todo lo de la empresa, mientras

que un *datamart* se especializa en un subconjunto orientado a una temática de datos o a un proceso o área de la empresa.

### 2.1.3. Modelo de datos Dimensional

Como base de modelo de datos dimensional, se tiene el modelo de bases de datos relacionales, donde lo que tratan de representar son entidades del mundo real; en el caso de una empresa, serían sus operaciones diarias.

Según Kimball y Ross (2016), un modelo dimensional integra los datos, de tal manera que al realizar consultas estos sean comprensibles para los usuarios. Estos modelos dimensionales están compuestos por dos elementos principales que son las tablas de hechos y dimensiones.

#### 2.1.3.1. Tabla de Hechos

Kimball y Ross (2016), indica que la tabla de hechos es el centro de todo y que esta representa medidas o métricas fundamentales para la organización como saldos bancarios, inventarios, ventas, gastos, entre otros, que son valores que se pueden estar asociados a una o más dimensiones. Una de sus características principales es que poseen grandes cantidades de registros y con pocas columnas o atributos.

Llombart (2003), menciona que las tablas de hechos se definen con respecto a combinaciones particulares de las dimensiones que se encuentran a su alrededor, brindándole un significado al modelo que se está diseñando.

#### 2.1.3.2. Tabla de Dimensiones

Según Kimball y Ross (2016), estas tablas permiten analizar el qué, quién, cómo y por qué de un evento. Estas se caracterizan por tener una gran cantidad de columnas o atributos y menor

cantidad de registros. Además, suelen estar relacionadas con uno o varios hechos, y esto permite analizar las métricas con distintos niveles de detalle.

Para Llombart (2003), las dimensiones representan entidades del negocio, y se apunta a las necesidades analíticas del usuario.

#### 2.1.4. Proceso ETL

Según Trujillo, Mazón y Jesús (2011), un proceso de ETL (*Extraction, Transformation, and Loading*, extracción, transformación y carga) es el encargado de transmitir de uno o varios repositorios al almacén de datos, con ello asegura la calidad de estos, además serán utilizados y analizados mediante el uso de herramientas especializadas.

##### 2.1.4.1. Extracción

Según Cano (2007), la extracción tiene como objetivo recopilar datos de una o más fuentes de diferentes sistemas transaccionales, de esta manera generan el insumo necesario para las siguientes fases del ETL.

Para esta fase se utiliza el concepto de bodegas intermedias, la cual servirá de manera posterior para realizar la limpieza de datos. Se destaca que los usuarios no tendrán acceso a esta bodega, ya que los datos que se manejan son temporales, debido a que serán cargados posteriormente a la bodega principal.

Kimball y Ross, (2013), proponen algunos subprocesos o tareas que se deberían realizar durante la extracciones de los datos:

- **Análisis de datos:** se realiza un análisis técnico de los datos y estructuras que se va a manejar, con ello se podrá definir un perfil del repositorio para trabajar. Ahora bien,

con el perfil de datos se debe tomar la decisión si se puede utilizar para la solución de inteligencia de negocios.

- Captura de datos cambiantes: debido a que el repositorio origen es transaccional puede sufrir actualizaciones durante la extracción de los datos, por lo que se debe identificar dónde pueden suceder estos casos y determinar cómo controlarlo.
- Sistema de extracción: consiste en la extracción de los datos del repositorio origen a la bodega de datos intermedia.

#### *2.1.4.2. Transformación*

Para Cano (2007), esta fase debe iniciar una vez ya limpios los datos. La transformación se debe hacer según las necesidades del negocio y cumplir con los estándares que lo requieran. En este proceso se puede ajustar el nivel de granularidad tanto como se requiera.

Kimball y Ross, (2013), proponen algunos subprocesos o tareas que se deberían realizar durante la transformación de los datos:

- Limpieza de los datos: en este proceso se busca determinar valores que puede llegar a generar inconsistencias en los resultados que se desee mostrar dentro de la bodega principal. También se debe definir cómo se van a presentar los diferentes tipos de datos, según el negocio lo requiera. Cano (2007) describe este proceso y lo propone como una fase intermedia entre la extracción y la transformación.
- Esquema de eventos de errores: se debe definir cómo se va a tratar y monitorear los errores mientras se realiza el ETL.
- Sistema de duplicación: si se va a utilizar más de un repositorio como origen, es importante generar un plan de contingencia contra los datos que se puedan encontrar

duplicados entre los repositorios para que estos no vayan a generar inconsistencias en los datos de la bodega principal.

#### 2.1.4.3. *Carga de datos*

La carga de datos según Trujillo, Mazón y Jesús (2011), es la etapa final de ETL en la que consiste en trasladar los datos de la bodega intermedia a la principal, para que estos puedan ser presentados ante el usuario final. Este proceso, en general, puede llevar a una gran cantidad de tiempo según el volumen de datos que se vaya a manejar, por lo que se debe calendarizar estratégicamente.

#### 2.1.5. Enfoques de implementación para bodegas

En el desarrollo del proyecto de inteligencia de negocios existen dos tipos de enfoques: *top-down* y *bottom-up*, estos pueden llegar a ser utilizados dependiendo de la empresa y de los objetivos que desee alcanzar, dentro de un sistema de este tipo. Estos fueron propuestos por William Inmon y Ralph Kimball respectivamente.

##### 2.1.5.1. *Top-Down*

Según Inmon (2005), este enfoque se basa en un almacenamiento masivo donde todos los datos generados no se borran o modifican, sino que se convierten en información de lectura y que solo serán utilizados para consultas. Por lo tanto, cualquier cambio producido por los datos quedará registrado, finalmente, en los informes se podrá visualizar el comportamiento obtenido.

Al basarse en este enfoque, para su construcción primero se crea la bodega de datos y posteriormente se crean los *datamart* especializados en un contexto. Los cuales serán utilizados para realizar las consultas; ya que estas no se realizan dentro de la bodega de datos.

#### 2.1.5.2. *Bottom-Up*

Kimball y Ross (2016), definen que para este enfoque se deben desarrollar primero todos los *datamart* necesarios, para que luego sean unificados en una sola bodega de datos. En contraposición con el otro enfoque, este se encarga de centralizar toda la información histórica; la herramienta que se encarga de consultar los datos se conecta directamente a la bodega, sin ningún intermediario.

#### 2.1.6. Modelo de madurez

Según Gartner Group (2010), proponen un modelo de madurez para la analítica e inteligencias de negocios, donde se establece cinco niveles clave los cuales deben ser alcanzados dentro de una empresa que deseen incursionar dentro de esta área.

Para realizar una medición específica y detallada del grado de madurez organizacional; Gartner ofrece una herramienta denominada IT Score for Data and Analytics con 20 preguntas enfocadas en los cinco aspectos por medir en la empresa y el acceso al documento tiene un costo de aproximadamente \$495.00 dólares.

La Figura 7 muestra los niveles que propone el modelo de madurez en analítica y BI propuesto por el Gartner Group; el cuál se enfoca en la evaluación de cinco aspectos de la empresa: personas, gobernanza, procesos, estrategia y tecnología.



Figura 7 Modelo de madurez para inteligencia de negocios

Fuente: Adaptado de (Näslund, Sikander, & Öberg, 2014)

En la siguiente tabla se describen cada uno de los niveles mostrados en la Figura 7 y las recomendaciones generales para acceder a cada nivel de madurez.

Tabla 3 Recomendaciones para cada nivel de madurez

Nivel	Características	Recomendaciones para subir al siguiente nivel
1	<p>Labores intensas y repetitivas. No provee información consistente y precisa. No está auditado y hay altas probabilidades de fallos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un control de documentos basado en servidores o administración de tecnología.</li> <li>• Reclutar aliados que ayuden a combatir la anarquía de la información.</li> <li>• Elegir un proceso de negocio bien definido e implemente un BI, PM o aplicación analítica para mostrar el valor del esfuerzo organizado.</li> </ul>
2	<p>Se analizan los procesos de negocio, ya sea para optimizar o facilitar la toma de decisiones. Hacen uso de informes, consulta o visualizaciones para entregar resultados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener documentado las tecnologías y habilidades utilizadas.</li> <li>• Crear programas para gestionar la información para proporcionar datos consistentes a toda la organización.</li> <li>• Crear un grupo especializado de TI con el que se pueda compartir y</li> </ul>

		mejorar las técnicas y prácticas utilizadas.
<b>3</b>	<p>Los usuarios comienzan a tomar decisiones a partir de las visualizaciones.</p> <p>Comienzan a surgir estándares para definir tecnologías y plataformas para BI o PM, pero no son obligatorias.</p> <p>Se comienza a reducir el costo y análisis por medio una mejor coordinación y estandarización de tecnologías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar metadatos federados.</li> <li>• Implementar mejoras al <i>hardware</i> para aumentar el rendimiento del BI, PM y las aplicaciones analíticas.</li> <li>• Implementar nuevas formas para buscar información dentro de la plataforma de BI.</li> <li>• Consolidar la infraestructura de información en proyectos y procesos.</li> <li>• Crear un control sobre la calidad de los datos.</li> </ul>
<b>4</b>	<p>Se define un marco de métricas de rendimiento para cada proceso para que se alinee con los objetivos de la empresa.</p> <p>La empresa muestra un alto grado de disciplina en torno a BI, PM y proyectos analíticos.</p> <p>Se comienza a definir proyecto con procesos complejos y habilidades para la definición de requerimientos, modelado y control.</p> <p>Están comprometidos con la calidad e integración de los datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir planes para atender a más usuarios, ya sea con nuevas aplicaciones o equipo tecnológico.</li> <li>• Continuar mejorando el rendimiento de los sistemas.</li> <li>• Integrar con otros procesos para mejorar la eficiencia de los resultados.</li> <li>• Investigar, de manera proactiva, sobre nuevos métodos y tecnologías que puedan anticipar las necesidades del negocio.</li> <li>• Implementar un método para gestionar las estrategias como un cuadro de mando integral.</li> </ul>
<b>5</b>	<p>El BI, PM y analistas son aliados y se respaldan por los altos mandos de la organización.</p> <p>La información se considera un activo estratégico.</p> <p>La empresa ya ha completado su marco de métricas de rendimiento.</p> <p>Todos los interesados hacen uso de la herramienta.</p> <p>Los usuarios provienen de diferentes niveles de la organización.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfocar los proyectos orientados a servicios de forma incremental.</li> <li>• Definir una hoja de ruta realista para guiar el desarrollo de la cartera de servicios.</li> <li>• Permitir que miembros cercanos al proyecto puedan participar en la toma de decisiones sobre protocolos o tecnologías para estandarizar.</li> </ul>

Fuente: Adaptado del IT Score for Business Intelligence and Performance Management, por Hostmann y Hagerty, 2010.

## 2.2. Tablero de control

Antes de iniciar con la conceptualización, sea desea aclarar que este concepto se puede encontrar con otros nombres como cuadro de mando o su término en inglés *dashboard*.

La representación visual de los datos es la parte principal para el usuario final; ya que esta herramienta les va a permitir percibir la información que ha sido procesada desde los diferentes repositorios que tienen un fin operacional.

Curto (2017), menciona que los tableros de control son suites que suelen ser integrados a sistemas de inteligencia de negocios o también pueden trabajar independientemente. Para definir este concepto, dice que es el sistema que informa la evolución de los parámetros fundamentales del negocio de una organización o de un área específica.

Los usuarios de estas herramientas son: la alta dirección, gerentes y usuarios del negocio, con el fin de comprender, monitorear y analizar los datos que se están generando. Por lo tanto, tablero de control aporta un valor estratégico, táctico y operativo.

Esta herramienta se caracteriza por usar diferentes elementos como gráficos, tablas, alertas, entre otros y puede llegar a combinar sus elementos de manera uniforme y precisa. Además, utiliza los datos para generar índices nuevos que pueden ser claves para el negocio.

### 2.2.1. Elementos en visualizaciones

Curto (2017), define una serie de elementos que puede contener una visualización de esta herramienta, son los siguientes:

- Tabla: es un elemento, en forma de matriz, con el que se puede presentar grandes cantidades de información. Puede ser estática, dinámica o incluso ser un análisis OLAP.

- Métrica: son valores que representan resultados de diferentes procesos que realicen en el negocio. Existen diferentes tipos de métricas, las más comunes son las KPI (*Key performance indicator*).
- Listas: está conformado comúnmente por KPI. Un tablero que posee este tipo de elementos se le llama *scorecard*.
- Gráficos: tiene como objetivo mostrar información con un alto impacto visual para obtener información agregada o con mucha más rapidez que a través de tablas.
- Mapas: tiene la función de mostrar información por geolocalización. No toda la información está adaptada para este formato.
- Alertas visuales y automáticas: son alertas que informan cambios de estado de la información. Puede ser indicado por elementos como flechas o colores.
- Menús de navegación: facilitan realizar operaciones para el usuario.

Yau (2013) menciona que las visualizaciones son simplemente una asignación de datos, dentro de figuras geométricas y algunas de estas se acompañan de colores. Con el fin de que el usuario sea capaz de encontrar patrones, tanto en lo visual como en los datos numéricos que se muestrann.

### 2.2.2. Señales visuales

Las señales visuales pueden llegar a ser utilizadas dentro del diseño de un tablero de control. Algunas de las señales que se pueden utilizar son las siguientes:

- Posición: compara sus valores a partir del espacio o área en que son colocados. Por ejemplo, gráfico de dispersión.

- Longitud: un ejemplo básico es el gráfico de barras, en donde se compara la extensión que tiene cada una.
- Dirección: es la orientación de un único vector en un sistema de coordenadas.
- Ángulo: comprendido desde los cero a los 360 grados de un círculo.
- Área y volumen: se compara la longitud, el área y el volumen de las figuras que se estén utilizando, regularmente se representan datos por su tamaño, pero con dos o tres dimensiones.
- Forma: se usan en mapas para diferenciar categorías y objetos
- Color: puede llegar a ser utilizado en matiz o saturación, e inclusive ambos al mismo tiempo.

En la Figura 8 se puede observar las señales anteriormente mencionadas

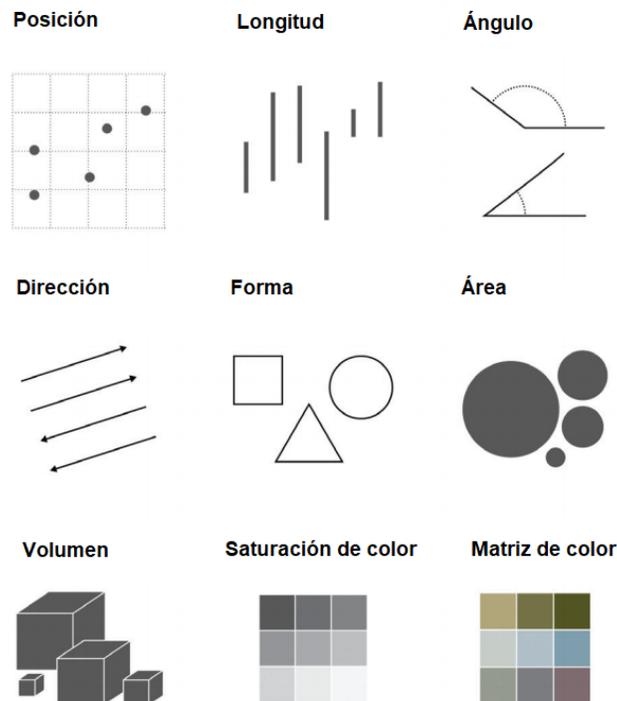


Figura 8 Señales visuales utilizadas en tableros de control

Fuente: traducido y adaptado de Data Points Visualization That Means Something por N, Yau, 2013, p. 95.

## 2.3. Metodologías para desarrollo de proyecto de inteligencia de negocios

A continuación, se menciona algunas de metodologías existentes para el desarrollo de proyectos en el área de inteligencia de negocios.

### 2.3.1. Metodología de Inmon

Según Inmon (2005), esta metodología se inicia con el análisis y pruebas de los datos que se tengan disponibles en lugar de iniciar un proyecto por la toma de requerimientos.

Una vez listos los datos, se procede a integrarlos y luego se continúa con los sistemas de análisis. Por último, se realiza una comprensión de los requisitos para realizar los ajustes al diseño y, nuevamente, se reinicia el ciclo; esto se le conoce como espiral.

Esta metodología se trabaja con el enfoque *Top-Down*, en el que se busca tener primero una visión general de la organización, para después crear los *datamarts* que estarán conectados a un *datawarehouse*.

### 2.3.2. Metodología de Hefesto

Bernabeu y García (2008), indican que esta metodología está compuesta por cuatro pasos generales: el análisis de requerimientos, análisis de *data sources*, diseño del modelo lógico del *datawarehouse* e integración de datos.

El autor menciona que esta metodología se caracteriza porque los resultados se pueden llegar a distinguir en cada fase. Se basan en los requerimientos, ya que es la piedra fundamental para que se complete el proyecto con facilidad y rapidez. Los resultados de una fase constituyen como insumo para la siguiente y esta metodología es aplicable para *datamart* y *datawarehouse*.

### 2.3.3. Metodología de Kimball

Otra de las metodologías importantes para el desarrollo de proyectos de inteligencia, se destaca la de Kimball y Ross (2016), en esta se brindan las bases metodológicas y el ciclo de vida que recomiendan para soluciones basadas en estas tecnologías.

Para este modelo se define una secuencia de tareas, sus dependencias y concurrencias que conllevan a aplicar este ciclo de vida en la inteligencia de negocios. Por lo que se puede observar en la Figura 9 el resumen del modelo propuesto por los autores, se debe entender que el diagrama no refleja un línea de tiempo como tal, aunque las figuras son del mismo tamaño hay una gran diferencia de tiempo y esfuerzo requerido.

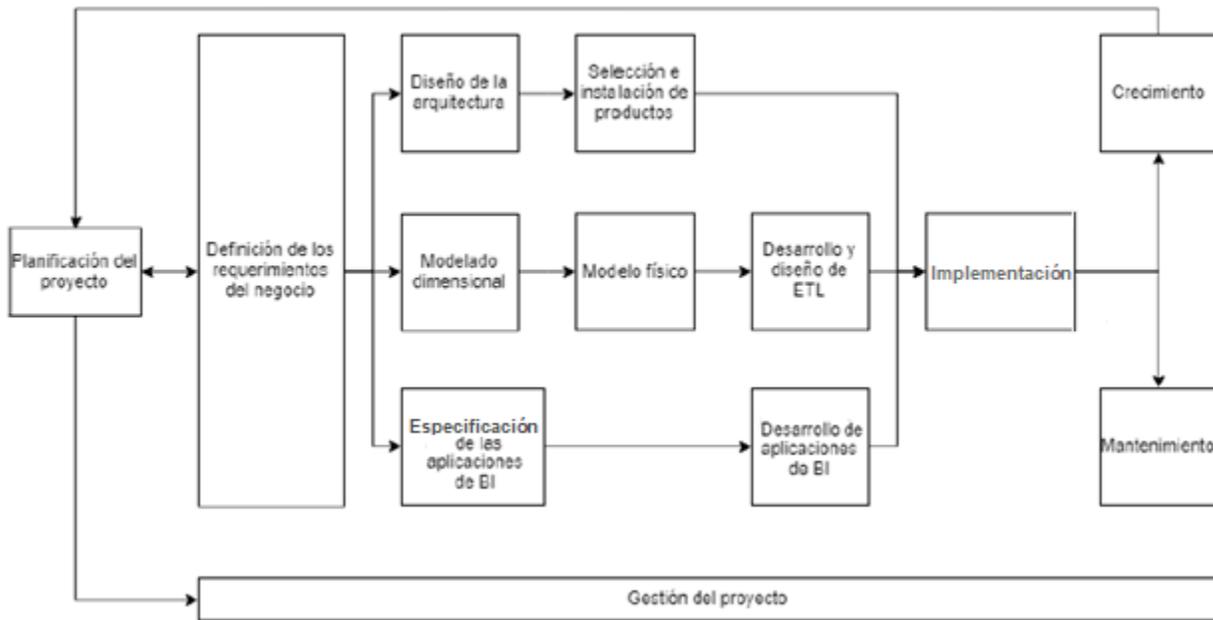


Figura 9 Ciclo de vida de Kimball

Fuente: traducido y adaptado de The Kimball Group Reader Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence por R, Kimball y M, Ross, 2016, p. 109

### 2.3.3.1. Ciclo de vida de inteligencia de negocios

En esta sección se definirá cada una de las fases que se observan dentro de la Figura 9, las cuales conforman el ciclo de vida de la metodología propuesta por Kimball y Ross (2016).

- Planificación del proyecto: corresponde a la etapa inicial del proyecto, donde se evalúa la disposición de la empresa. Se deben contemplar tres posibles factores de éxito. El primero es tener un fuerte patrocinador ejecutivo; el segundo, fuerte motivación comercial y convincente para tratar el proyecto; y, el tercero, viabilidad técnica y de recursos.
- Definición de los requerimientos del negocio: es un proceso en donde se entrevista al personal de negocio y técnico. Aunque se debe tener una preparación previa, donde se conozca mucho del negocio. A partir del análisis de los requerimientos se puede construir una herramienta denominada matriz de procesos o dimensiones.
- Ruta de tecnología (Línea Superior): Está relacionado con tareas sobre la definición del *software* y *hardware*
  - Diseño de la arquitectura: se define las tecnologías con las que se van a trabajar y cómo van a ser a estar integradas. Se debe tomar en cuenta tres factores: los requerimientos del negocio, los actuales ambientes técnicos y finalmente, también las directrices técnicas.
  - Selección e instalación de productos: con la arquitectura definida, es necesario evaluar y seleccionar los componentes detallados de la arquitectura como: el *hardware*, el motor de base de datos, la herramienta de ETL o su desarrollo pertinente, herramientas de acceso, entre otros. Ya seleccionados y obtenidos los componentes se procede a su instalación y prueba.

- Ruta de datos (Línea del Medio): en esta ruta es donde se diseña y desarrolla el modelo dimensional y también el proceso del ETL.
  - Modelado dimensional: a partir de la matriz para el modelado de hechos y dimensiones se puede determinar los atributos y relaciones que cada uno de estos posee. También se determina el grado de granularidad de cada indicador y las jerarquías que tendrán dentro de modelo.
  - Modelo físico: se definen las estructuras necesarias para que soporte el diseño lógico. Estas estructuras llevarán nombres estandarizados y tipos de datos de acuerdo con la necesidad que se tenga.
  - Desarrollo y diseño del ETL: esta etapa está dividida en subprocesos estos son: la extracción, la transformación y la carga de datos o también conocido por su abreviación en inglés ETL.
- Ruta de aplicaciones de Inteligencia de negocios (Línea Inferior): Esta ruta hace referencia a diseño y desarrollo de visualización para los usuarios finales.
  - Especificación de las aplicaciones de BI: para esta fase se define cuáles son las visualizaciones necesarias para que vaya de acuerdo con las necesidades del usuario.
  - Desarrollo de aplicaciones de BI: una vez definida las visualizaciones se procede a construir todas las visualizaciones dentro de la herramienta seleccionada.
- Implementación: una vez finalizadas las visualizaciones con sus respectivos accesos para los usuarios finales se procede a realizar la entrega. Existen factores que se deben mantener presentes durante la entrega para garantizar el correcto funcionamiento, estos son la capacitación, el soporte, la comunicación y la retroalimentación.

- Crecimiento y Mantenimiento: estos procesos se encuentran al final de ciclo, con lo que se permite determinar si se requieren mejoras en algún momento o también, el caso de nuevos requerimientos, por lo que va a haber un constante crecimiento.

## 2.4. Razones Financieras

Según Gitman y Zutter (2012), el análisis de razones de estados financieros de una empresa es de gran importancia para la administración, los accionistas y los acreedores, ya que buscan conocer la liquidez y rentabilidad que tiene la compañía.

Otros nombres con los que se pueden encontrar estas razones financieras son indicadores financieros o ratios financieros y resultan de interés para el presente proyecto, debido a que esta herramienta pretende facilitar la toma de decisiones dentro de una empresa, brindando a los departamentos contables y financieros los datos necesarios para que puedan ser transmitidos a los altos mandos de la compañía.

Una parte importante dentro de una compañía son los recursos financieros, se espera que estos sean administrados de la forma correcta y brindándoles el mejor uso posible a las inversiones que se realizan. Por lo que, Herrera Freire (2016) indica que la administración financiera es la disciplina que optimiza los recursos financieros dentro de una empresa, para lograr su objetivo con la mayor eficiencia y rentabilidad.

### 2.4.1. Tipos de Razones Financieras

Gitman y Zutter (2012) dividen las razones financieras en cinco tipos o categorías, estas son: liquidez, actividad, endeudamiento, rentabilidad y mercado. En el que liquidez, actividad y endeudamiento se encargan de medir riesgo; por su parte, la rentabilidad mide el rendimiento y el mercado determina tanto riesgos como rendimiento.

#### *2.4.1.1. Liquidez*

Gitman y Zutter (2012) definen que la liquidez mide la capacidad para cumplir con obligaciones a corto plazo, a medida que estas llegan a su vencimiento, con el fin de conocer la facilidad con la que pueden pagar sus cuentas. Por lo que es de importancia conocer cuanta liquidez tiene una empresa para pagar sus deudas y a su vez mantener su operación diaria.

Para conocer la liquidez se tienen dos medidas, la liquidez corriente y la razón rápida (Prueba del ácido).

La liquidez corriente mide la capacidad de cumplir con sus obligaciones a corto plazo, de tal manera que cuanto más mayor sea esta, mejor fluidez se tendrá para pagar sus deudas. Este valor puede depender de qué tanto requiera la empresa para cubrir sus necesidades. Para tener este valor se obtienen los activos corrientes y se dividen entre sus pasivos corrientes.

La razón rápida o prueba del ácido es similar a la liquidez corriente, a excepción de que excluyen al inventario, que es el activo menos líquido dentro de una empresa. Esto puede suceder debido a que hay inventarios que no rotan con facilidad o se venden a crédito, por lo que todavía no se cuenta con el efectivo existente en las cuentas por cobrar. Para calcular este índice se obtienen los activos y se le resta el valor del inventario, para, posteriormente, dividirlo contra los pasivos.

#### *2.4.1.2. Actividad*

Según Gitman y Zutter (2012), se indica que la actividad mide la rapidez con la que se cancelan las cuentas por cobrar o rota el inventario dentro de una empresa. Por lo que se espera conocer la eficiencia con que se operan los inventarios, gastos y cobros.

Debido a lo anterior, se utilizan índices como la rotación de inventario, periodo medio del inventario, rotación de cuenta por cobrar, periodo medio de cobro, periodo medio de pago, rotación de activo circulante, rotación de activo fijo y rotación activo total.

La rotación de inventario mide la liquidez del inventario; es decir, inventarios que son convertidos en ventas durante un periodo. Este índice se calcula dividiendo el costo de ventas contra el inventario. A partir de este se puede calcular el periodo medio del inventario, que representa la permanencia, en días, del inventario, en la empresa hasta que sean vendido. Para calcular este índice se divide 360 entre la rotación obtenida.

La rotación de cuentas por cobrar mide la velocidad en que las cuentas por cobrar son convertidas en el efectivo, es decir la cantidad de veces que se cobran o se reciben los pagos por parte de los clientes. Para obtener este índice se divide las ventas netas a crédito entre las cuentas por cobrar.

El promedio medio de cobro mide cuántos días tarda la compañía en cobrar sus ventas a crédito. Para obtener este índice se multiplica 360 por las cuentas por cobrar y posteriormente se divide entre las ventas netas a crédito.

El periodo medio de pago mide el tiempo en que se tardan en pagar sus compras a crédito, el resultado adecuado es un valor similar a lo que dan los proveedores como límite de plazo. Para calcular este índice, primero se debe calcular las compras anuales que pueden llegar a corresponder a un porcentaje definido del costo de las ventas durante el periodo. Ya obtenido este valor se multiplica 306 por las cuentas por pagar y, luego se divide contra las compras anuales obtenidas previamente.

La rotación de activo circulante representa las veces en que un activo circulante se ha convertido en una venta. Cuanto mayor sea el valor indica que se rota con mayor velocidad. Para calcular este índice se dividen las ventas netas totales contra el activo circulante.

La rotación de activo fijo expresa su efectividad al generar ventas y se calcula dividiendo las ventas netas totales contra el activo fijo neto.

La rotación del activo total tiene como objetivo medir la efectividad de los activos al generar ventas y se calcula dividiendo las ventas netas totales contra el activo total.

#### *2.4.1.3. Apalancamiento o Endeudamiento*

Para Gitman y Zutter (2012), la razón de apalancamiento o endeudamiento mide el nivel de las deudas y el impacto que estas pueden generar sobre las utilidades de la empresa. Por lo que un mayor endeudamiento puede generar una mayor rentabilidad, pero con riesgos más altos. Estas razones les interesan a los acreedores para conocer la capacidad de la empresa para cubrir sus deudas.

Para esta razón se utilizan los índices de razón de deuda, razón de endeudamiento y cobertura de intereses.

La razón de deuda mide el porcentaje de financiamiento aportado por los acreedores dentro de una empresa, expresando la porción de activo total que ha sido financiado. Esto se calcula dividiendo los pasivos totales entre los activos totales.

La razón de endeudamiento mide la capacidad que se tiene en el capital para cubrir las deudas, por lo que cuanto menor sea el resultado significa que posee mayor capacidad para el endeudamiento; para calcularlo se divide el pasivo total entre el capital total.

La cobertura de intereses muestra la capacidad de la empresa para pagar o cubrir su carga financiera anual con sus utilidades, el valor obtenido muestra la cantidad de veces que puede llegar a cubrir la deuda anual. Se obtiene dividiendo la utilidad bruta contra los gastos por intereses.

#### *2.4.1.4. Rentabilidad*

Gitman y Zutter (2012) definen que las razones de rentabilidad evalúan el grado de éxito alcanzado en las operaciones e inversiones. Esto es de importancia ya que representa la rentabilidad de la empresa y les muestra a los socios la capacidad que se tiene para recuperar su inversión, para esto se utilizan los índices de margen de utilidad neta, rendimiento sobre el activo total y rendimiento sobre el capital.

El margen de utilidad bruta muestra la proporción de las ventas que permanecen como utilidad bruta. Para esto se divide la utilidad bruta contra las ventas netas.

El margen de utilidad neta es similar al anterior, pero muestra el porcentaje de utilidad neta que se obtiene de las ventas. Para calcular esta medida se divide la utilidad neta contra las ventas netas.

El rendimiento sobre el activo total mide la rentabilidad final obtenida sobre los activos totales, por ende, es el rendimiento final derivado de la toda actividad realizada por la empresa. Se obtiene dividiendo la utilidad neta contra el activo total.

El rendimiento sobre el capital indica la rentabilidad final que obtienen los socios de su inversión. Para obtener ese índice se divide la utilidad neta contra el capital total.

#### *2.4.1.5. Mercado*

Según Gitman y Zutter (2012), las razones de mercado muestran el valor de mercado de una empresa por medio del precio de sus acciones. Los resultados obtenidos muestran el desarrollo de la empresa en cuanto a riesgo y rendimiento. Para esto se utilizan los índices de razón de mercado y relación precio/ganancias.

La relación precio/ganancia se utiliza para estimar el valor de las acciones. El resultado indica el grado de confianza que tienen los inversionistas por el desempeño de la empresa. Para obtener este resultado se divide el precio de mercado por acción común entre las ganancias por acción.

La razón de mercado mide la forma en la cual los inversionistas analizan el desempeño de la empresa, con respecto a su valor de mercado, contra el valor en libros. Para calcular este índice primero se debe obtener el valor de libros por acción común; para esto se divide el capital en acciones comunes entre el número de acciones comunes en circulación, de manera posterior para obtener el resultado final y se debe dividir el precio de mercado por acción común entre el valor en libros por acción común previamente calculado.

### 3. Marco Metodológico

A continuación, se presenta las especificaciones de la metodología utilizada para el desarrollo de este proyecto. También se describe para la investigación su tipo, diseño, fuentes y técnicas empleadas para la recopilación de los datos requeridos.

#### 3.1. Tipo de Investigación

Una investigación se puede definir como “un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 4). Además, con el paso del tiempo han surgido diferentes tipos de pensamientos y marcos interpretativos; con el fin de la búsqueda del conocimiento, sin embargo, desde el siglo pasado se han derivado en dos tipos de investigación que son la cuantitativa y la cualitativa.

La investigación cuantitativa se basa en procesos secuenciales y probatorios, hace uso de recolección de datos; con el fin de probar hipótesis por medio de instrumentos de medición y análisis estadísticos y, a su vez, establecer las pautas de un comportamiento y probar teorías.

Hernández et al. (2014) proponen una serie de características para la investigación cuantitativa, son las siguientes:

- Se refleja la necesidad de medir y estimar magnitudes de problemas de investigación.
- Plantea un problema de estudio delimitado y concreto sobre el fenómeno, aunque aún en evolución.
- Una vez planteado el problema de estudio, el investigador o investigadora considera lo que se ha investigado anteriormente y construye un marco teórico, del cual deriva una o

varias hipótesis y las somete a prueba, mediante el empleo de los diseños de investigación apropiados.

- La hipótesis se genera antes de recolectar y analizar los datos.
- La recolección de los datos se fundamenta en la medición.
- Debido a que los datos son producto de mediciones, se representan mediante números y se deben analizar con métodos estadísticos.
- Los análisis cuantitativos se interpretan a la luz de las predicciones iniciales (hipótesis) y de estudios previos (teoría).
- Los fenómenos que se observan o miden no deben ser afectados por el investigador.
- Los estudios cuantitativos siguen un patrón predecible y estructurado.
- En una investigación cuantitativa se intenta generalizar los resultados encontrados en un grupo.
- Con los estudios cuantitativos se pretende confirmar y predecir los fenómenos investigados, se buscan regularidades y relaciones causales entre elementos.

Para la investigación cualitativa Hernández et al. (2014), mencionan que se basa en la recolección y análisis de datos, con el fin de afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.

Hernández et al. (2014) proponen una serie de características para la investigación cualitativa, estas son las siguientes:

- No siguen un proceso definido claramente. Sus planteamientos iniciales no son tan específicos como en el enfoque cuantitativo y las preguntas de investigación no siempre se han conceptualizado ni definido por completo.

- Las investigaciones cualitativas se basan más en una lógica y un proceso inductivo.
- En la mayoría de los estudios cualitativos no se prueban hipótesis, sino que se generan durante el proceso y se perfeccionan conforme se recaban más datos.
- El enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados ni predeterminados completamente.
- El proceso de indagación es más flexible y se mueve entre las respuestas y el desarrollo de la teoría.
- El investigador se introduce en las experiencias de los participantes y construye el conocimiento, siempre consciente de que es parte del fenómeno estudiado.
- Las indagaciones cualitativas no pretenden generalizar, de manera probabilística, los resultados a poblaciones más amplias ni obtener, necesariamente, muestras representativas.

Para el caso de este proyecto, el tipo de investigación trabajado es el cualitativo, debido a que no se pretende realizar ninguna recolección o muestreo de datos para probar una teoría o hipótesis, sino brindar una respuesta ante una problemática en específico.

A continuación, se evidencian otras razones por las que este proyecto es una investigación cualitativa:

- Se requiere de un análisis para tener un entendimiento hacia donde se esperar llegar por parte de la empresa.
- Una de las actividades fundamentales del desarrollo es conocer la herramienta sobre la que se va a trabajar, para tener un conocimiento y experiencia sobre los que se desean elaborar.

- No se pretende confirmar o predecir fenómenos específicos.

### 3.2. Alcance de la Investigación

Dada la naturaleza del problema de interés, el alcance de esta investigación es descriptivo ya que, según Hernández et al. (2014), menciona que se basa en describir fenómenos, situaciones contextos y sucesos, con el fin de especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, procesos, objetivos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Con respecto a los otros tipos de investigación, no es exploratorio debido a que el tema de inteligencia de negocios ya tiene un amplio campo de investigación y como se puede observar en el marco conceptual ha sido abordado por otros autores. Tampoco es correlacional pues no se busca conocer la relación entre diferentes fenómenos. Y por consiguiente, tampoco es explicativo, porque no está dirigido a conocer el porqué de eventos o fenómenos específicos.

### 3.3. Diseño de la Investigación

Según Hernández et al. (2014), se define que dentro de una investigación cualitativa el diseño es más flexible, abierto y con una naturaleza iterativa, además se puede adaptar a las circunstancias de cada estudio.

El diseño de investigación es de tipo investigación-acción, porque se diagnostica una problemática organizacional que requiere ser resuelta y a su vez busca un cambio mediante un producto o acción. La finalidad que tiene este tipo de diseño es comprender y brindar una solución a un problema que está presente dentro de un grupo, para este caso sería la empresa.

Para la investigación-acción se requiere constante colaboración por parte de los involucrados, ya que conocen mejor la problemática presente. Esto es necesario, porque se sigue un enfoque participativo donde se estudia las diferentes prácticas dentro de la empresa, mediante

la indagación de manera individual o grupal y, a su vez, implementa un plan para resolver el problema presente.

### 3.4. Fuentes de Investigación

En esta sección se presenta las fuentes de información más relevantes para el desarrollo del proyecto. Monje (2011) menciona que la información se puede establecer entre fuentes primarias y secundarias.

#### 3.4.1. Fuentes Primarias

Una fuente primaria se define como “un escrito personal referente a las propias experiencias, investigaciones y resultados. Es la descripción original de un estudio preparada por el investigador que lo efectuó” (Monje, 2011, p. 74). Según Hernández et al. (2014), la fuentes primarias pueden llegar a ser expertos o literaturas que dan un aporte sobre lo que se desea investigar.

Por consiguiente, se menciona las fuentes primarias del presente proyecto:

- Director de la empresa: es la persona que conoce de primera mano los intereses y requerimientos de los clientes.
- Proyectos similares realizados fuera de la empresa.
- The Kimball Group Reader (2016) de Ralph Kimball y Margie Ross.
- Trabajos finales de graduación similares externos a la empresa.

#### 3.4.2. Fuentes Secundarias

Una fuente secundaria la define Monje (2011), como aquella que se obtiene por medio de un libro, material o persona. Ahora bien, se enlistan las fuentes secundarias del presente proyecto:

- Miembros de la empresa, como desarrolladores e implementadores. Estas son personas que tienen un conocimiento pleno sobre la herramienta.
- Metodología de la investigación (2014) de Roberto Hernández, Carlos Fernández y Pilar Batista.
- Consultas en lenguaje SQL, utilizadas actualmente dentro del ERP para los reportes.
- Material de los cursos correspondientes a TI-6900 Inteligencia de Negocios y AE-3505 Metodología de la Investigación.

### 3.5. Sujetos de Investigación

Los sujetos requeridos para la investigación son colaboradores activos de la empresa, ya que poseen conocimiento sobre el uso de la herramienta y como se deben interpretar los datos generados por medio de los usuarios.

Los roles seleccionados son los siguientes:

- Director: es uno de los creadores iniciales de la herramienta, actualmente es el que tiene mayor contacto sobre los clientes, por lo que conoce las necesidades que tienen cada uno ellos.
- Desarrollador: es una persona que tiene conocimiento sobre la estructura interna de la herramienta, por lo que puede brindar información sobre cómo está diseñado y cuáles son las consultas que se utilizan actualmente en los reportes.
- Implementador: es considerado usuario experto de la herramienta, por lo que puede brindar información sobre cómo interpretan los datos y a su vez puede llegar a dar valoración sobre los resultados del proyecto.

### 3.6. Variables de la Investigación

En esta sección se indican las variables de investigación, estas se encuentran relacionadas con los objetivos específicos. Para ello, se plantea un cuadro de variables, el cual servirá de apoyo para el marco conceptual y a su vez, se determinan los indicadores que cumplan con sus respectivas variables y los instrumentos.

Tabla 4 Cuadro de Variables

Objetivos	Variable	Definición Conceptual	Indicador	Instrumentos
<b>Determinar la brecha en los procesos de inteligencia dentro del ERP con respecto a las mejores prácticas de la industria para identificar las oportunidades de mejora del proceso actual.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brecha en los procesos de inteligencia de negocios.</li> </ul>	Busca conocer cómo se analizan los datos actualmente con respecto a la metodología propuesta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grado de madurez que tiene la empresa en proyectos de inteligencia de negocios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista</li> <li>Observación</li> <li>Revisión literaria</li> </ul>
<b>Diseñar un almacén de datos y sus procesos de ETL para la estandarización e integración de los datos financieros de los módulos de cuentas por cobrar, trastienda y facturación utilizando las mejores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de modelo dimensional y ETL</li> </ul>	Consiste en una definición de cómo estará estructurado el modelo de la base de datos por medio de la notación UML y a su vez cómo está compuesto el proceso ETL, haciendo uso de los procesos de negocio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesos de negocio que serán necesarios para el diseño de modelo.</li> <li>Proceso que se debe realizar para extraer los datos su origen, luego ser transformados y cargados en base de datos dimensional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevistas</li> <li>Reuniones</li> <li>Perfil de Datos</li> <li>Revisión literaria</li> <li>Observación</li> <li>Lista de Requerimientos</li> </ul>

<b>prácticas de la industria.</b>				
<b>Realizar implementación del modelo físico y sus procesos ETL asociados para almacenar la información requerida por el área financiera, aplicando las mejores prácticas de la industria.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación del Modelo físico</li> </ul>	A partir del modelo dimensional, se debe proceder con de la definición y creación del modelo físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesos necesarios para la implementación de la base de datos dimensional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de Requerimientos</li> <li>Perfil de Datos</li> <li>Entrevista</li> <li>Observación</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación de los procesos ETL.</li> </ul>	Es el proceso que tiene como propósito transferir datos de un base datos relacional a una que tiene un modelo dimensional, por medio de actividades como la extracción, transformación y carga de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extracción de datos.</li> <li>Transformación de datos requerido.</li> <li>Carga de datos en la base datos dimensional.</li> <li>Periodicidad en que se ejecuta el proceso ETL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reuniones</li> <li>Revisión Literaria</li> <li>Perfil de Datos</li> </ul>
<b>Implementar los tableros de control asociados a los módulos de cuentas por cobrar, trastienda y facturación dentro del ERP Business Pro, para el análisis de liquidez, actividad, apalancamiento y rentabilidad del negocio según el análisis realizado y</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tablero de control.</li> </ul>	Según Filipe (2018) un tablero de control debe estar ligado a un proceso de inteligencia de negocios para visualizar los datos que se encuentre en el repositorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visualizaciones de los datos almacenados en la base datos dimensional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reuniones</li> <li>Entrevista</li> <li>Observación</li> <li>Lista de Requerimientos</li> </ul>

<b>aplicando las mejores prácticas de la industria en la visualización.</b>				
---	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia. (2020).

### 3.7. Instrumentos de Investigación

En esta sección se explican los instrumentos que serán necesarios para la recolección de datos para el desarrollo del proyecto. Según Hernández et al. (2014), durante una investigación cualitativa el recolector de datos principal es el investigador, el cual se apoya en diversas técnicas.

#### 3.7.1. Entrevista

Hernández et al. (2014), definen una entrevista como una reunión que tiene como propósito conversar e intercambiar información entre una o varias personas. Estas entrevistas se pueden clasificar como:

- No estructurada: el entrevistador tiene flexibilidad sobre el contenido que se desea presentar o discutir.
- Semiestructura: hacen uso de guías de preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales.
- Estructurada: se basan en guías con preguntas específicas y estas se deben sujetar exclusivamente a lo establecido.

Para este caso, se emplea una entrevista estructurada, en la cual se definirá una serie de preguntas que buscan conocer situaciones específicas. Esta se puede observar en el Apéndice D. Plantilla de Entrevista.

### 3.7.2. Observación

Hernández et al. (2014), mencionan que la observación tiene como fin comprender cómo es el funcionamiento de un proceso, esto se realiza al conocer el procedimiento paso a paso entre todos sus participantes, para finalmente determinar un comportamiento. Los autores también mencionan que existen cinco tipos de observación, son las siguientes:

- No participativo: por ejemplo, cuando se observan videos.
- Participación pasiva: está presente el observador, pero no interactúa.
- Participación moderada: participa en algunas actividades, pero no en todas.
- Participación activa: participa en la mayoría de las actividades, sin embargo, no se mezcla completamente con los participantes.
- Participación completa: se mezcla totalmente, el observador es un participante más.

Con respecto al proyecto, el tipo de observación es de participación moderada, ya que el observador está de manera activo en varios de los procesos, aunque no en su totalidad.

### 3.8. Procedimiento Metodológico de la Investigación

En esta sección se detallan los pasos por seguir para el desarrollo del proyecto, se hace uso de una metodología especializada en el área de inteligencia de negocios.

Existen varios tipos metodologías como Kimball, Inmon o Hefestos, estas se especializan en ciclos para el desarrollo de proyectos en inteligencia de negocios, por lo que se describe brevemente cada uno, con el fin de justificar cuál es el más adecuado para el presente proyecto.

Hefesto es una metodología que se enfoca más en el desarrollo del producto, y no genera mayor detalle en su documentación. Para este caso se requiere que se posea una mayor

documentación que la que tiene actualmente, para brindar una continuidad a la propuesta; ya que la empresa no está familiarizada con el desarrollo del proyecto, en esta área en específico.

Con respecto a Kimball e Inmon, Morales (2019) presenta una comparativa sobre sus principales características en la Tabla 5:

Tabla 5 Comparación Inmon vs Kimball

Característica	Inmon	Kimball
<b>Enfoque</b>	<i>Top-down</i>	<i>Bottom-up</i>
<b>Complejidad del método</b>	Alta	Baja
<b>Orientación de la data</b>	Maneja datos o áreas	Orientado a procesos
<b>Herramientas</b>	Tradicional	Modelado dimensional
<b>Accesibilidad de usuario final</b>	Bajo	Alto
<b>Objetivos</b>	Ofrecer una buena solución técnica basada en métodos probados	Ofrecer una solución que sea fácil para usuarios finales, consulta de datos y tener una tasa de respuesta razonable
<b>Naturaleza de los requerimientos</b>	Estratégica	Táctica
<b>Requerimientos de integración de datos</b>	Organización	Áreas de negocio individual
<b>Estructura de datos</b>	No métricas	Métricas de negocio, rendimiento y cuadros de mando
<b>Persistencia de los datos</b>	Equipos grandes de especialistas	Equipos pequeños generalistas.
<b>Requerimientos de personal y habilidades</b>	Equipos grandes de especialistas	Equipos pequeños de especialistas
<b>Tiempo de entrega</b>	Los requerimientos de la organización permiten la puesta en marcha con más tiempo	La necesidad de la primera aplicación <i>data warehouse</i> es urgente
<b>Costo de Implementación</b>	Altos costos de inicio con menos costos de desarrollo de proyectos posteriores	Menos costo de arranque, con cada proyecto posterior el costo es el mismo

Fuente: Adaptado de Metodología para procesos de inteligencia de negocios con mejoras en la extracción y transformación de fuentes de datos, orientado a la toma de decisiones por S. Morales, 2019.

Como se plantea en la Tabla 5, estas metodologías muestran que Kimball permite un diseño orientado a procesos, con equipos pequeños y en plazos cortos; mientras que para Inmon, los datos se trabajan a nivel de organización y tiene un mayor costo para iniciar el proyecto, por lo que no se podría desarrollar con cualquier empresa.

Por ende, se decide utilizar Kimball, ya que se ajusta más con los objetivos y el alcance del proyecto, y puede iniciar con un *datamart* sin la necesidad de tener una bodega de datos completa.

Por siguiente se mencionan los pasos a seguir, tal cual lo establece la metodología de Kimball.

#### 3.8.1. Análisis de brechas

En esta etapa se analizará el estado actual de la empresa con respecto a proyecto de BI, donde se podrá obtener el nivel de madurez que se tiene. Esta información se obtendrá a partir de la entrevista. Ver Apéndice D. Plantilla de Entrevista.

#### 3.8.2. Planificación del proyecto

Para la planificación del proyecto, la metodología establece varias etapas las cuales varias están dentro de capítulos previos. Aunque para este caso se completarán los pendientes como lo que es la viabilidad técnica y la viabilidad financiera, donde se realizará un análisis sobre los costos e ingresos para llegar a obtener un posible ROI para el proyecto.

#### 3.8.3. Definir los requerimientos

Para la captura de los requerimientos se realizará una entrevista al director de la empresa, este documento cuenta con preguntas que buscan conocer la brecha que actualmente tiene con el

tema de inteligencia de negocios. Estas preguntas se pueden observar en el Apéndice D. Plantilla de Entrevista.

La entrevista, al ser realizada a una única persona, tendrá resultados absolutos y no se requerirá ningún tipo de sondeo o comparación de respuestas. Está compuesta por dos partes, la primera busca conocer sobre la situación actual de la empresa; y, la segunda, extrae los requerimientos necesarios para elaborar el proyecto.

Para las preguntas 1, 2, 3 y 4 se espera conocer cuál es la forma en que trabajan actualmente los clientes o los usuarios, y así definir en qué punto se generan los datos más importantes, y cómo son procesados para su análisis.

Con las preguntas 5, 6, 7 y 8, se pretende generar los requerimientos que van a servir de insumo para las siguientes etapas. Aquí se podrá conocer cuáles son los datos utilizados en las visualizaciones y los detalles de su procesamiento.

Otros datos que se obtendrán son los reportes del sistema indicados durante la entrevista, estos funcionan como insumo para que sus estructuras sean analizadas y sirvan de soporte para la matriz, y para el modelado de hechos y dimensiones.

#### 3.8.4. Ruta de tecnología

Esta ruta tiene el propósito de definir cuál será el *software* y *hardware* empleado.

##### 3.8.4.1. *Diseño de la arquitectura*

El diseño de la arquitectura va a definir cómo todo el proceso de inteligencia de negocios se estructurará, a un nivel tecnológico. Este proceso tiene que ser estándar para cualquier cliente, ya que hay diferentes configuraciones de servidores o necesidades.

Con base en lo que recomienda Kimball y Ross (2016), la arquitectura debe contar con tres capas a nivel general que son:

- **Fuentes de Información:** la primera capa son todos los sistemas utilizados a nivel operacional dentro la empresa, de los cuales se van a extraer los datos para que sean procesados posteriormente.
- **Back Room:** es la capa intermedia que se encarga de procesar todos los datos por medio del ETL y también controla la base de datos dimensional. Para el proceso ETL se deben contemplar todas las actividades como la extracción, transformación, carga y cómo se administrarán.
- **Front Room:** esta es la capa final del proceso, en la cual se tienen las herramientas especializadas para la visualización de datos, en las cuales se definen cómo se va a dar acceso y mostrar a los usuarios finales.

#### 3.8.4.2. Selección e instalación de productos

Esta fase consta de la definición o selección de productos de *software* que van a ser utilizados como herramientas para todo el proceso.

Para este caso, como parte de las limitaciones del proyecto, se debe hacer uso de herramientas y sistemas operativos de Microsoft. Esta decisión fue tomada durante una reunión con el director, con el propósito de reducir cualquier posibilidad de incompatibilidad por versiones. Para esto se puede observar la Minuta 8.

#### 3.8.5. Ruta de datos

Esta ruta es donde se diseñará y desarrollará el modelo dimensional y el proceso de ETLs.

#### *3.8.5.1. Modelado dimensional*

El modelo dimensional consta de una relación definida por medidas o hechos con sus respectivas dimensiones y cada una de estas contendrá diferentes atributos, según los datos que se requiere que almacene.

Para la construcción de la matriz de procesos se deben seguir cuatro pasos: primero, definir el proceso de negocio que se desea analizar; segundo, establecer el nivel de granularidad que debe tener; tercero, establecer las medidas o hechos que se van a utilizar; y, por último, definir cuáles son las dimensiones necesarias para brindarle un contexto a la información.

#### *3.8.5.2. Modelo físico*

A partir del modelado dimensional, se va a definir el modelo lógico. En el que se deben establecer nombres de tablas, atributos, tipos de datos, cómo se van a controlar los valores que puede ser nulos y cuáles van a ser la llaves primarias y foráneas, con el fin de establecer la integridad dentro de la base de datos.

Ya definido el modelo lógico de la base de datos, se procede a la creación de la base de datos, para esto se debe convertir la definición de cada tabla en la notación del lenguaje SQL, como el que se trabaja dentro del motor de base datos.

#### *3.8.5.3. Diseño y desarrollo de los procesos del ETL*

Una vez implementada la base datos dimensional, se procede a la creación del ETL por medio de la herramienta seleccionada, este proporciona los elementos necesarios para realizar la extracción, transformación y la carga de los datos del origen hasta el destino.

Para fase se dividirá en tres etapas, son la siguientes:

- Proceso ETL: consiste en el diseño e implementación del proceso ETL, en el cual se definirá cómo se realiza la ejecución de la extracción, transformación y carga de datos.
- Ejecución automática: ya creado el ETL se procede a configurar la periodicidad en el cual se va a ejecutar, con objetivo de que se realice de manera automática.
- Validación: esto consta de efectuar pruebas sobre los resultados dados del proceso ETL, mediante consultas directas sobre la base de datos.

### 3.8.6. Rutas de aplicaciones de inteligencia de negocios

Esta ruta hace referencia al diseño y desarrollo de visualización para los usuarios finales.

#### 3.8.6.1. Especificación de las aplicaciones de BI

Para esta etapa se espera definir cuáles son las visualizaciones o gráficas que serán necesarias para cubrir los requerimientos solicitados. Por lo que se hará uso de la diseñadora para que defina como deberá ser diseño de los tableros de control. Ver Bitácora de comunicaciones.

#### 3.8.6.2. Desarrollo de aplicaciones de BI

A partir de la especificación se procede a la creación de las visualizaciones dentro de la herramienta seleccionada. En esta se definirán las vistas gráficas que serán necesarias para mostrar los indicadores. Además, se deberá tomar en cuenta los requerimientos solicitados para definir el diseño y el tipo de gráficos que se adecue a las necesidades solicitadas.

### 3.8.7. Implementación

Una vez listas las visualizaciones se pretende configurar los accesos dentro del ERP, los cuales se pueden asignar por usuario esta característica ya que es propia de la herramienta por naturaleza propia.

### 3.9. Tabla resumen del procedimiento

En este apartado se presenta la tabla resumen del procedimiento que se realizará durante el proyecto, este enlaza cada uno de los objetivos específicos con respecto a las actividades que se realizan, se observa en la Tabla 6.

Tabla 6 Resumen del procedimiento

<b>Fase</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Apéndice</b>	<b>Entregable</b>
<b>Situación Actual</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrevista</li> <li>2. Observación</li> <li>3. Revisión Literaria</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apéndice D. Plantilla de Entrevista</li> <li>2. Apéndice G. Revisión Literaria</li> </ol>	Se identifica la brecha que se tiene actualmente relacionado con el proyecto de inteligencia de negocios.
<b>Definición de requerimientos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrevista</li> <li>2. Reunión</li> <li>3. Revisión Literaria</li> <li>4. Observación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apéndice D. Plantilla de Entrevista</li> <li>2. Apéndice E: Entrevista</li> <li>3. Apéndice G. Revisión Literaria</li> </ol>	Listado de requerimientos
<b>Ruta de tecnología</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reunión</li> <li>2. Revisión Literaria</li> <li>3. Observación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apéndice E: Entrevista</li> <li>2. Apéndice G. Revisión Literaria</li> </ol>	Definición de la arquitectura que deberán utilizar. Selección de <i>software</i> que serán necesario para las fases posteriores.
<b>Ruta de datos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perfil de datos</li> <li>2. Entrevista</li> <li>3. Observación</li> <li>4. Revisión Literaria</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apéndice F. Perfil de datos</li> <li>2. Apéndice E: Entrevista</li> <li>3. Apéndice G. Revisión Literaria</li> </ol>	Definición e implementación de modelo lógico y físico de la base datos dimensional. Definición e implementación de los procesos ETL.
<b>Ruta de aplicaciones de inteligencia de negocios</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reunión</li> <li>2. Entrevista</li> <li>3. Observación</li> <li>4. Revisión Literaria</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apéndice F. Perfil de datos</li> <li>2. Apéndice E: Entrevista</li> </ol>	Implementación de las visualizaciones.

		3. Apéndice G. Revisión Literaria	
<b>Implementación</b>			Entrega de la solución

Fuente: Elaboración propia. (2020).

## 4. Análisis de Resultados

Este capítulo tiene como fin presentar y analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos. Se realizará el análisis de brechas de la situación actual de la empresa, con respecto a la expectativa que tienen para la implementación de proyectos de inteligencia de negocios y se desarrollarán las fases de “Planificación de Proyecto” y “Definir los requerimientos”.

### 4.1. Análisis de brechas en la empresa

Como se indicó anteriormente en la sección 1.1.3. Trabajos similares realizados fuera de la organización, la empresa no tiene experiencia en el desarrollo de proyectos relacionados con Inteligencia de negocios; sin embargo, se toma la iniciativa de incursionar en este ámbito, ya que existen motivaciones comerciales, relacionadas con la retención de clientes y gestión de costos operativos que justifican la incursión en el área de conocimiento.

Partiendo del punto anterior, la empresa no posee ningún modelo de referencia que le permita evaluar el grado en que la organización puede implementar las buenas prácticas de la industria y dirigir su desarrollo hacia la mejora continua. De este modo, la selección de un modelo de madurez como marco de referencia le permitirá evaluar su estado actual y orientar los esfuerzos de una forma escalable y estructurada.

#### 4.1.1. Situación actual

Para efectos del proyecto, se realizará énfasis en los procesos relacionados con los módulos de Facturación, Inventarios y Cuentas por cobrar; debido a que son los que se deben analizar para la toma de requerimientos de la solución; aunque el modelo de madurez permite realizar un análisis integral de la organización.

Según los datos obtenidos, mediante la entrevista al director de la empresa, los requerimientos para los reportes de los clientes, actualmente, suelen ser obtenidos mediante el *help-desk*, reuniones, demos o presentaciones ante posibles clientes; así como reuniones con los colaboradores que también interactúan con los clientes; de modo que no hay un proceso formal establecido para el ingreso de estos como requerimientos. Ver Apéndice E: Entrevista.

A nivel de manejo de datos, los módulos de interés están enlazados y la información se mantiene almacenada dentro de la base de datos, y a nivel de ERP, se mueve a través de todos los módulos; ya sea para consulta o para generar nuevos registros. La mayoría de estos datos son transformados en transacciones contables; es decir, se manipulan desde el módulo de contabilidad, donde se emiten balances y estados financieros de una empresa.

Una vez procesados, existen cuatro escenarios posibles, en los que un cliente de la empresa puede recibir sus datos para interpretarlos, estos son:

- Reportes con SAP Crystal Report: estos usualmente se presentan de forma columnar, con un título y con unos filtros, antes de generarlo. Algunos de estos reportes son obligatorios por solicitud de los departamentos de auditoría de los clientes.
- Reportes Dinámicos: estos reportes se presentan en forma tabular a nivel de pantalla, el cual cuenta con filtros y tiene una función que permite agrupar datos de alguna columna. Estos se consideran dinámicos, ya que no tienen una estructura de datos definida a nivel de pantalla, sino que esta se constituye a partir de una consulta en la base de datos.
- Alertas de correo: estos son reportes de Excel que son enviados al correo de un usuario, de manera periódica.

- Todas las opciones anteriores: existe la posibilidad de trabajar los datos desde Excel, permitiendo al usuario manipularlos a su manera, lo cual requiere de tiempo adicional y esfuerzo por parte de los colaboradores de los clientes.

Desde este punto de vista, no existe un proceso estándar para la atención y devolución de datos para los clientes, y el personal de la empresa debe atenderlos a cada uno de ellos, según las solicitudes y variantes del día. Además, cada cliente es el encargado de realizar las peticiones de herramientas y nuevos requerimientos de reportes; por lo que, a nivel empresarial, se está invirtiendo tiempo valioso en atender el día a día, en lugar de establecer las estrategias de crecimiento con proyectos innovadores, que propone la visión de la empresa.

En otras palabras, existe anarquía en cuanto al manejo de los datos; por consiguiente, la implementación progresiva de un modelo de madurez podría ayudarlos a ofrecer mejores herramientas que apoyen a sus clientes.

En cuanto al aspecto tecnológico, la empresa tiene definido un modelo de desarrollo a partir de herramientas distribuidas por Microsoft, además, les alquilan espacio a sus clientes mediante planes con costos establecidos y paquetes de servicios; aunque también existe la posibilidad de realizar instalaciones fuera de los servidores corporativos.

Lo descrito anteriormente se puede entender como la situación actual de la compañía, y con base en la Figura 7 se observa que la empresa se encuentra en el primer nivel; el cuál es el inconsciente, ya que no posee proyectos en esta área y la información se presenta en reportes, en los cuales se requieren hojas de cálculo para realizar los análisis y no existe el apropiado manejo y documentación de los procesos empresariales; entre otros aspectos que se pueden mejorar.

Dentro del área del procesamiento y análisis de datos se destacan tres conceptos: la inteligencia de negocios, analítica de negocios y *big data*; por lo que para este caso se trabajará el proyecto bajo el enfoque de la inteligencia de negocios, debido a que los análisis que se esperan generar se enfocan en responder preguntas como el qué, cómo, cuántos o con qué frecuencia, de una manera en que los datos van a tener una complejidad baja para el usuario, esto se debe a que la empresa apenas va a incursionar y no tiene el nivel de madurez necesario para realizar un proyecto que se encuentre dentro de los otros dos conceptos.

#### 4.1.2. Expectativas de la empresa

El propósito del producto final es ser presentado y ofrecido a los clientes como una herramienta adicional dentro del ERP; además, dado el nivel de madurez de la empresa en cuanto a analítica y a BI, se desea iniciar el camino hacia la implementación de las mejores prácticas de la industria, con el fin de aprovecharlo como elemento diferenciador ante la competencia.

La meta será acercar los procesos de los módulos de interés al nivel 2 del modelo de madurez de analítica y BI, de Gartner.

#### 4.1.3. Situación deseable alcanzable

Dado que para mejorar la situación actual se requiere de un cambio en la cultura organizacional, los procesos de negocio y una inversión significativa, en cuanto a capacitaciones e infraestructura, la situación deseable por alcanzar corresponde a reducir la brecha que separa la empresa del siguiente nivel de madurez: nivel oportunista.

Actualmente, el proyecto por desarrollar está alineado con la tercera recomendación brindada para las empresas con nivel de madurez 1 y espera contribuir con la reducción de

labores intensas y repetitivas. Además, el costo de implementación de esta mejora será desarrollado en el apartado de Viabilidad financiera de este mismo capítulo.

## 4.2. Planificación del proyecto

En esta sección se realizará una ampliación del Capítulo I con datos que son de importancia para la planeación del proyecto, como el grado de compromiso de la gerencia, la viabilidad financiera y la técnica para su desarrollo.

### 4.2.1. Compromiso de la gerencia

El presente proyecto cuenta con un alto grado de compromiso por parte de la gerencia, ya que uno de los miembros activos y el principal interesado en el desarrollo del proyecto es uno de los gerentes de la compañía.

A continuación, en la Figura 10, por medio de una matriz RACI se muestra la distribución de las responsabilidades de los involucrados dentro del proyecto y cómo están divididas las tareas.

Tareas	Estudiante	Director	Desarrollador	QA
Toma de requerimientos	RA	C	I	I
Creación del modelo lógico	RA	C	C	I
Creación del modelo físico	RA	I	C	I
Creación del ETL	RA	I	C	I
Validación de los datos	C	I	I	RA
Creación de los tableros de control	RA	C	C	I
Validar contenido de los tableros	C	I	I	RA

*Figura 10 Matriz RACI*

Fuente: Elaboración propia

### 4.2.2. Viabilidad financiera

El análisis de la viabilidad financiera busca determinar si una propuesta de proyecto es rentable para la empresa antes de invertir sus recursos humanos y monetarios; por lo que en esta

sección se pretende analizar los costos y los ingresos que serán necesarios para la realización de este.

Para comenzar, la empresa debe contemplar las licencias de las herramientas por utilizar para las visualizaciones, que para este caso es el *Power BI*, el cual fue definido durante una reunión con el director, donde se indica que se debe de utilizar herramientas de Microsoft, para esto se puede observar la Minuta 8. Este visualizador cuenta con tres tipos de licencia que son la *Power BI Free*, *Power BI Pro* y *Power BI Premium*. En la Figura 11 se puede observar la comparación de las características cada una de estas

Para definir cuál de las tres licencias utilizar, se tiene que tomar en cuenta el costo, para que sea accesible tanto para la empresa como para los clientes que no tienen ingresos altos; y, también, la seguridad, para limitar que ningún usuario o tercero pueda publicar los datos sin autorización, esto para que la empresa tenga un respaldo debido al contrato de confidencialidad que se maneja con los clientes.

	Power BI Free	Power BI Pro	Power BI Premium
Licencia Por Usuario	no	si	no
Capacidad de almacenamiento	10 GB	10 GB	100 TB
Compartir entre usuario	no	si	si
Uso de app mobile	si	si	si
Generar link público	si	si	si
Actualizaciones máximas por día en un reporte	8	8	48
Servicio en la nube	si	si	si
Editor	Power BI Desktop	Power BI Desktop	Power BI Desktop
Costo por Licencia	0	10 dólares por usuario	5000 dólares
<b>Para uso Web</b>			
Seguridad	no	si	si
Utiliza Azure AD	no	si	si
Costo de Azure AD	No válido	Hasta 5000 apps gratis	Hasta 5000 apps gratis
Si puede utilizar un servidor de Azure	no	no	si
Costo de servidor			incluido en licencia

Figura 11 Comparación de licencias de Power BI

Fuente: Adaptado de (Microsoft, n.d.)

Por lo tanto, para la instalación en los servidores de producción, el *Power BI Premium* se descarta por poseer un costo de 5000 dólares, lo cual representaría una alta inversión. Seguidamente, el *Power BI Free* también se descarta, ya que posee una publicación de datos abierta, esto significa que el usuario puede publicar los datos donde quiera sin ninguna restricción, por consiguiente, implica un problema de seguridad. Para el caso del *Power BI Pro*, presenta un costo de 10 dólares por usuario, lo cual se considera accesible para los clientes que no generan un ingreso para cubrir una licencia como la Premium, y, a su vez, para acceder a las visualizaciones se requiere de una autenticación, esto garantiza la seguridad de los datos.

Durante el desarrollo del proyecto se utilizará la versión de prueba que ofrece *Power BI*, por lo que no representará un costo adicional.

Con respecto a otros *softwares* requeridos como el *MS SQL Server Integration Services* para generar el ETL no tiene costo; ya que está dentro del paquete *MS Visual Studio* que se utiliza actualmente y el *Power BI Desktop*, que funciona para el diseño de las visualizaciones, y es gratuito.

En cuanto al *hardware* que se va a utilizar para el desarrollo del proyecto, se hará uso de un servidor para pruebas, que la empresa ya posee, por lo tanto, no se va a invertir en esta área.

Por ende, los costos del desarrollo del proyecto se limitan exclusivamente al salario del estudiante. Por confidencialidad, en este caso, para los estudiantes que realizan trabajos finales de graduación, se va a utilizar el monto recomendado de 1000 dólares por mes, para estimar un aproximado.

Para estimar el retorno sobre la inversión se plantea dos posibles modelos: uno sería con hospedaje brindado por la empresa; y el segundo sería si el cliente lo desea en su servidor. Lo cual se va a proyectar de manera mensual, sobre cada rubro, ya sea costo u ingreso. Estos valores ese obtuvieron durante reunión con director, el cual se puede observar en la Bitácora de comunicaciones.

Los costos son los rubros que va a asumir la empresa para realizar la implementación y funcionamiento. Los ingresos son rubros que van a ser facturados a los clientes.

Para el modelo de costos e ingresos donde el cliente requiere del hospedaje de la base de datos, se tiene un costo único de implementación, este sería la mano de obra por parte del colaborador que se encargaría de configurar y presentar el resultado, ante el cliente. Luego se

tienen los rubros mensuales para el mantenimiento del servidor, este es un servicio brindado por un tercero, el cuál es proveedor actual de la empresa. También se tiene el mantenimiento de la aplicación, donde se estima un día laboral que puede estar distribuido durante el mes; y por último, se tiene la licencia del *Power BI*. Estos se pueden observar en la Figura 12, donde se muestra el valor de dichos costos.

Costos	Valor
Servidor	\$ 300
Mantenimiento	\$ 40
Implementación	\$ 40
Licencia por cliente de Power BI	\$ 10
<b>Total Mensual</b>	<b>\$ 390</b>

*Figura 12 Costos por hospedaje mensual*

Fuente: Elaboración propia

En el caso de los ingresos, de igual manera se tiene tres rubros que son: la implementación como mano de obra; el hospedaje, entendiéndose este último como mantener la base de datos en los servidores de la empresa; y finalmente, el importe del ingreso por usuario, que representa el valor para que pueda acceder a las visualizaciones. Para esto se puede observar la Figura 13 donde se muestran los montos de la estimación.

Ingreso	Valor
Implementación	\$ 60
Ingreso por usuario	\$ 30
Hospedaje	\$ 40
<b>Total</b>	<b>\$ 130</b>

*Figura 13 Ingreso con hospedaje mensual*

Fuente: Elaboración propia

Entonces, para analizar un flujo de los ingresos y costos operativos aplicando estos montos, se realiza una proyección a cinco meses, asimismo, se supone un crecimiento en clientes de 2, 5,

8, 12 y 15, con un promedio de dos usuarios por cliente, el cual se puede observar en la Figura 14. Como es un proyecto nuevo, en los primeros meses se espera iniciar con pocos clientes, por lo cual no se estima una ganancia, aunque se proyecta que al tercer mes se comenzaría a generar una utilidad para compensar la pérdida previa. Durante estos cinco meses se espera tener un costo aproximado a un total 3800 dólares y un ingreso de 5120 dólares, así dando una utilidad de 1320 dólares.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Acumulado
Cantidad de clientes	2	5	8	12	15	
<b>Costos</b>						
Servidor	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 1,500
Mantenimiento	\$ 40	\$ 40	\$ 40	\$ 40	\$ 40	\$ 200
Implementación	\$ 80	\$ 200	\$ 320	\$ 480	\$ 600	\$ 1,680
Licencias	\$ 20	\$ 50	\$ 80	\$ 120	\$ 150	\$ 420
<b>Total Costo</b>	<b>\$ 440</b>	<b>\$ 590</b>	<b>\$ 740</b>	<b>\$ 940</b>	<b>\$ 1,090</b>	<b>\$ 3,800</b>
<b>Ingresos</b>						
Implementación	\$ 120	\$ 300	\$ 480	\$ 720	\$ 900	\$ 2,520
Ingreso por usuario	\$ 120	\$ 300	\$ 480	\$ 720	\$ 900	\$ 2,520
Hospedaje	\$ 80	\$ 200	\$ 320	\$ 480	\$ 600	\$ 1,680
<b>Total Ingreso</b>	<b>\$ 320</b>	<b>\$ 600</b>	<b>\$ 960</b>	<b>\$ 1,440</b>	<b>\$ 1,800</b>	<b>\$ 5,120</b>
<b>Utilidad</b>	<b>\$ -120</b>	<b>\$ 10</b>	<b>\$ 220</b>	<b>\$ 500</b>	<b>\$ 710</b>	<b>\$ 1,320</b>

*Figura 14 Flujo de ingreso y costos con hospedaje*

Fuente: Elaboración propia

El segundo modelo, se aplicaría cuando el cliente no requiere hospedaje de la base de datos y los servicios, por lo que hace uso de un servidor propio. A diferencia del modelo anterior no se tendría que afrontar el costo por el alquiler del servidor y su mantenimiento; además, con respecto al ingreso para la empresa, no se le tendría que cobrar al cliente el rubro del hospedaje. Para los rubros de costos e ingreso se observa en la Figura 15.

Ingreso	Valor
Implementación	\$ 60
Ingreso por usuario	\$ 30
Total	\$ 90

Costos	Valor
Implementación	\$ 40
Licencia por cliente	\$ 10
Total Mensual	\$ 50

Figura 15 Rubros de costos e ingresos sin hospedaje

Fuente: Elaboración propia

Al igual que en el modelo anterior, se realiza una proyección a cinco meses, para mostrar cómo se comporta bajo este, lo planteado se observa en la Figura 16. Se muestra que desde el primer mes se comienza a generar un ingreso para la empresa, ya que no existe el mayor costo, que es el servidor.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Acumulado
Cantidad de clientes	2	5	8	12	15	
<b>Costos</b>						
Licencias	\$ 20	\$ 50	\$ 80	\$ 120	\$ 150	\$ 420
Implementación	\$ 80	\$ 200	\$ 320	\$ 480	\$ 600	\$ 1,680
Total Costos	\$ 100	\$ 250	\$ 400	\$ 600	\$ 750	\$ 2,100
<b>Ingresos</b>						
Implementación	\$ 120	\$ 300	\$ 480	\$ 720	\$ 900	\$ 2,520
Ingreso por usuario	\$ 120	\$ 300	\$ 480	\$ 720	\$ 900	\$ 2,520
Total Ingreso	\$ 240	\$ 600	\$ 960	\$ 1,440	\$ 1,800	\$ 5,040
Utilidad	\$ 140	\$ 350	\$ 560	\$ 840	\$ 1,050	\$ 2,940

Figura 16 Proyección de costos e ingresos sin hospedaje

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la inversión para el desarrollo del proyecto, se contempla el salario del estudiante que es de 1000 dólares por mes, ya que no se requiere de una inversión adicional sobre herramientas y equipo; entonces para 16 semanas, que son aproximadamente cuatro meses, la duración estimada para el trabajo mencionado, implica un total de 4000 dólares.

Ahora, al poner en marcha el proyecto, generaría un ahorro con respecto al tiempo de los colaboradores; ya que se reducirían las solicitudes por parte de los clientes, ya sea para extraer datos o ajustar reportes. Por lo que se estima que a nivel de costo monetario puede llegar a ser equivalente a un salario de uno de los colaboradores en promedio, para este caso se va a utilizar el mismo del estudiante, de 1000 dólares por mes.

Costos	Modelo con Hospedaje	Modelo sin Hospedaje
Desarrollo del proyecto	4000	4000
Costos generales de la puesta en producción	3800	2100
<b>Total Costos</b>	<b>7800</b>	<b>6100</b>
Ingresos		
Ahorro generado durante los 5 meses	5000	5000
Ingresos generales de la puesta en producción	5120	5040
<b>Total Ingresos</b>	<b>10120</b>	<b>10040</b>
<b>Utilidad</b>	<b>2320</b>	<b>3940</b>
<b>ROI (%)</b>	<b>30%</b>	<b>65%</b>

*Figura 17 Retorno sobre la inversión*

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, para calcular el retorno sobre la inversión se va a utilizar la proyección de ambos modelos y a su vez se asumirá el ahorro como un ingreso, ya que es un valor el cual afecta la utilidad de la empresa de manera positiva. En la Figura 17 se puede observar el cálculo del retorno sobre la inversión, en el que se hace uso de los totales de los modelos previamente calculados; el primer modelo, con hospedaje genera un ROI del 30% y para el segundo modelo, sin hospedaje da un ROI del 65%.

Con respecto al ROI generado para ambos modelos, se determina que el modelo sin hospedaje es la mejor opción para la empresa, aunque no se descarta el modelo con hospedaje, ya que este puede generar utilidades.

#### 4.2.3. Viabilidad técnica

Para conocer en detalle los datos que se van a manipular se creó un perfil donde se muestra la definición de su estructura, la descripción del contenido que poseen y su ubicación dentro de la base de datos. Estos se pueden observar en el Apéndice F. Perfil de datos.

Tras la observación y revisión de estos datos se puede decir que cuentan con lo necesario para ser utilizados en el proyecto, al no poseer valores nulos o de poco valor y a su vez disponer de un registro histórico considerable, estos aspectos brindan el insumo suficiente para trabajar en las etapas posteriores.

Con respecto al *software* requerido para el desarrollo del proyecto, la empresa cuenta con los productos necesarios, pues son parte de las herramientas con las que se trabaja actualmente. La única excepción es la herramienta para diseñar las visualizaciones de los tableros de control, para la cuál será utilizada una versión gratuita durante el desarrollo; y el costo de la licencia será percibido cuando la solución pase a los servidores de producción.

Con respecto al *hardware*, la empresa ya posee un servidor destinado para pruebas con la capacidad suficiente para ejecutar todos los procesos necesarios durante el desarrollo y los servidores de producción son contratados a un proveedor de servicios externo.

#### 4.2.4. Resumen de la viabilidad del proyecto

Desde el punto de vista organizacional, el desarrollo de este proyecto contribuye como uno de los mecanismos para alcanzar la expectativa de la empresa en cuanto a BI, porque influye en la mejora de los procesos tanto para la compañía como para los clientes; y a su vez, ofrece una herramienta que motiva a generar un cambio en la cultura organizacional, donde se les brinde valor a los datos y se les facilite su análisis.

Además, dado que se satisfacen los criterios de compromiso de los directores y viabilidad técnica y financiera que se presentaron en este capítulo, se evidencia una justificación razonable para iniciar la implementación, descrita en el capítulo uno; es decir, la propuesta de proyecto es viable para ser desarrollada utilizando la metodología de Kimball.

### 4.3. Definición de requerimientos

En esta sección se van a analizar los requerimientos solicitados, donde se mencionarán aspectos generales y específicos que se deberán tomar en consideración, los cuales se obtuvieron durante la entrevista con el director. Esto se puede observar en la Apéndice E: Entrevista.

En la siguiente tabla se pueden observar aspectos generales mencionados durante la entrevista, que se deben contemplar para la propuesta de solución.

Tabla 7 Requerimientos Generales

Requerimientos Generales	
<b>Versión</b>	1.0
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
<b>RG-01</b>	El usuario debe poder visualizar el estado de su empresa en cualquier módulo.
<b>RG-02</b>	Las visualizaciones deben contener filtros por compañía, sucursal, bodega, caja y periodo para refrescar la información de forma dinámica.
<b>RG-03</b>	El desarrollo del proyecto se deberá trabajar con herramientas de Microsoft por ejemplo <i>Power BI</i> , <i>SQL Integration Services</i> , <i>SQL Server</i> entre otros.
<b>RG-04</b>	Se deben ofrecer visualizaciones para los índices de las razones financieras de liquidez, actividad, apalancamiento y rentabilidad.
<b>RG-05</b>	Debe ser capaz de soportar la funcionalidad de multicompañía al igual que el ERP.

Fuente: Elaboración propia

Dentro del ERP se va a trabajar con los módulos de trastienda, facturación y cuentas por cobrar, de manera principal, y a su vez se van a utilizar los datos que se generan en el módulo de contabilidad para realizar el cálculo de razones financieras. Cada uno de ellos maneja varios procesos, los cuales están disponibles para todos los clientes que dispongan la herramienta, por

lo que se decide analizar cuáles son los procesos de mayor importancia, por medio del criterio de experto del director de la empresa, esto se puede observar en la Figura 18. Para esto se puede observar la Bitácora de comunicaciones.

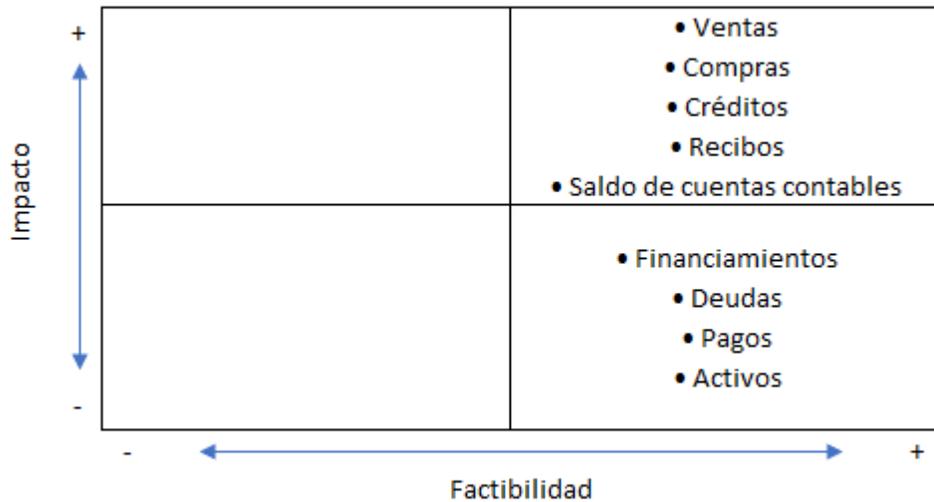


Figura 18 Matriz de Impacto vs Factibilidad

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificados los principales procesos de los módulos, se procedió a analizar los reportes de interés para los usuarios, con el fin de conocer sobre los datos que podrán ser utilizados tanto en el diseño del modelo como en la extracción de estos.

Cabe destacar que durante la entrevista se obtuvo una lista de reportes asociados con los procesos de alto impacto para la organización, además, ofrecen un insumo adicional para la toma de requerimientos para la solución. De la siguiente manera, dichos reportes se pueden observar en la Figura 19.

Módulo	Reporte	Descripción
Facturación	Ventas Diarias	Muestra datos generales de las ventas
Facturación	Ventas Diarias por artículo	Muestra datos y detallados de las ventas
Facturación	Ventas Diarias por cliente	Muestra datos generales de las ventas agrupados por clientes
Facturación	Ventas General	Muestra datos generales de las ventas, pero con más datos comparado al de ventas diarias
Facturación	Ventas General detallado por Empresa	Muestra datos generales y detallados de las ventas, pero con más datos comparado al de ventas diarias por artículo
Trastienda	Kardex	Muestra el flujo que ha tenido los artículos
Trastienda	Movimiento de inventario	Muestra los movimientos tanto de entrada como de salida, sin ventas
Trastienda	General Entrada de mercadería	Muestras las entradas de mercadería de manera detallada
Cuentas por Cobrar	General de Movimientos	Muestra los movimientos han tenido los clientes
Cuentas por Cobrar	Antigüedad de Saldos	Muestra los Saldos de los clientes por periodos de 30,60,90,120 o + días
Contabilidad	Catalogo Contable	Muestra todo el catálogo de las cuentas contables
Contabilidad	Saldos por Cuenta	Muestra el saldo histórico de una cuenta contable

Figura 19 Lista de reportes

Fuente: Adaptado del apéndice E. Entrevista

A continuación, se presentan los requerimientos para las visualizaciones obtenidos durante la entrevista, para los procesos que generan un mayor impacto, para esto se puede observar la siguiente tabla. Esto se pueden en el Apéndice E: Entrevista.

Tabla 8 Requerimientos para visualizaciones por módulo

Requerimientos para visualizaciones				
Versión	1.0			
Código	Módulo	Proceso	Requerimiento	Filtro
RV-01	Facturación	Ventas	Mostrar diagramas de Pareto 80 / 20.	Por cliente, por producto o categoría.
RV-02	Facturación	Ventas	Mostrar el tiquete promedio (Venta promedio)	Por fecha o cliente.
RV-03	Facturación	Ventas	Mostar la venta total.	Por fecha, compañía, sucursal, vendedor, categoría,

				subcategoría, producto y cliente.
<b>RV-04</b>	Facturación	Ventas	Mostrar las ventas diarias.	Por fecha, compañía, sucursal y bodega.
<b>RV-05</b>	Facturación	Ventas	Mostrar las ventas por vendedor.	Por fecha, compañía, sucursal y bodega.
<b>RV-06</b>	Trastienda	Compras	Mostrar las compras totales de las compañías.	Por fecha, proveedor, categoría y producto
<b>RV-07</b>	Trastienda	Compras	Mostrar las compras promedio de las compañías	Por compañía, fecha, sucursal y proveedor.
<b>RV-08</b>	Trastienda	Compras	Comparar las entradas y salidas de los productos con respecto a las ventas y las compras realizadas.	Por fecha, compañía, proveedor y sucursal
<b>RV-09</b>	Trastienda	Compras	Mostrar la cantidad de Entradas (Compras)	Por fecha, compañía, proveedor y sucursal
<b>RV-10</b>	Trastienda	Compras	Mostrar diagramas de Pareto 80 / 20.	Esto debe estar filtrado en un tiempo determinado.
<b>RV-11</b>	Cuentas por cobrar	Crédito	Mostrar el total de crédito pendiente por cobrar de las empresas hacia los clientes.	Por compañía, cliente y fecha.
<b>RV-12</b>	Cuentas por cobrar	Crédito	Mostrar el total de crédito solicitado por los clientes	
<b>RV-13</b>	Cuentas por cobrar	Crédito	Mostrar el total de créditos vencidos por cobrar de las compañías.	
<b>RV-14</b>	Cuentas por cobrar	Crédito	Mostrar diagramas de Pareto 80 / 20.	
<b>RV-15</b>	Cuentas por cobrar	Recibo	Comparativo entre créditos y recibos.	
<b>RV-16</b>	Contabilidad	Saldo de cuentas contables	Cálculo de los índices de las razones financieras de las compañías.	Por compañía y periodo contable.

Fuente: Elaboración propia

Derivado del análisis de los reportes y la toma de requerimientos, se identificó una serie de conceptos clave que forman parte de la dinámica del negocio y son candidatos para considerarse como dimensiones, debido a que describen parte del qué, quién, cómo y por qué de los eventos del negocio.

Tabla 9 Conceptos candidatos a convertirse en dimensiones

Concepto	Descripción
<b>Sucursal</b>	En las sucursales o tiendas con sus respectivas bodegas, se generan datos que son utilizados para asociar transacciones de inventarios.
<b>Caja</b>	Similar a la sucursal, aunque contiene detalles de las cajas y tipos de documentos que se utilizan en el módulo de facturación de cada tienda.
<b>Producto</b>	Los productos o servicios son catálogos que ofrece cada cliente y están relacionados con una categoría y subcategoría.
<b>Cliente</b>	Los clientes por compañía tienen un límite de crédito, su grupo, categoría, zonas y vendedores asociados, el cual es designado cuando se registra dentro del sistema.
<b>Proveedor</b>	Los proveedores de productos por cada compañía están asociados a diferentes grupos y categorías.
<b>Tipo Cambio</b>	Se refiere a todos los tipos de cambio utilizado dentro de las transacciones de las compañías.
<b>Cuentas Contables</b>	Se refiere al catálogo de cuentas contables que serán utilizadas para el cálculo de razones financieras.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la matriz de los procesos de negocio con las dimensiones comunes identificadas, estos fueron asociados tomando en consideración los datos de la entrevista y los reportes:

Prioridad	Módulo	Proceso del negocio	Dimensiones Comunes									
			Sucursal	Caja	Hora	Fecha	Producto	Cliente	Proveedor	Tipo Cambio	Cuentas Contables	
1	Contabilidad	Cálculo del saldo de cuentas contables			x	x					x	x
2	Trastienda	Compras	x		x	x	x			x	x	
3	Cuentas por cobrar	Créditos			x	x		x			x	
4	Cuentas por cobrar	Recibos			x	x		x			x	
5	Facturación	Ventas	x	x	x	x	x	x			x	
6	Facturación	Devolución	x	x	x	x	x	x			x	

Figura 20 Matriz de procesos del negocio de alto nivel

Fuente: Elaboración propia

## 5. Propuesta de solución

En este capítulo se especifica la propuesta de solución, el cual se definió a partir de los datos obtenidos en el capítulo 4 de Análisis de Resultados, en este último se indican los requerimientos necesarios para la elaboración del proyecto.

Para la elaboración de este capítulo se desarrollarán las tres rutas descritas en la metodología que son, “Ruta de tecnología”, “Ruta de datos” y “Ruta de aplicaciones de inteligencia de negocios” y por último el paso del “Despliegue”, las cuales serán detalladas a continuación.

### 5.1. Ruta de tecnología

En esta sección se va a definir el diseño de la arquitectura con respecto al *hardware* y la selección de *software* que será necesario.

#### 5.1.1. Diseño de arquitectura

En la siguiente sección se describe el diseño de la arquitectura que va a ser utilizada dentro del proyecto, en esta se evidencian las capas por las que está compuesto todo el proceso.

Como el proceso puede implementarse para cualquiera de los clientes, el *hardware* podría variar en cuanto a especificaciones, seguridad, versiones de sistemas operativos de Microsoft y entre otros; por esta razón no se detallarán estos datos.

Aunque no se especifiquen los datos de tecnología de los clientes, debido a la diversidad de combinaciones posibles, se presenta a continuación un diseño de alto nivel que debe tener la arquitectura para que se cumpla todo el proceso de implementación de la solución, el cual se observa en la Figura 21.

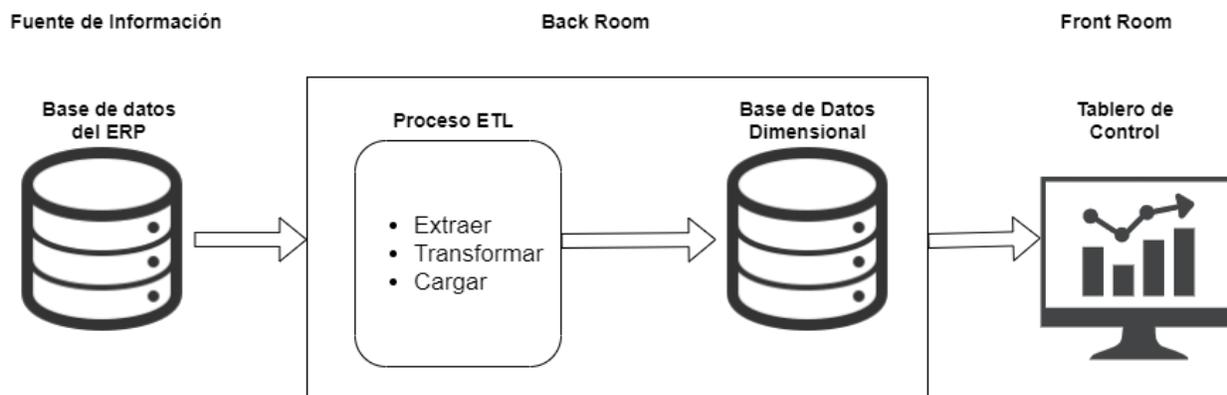


Figura 21 Diseño de arquitectura de alto nivel

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Figura 21, para las fuentes de información se tiene la base de datos del ERP, el cual, cuenta con la información de todos los módulos, por lo que no se requerirá el uso de otras fuentes. Con respecto al *back room*, en esta capa se va a manejar el proceso del ETL y también se tiene la base de datos dimensional y temporal, donde se almacenará toda la información que fue procesada. Posteriormente, se tiene el *front room* que es la herramienta especializada para mostrar las visualizaciones de los tableros de control.

### 5.1.2. Selección e instalación de productos

En esta sección se indicarán los productos a nivel *software* que serán requeridos para la elaboración del proyecto.

Por indicaciones dadas por el director, se debe hacer uso de herramientas de Microsoft para mantener el estándar de *software* que se utiliza y a su vez para prevenir problemas futuros de compatibilidad. Por lo tanto, en Tabla 10 se pueden observar las herramientas que serán necesarias para que todo el proceso funcione correctamente.

Tabla 10 Selección de productos

Producto	Razón de uso
<b>Microsoft SQL Server</b>	Es el motor de base datos el cual se encargará de almacenar toda información.
<b>Microsoft SQL Server Integration Services</b>	Esta herramienta tiene el propósito de realizar todo el proceso del ETL, en el cual se diseñará los pasos por seguir para extraer, transformar y cargar los datos.
<b>Microsoft Power BI</b>	Será utilizado para crear las visualizaciones en los tableros de control.
<b>Microsoft Windows</b>	Se podrá utilizar cualquiera de las distribuciones de este sistema operativo mientras tenga soporte de los otros productos a utilizar

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la instalación y funcionamiento de estos, se requiere que el motor de bases de datos Microsoft SQL Sever y la herramienta para el proceso de ETL, Microsoft SQL Server Integration Services se puedan comunicar. Estas aplicaciones pueden encontrarse en el equipo o servidor, según la conveniencia del cliente, ya que es donde se guardan los datos y se procesan, respectivamente.

Por su parte, el Microsoft *Power BI*, o sea la herramienta para el diseño, deberá estar dentro de la máquina del desarrollador que creará y publicará los tableros.

## 5.2. Ruta de datos

En esta sección se define la estructura de la base datos que se va a utilizar, así como el proceso para extraer los datos de la base de datos del ERP, para luego transformar la información y que sea cargada dentro de la base de datos dimensional.

### 5.2.1. Modelado dimensional

A partir de los requerimientos solicitados y la matriz de procesos de alto nivel, se procede a proponer el modelo dimensional de la solución; para esto fueron seleccionados cinco procesos de negocio asociados con los módulos de interés.

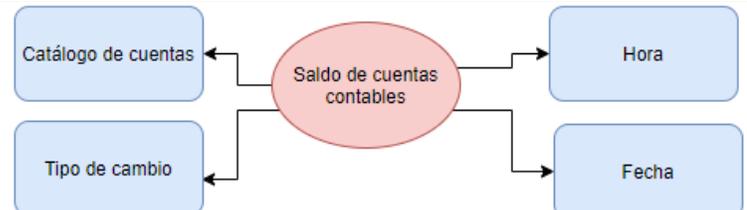
Para desarrollar el modelo dimensional se seleccionaron los procesos a partir del criterio del experto de negocio, se declaró la granularidad de cada uno de ellos y seguidamente se declararon los hechos y dimensiones asociadas.

A continuación, se presenta una descripción de los hechos que serán necesarios para calcular los indicadores solicitados, sus dimensiones correspondientes, y el proceso de negocio al cual están asociados.

### 5.2.1.1. Proceso de Negocio: Saldos de cuentas contables

Para calcular las razones financieras se almacenará el saldo de las cuentas contables como un hecho. Para esto se hará uso de los tipos de cuentas contables, con el fin de distinguir cuáles se deben utilizar para cada cálculo requerido, se puede observar en la Tabla 11. Asimismo, estos valores van a ser extraídos del módulo de contabilidad, ya que es el que maneja todos estos datos.

Tabla 11 Hecho: Saldo de cuentas contables

<b>Nombre Hecho</b>	Saldo de cuentas contables
<b>Versión</b>	1.0
<b>Módulo</b>	Contabilidad
<b>Granularidad</b>	Un registro por período y por cuenta contable
<b>Métricas o indicadores para visualizaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Razones financieras</li> </ul>
<b>Dimensiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuenta contable</li> <li>Fecha</li> <li>Tipo de cambio</li> <li>Hora</li> </ul>
<b>Atributos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saldo de la cuenta contable</li> </ul>
<b>Modelo gráfico de alto nivel</b>	

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.1.2. Proceso de Negocio: Compras

En la Tabla 12, se puede observar el proceso de compras, que está relacionado con módulo trastienda (inventarios), el cual tiene como propósito almacenar las compras de los productos. A partir de este se espera calcular compras por proveedor, categoría o producto. También obtener las compras promedio, máximo y mínimo de un producto ya sea por monto o por cantidad.

Tabla 12 Hecho: Compras

<b>Nombre Hecho</b>	Compras
<b>Versión</b>	1.0
<b>Módulo</b>	Trastienda
<b>Granularidad</b>	Un registro por cada línea de detalle de factura del proveedor
<b>Métricas o indicadores para visualizaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compra promedio.</li> <li>• Compra Total.</li> <li>• Cantidad de Entradas.</li> <li>• Comparativo de entradas y salidas de inventario.</li> <li>• Pareto 80/20 por categoría de producto.</li> </ul>
<b>Dimensiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sucursal</li> <li>• Fecha</li> <li>• Hora</li> <li>• Tipo de cambio</li> <li>• Proveedor</li> <li>• Producto</li> </ul>
<b>Atributos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento id</li> <li>• Cantidad</li> <li>• Costo unitario</li> <li>• Descuento unitario</li> <li>• Impuesto unitario</li> <li>• Total neto unitario</li> </ul>
<b>Modelo gráfico de alto nivel</b>	<pre> graph TD     Compras((Compras)) --&gt; Producto[Producto]     Compras --&gt; Tienda[Tienda]     Compras --&gt; Proveedor[Proveedor]     Compras --&gt; Fecha[Fecha]     Compras --&gt; Hora[Hora]     Compras --&gt; TipoCambio[Tipo de cambio]     </pre>

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.1.3. Proceso de Negocio: Créditos

En la Tabla 13, se muestra el proceso relacionado con los créditos que fueron otorgados a los clientes, ya sea por una venta u otro servicio, estos se encuentran registrados en el módulo de cuentas por cobrar. Con este se podrá calcular la morosidad de los clientes. Y el comportamiento en que se les brinda crédito.

Tabla 13 Hecho: Crédito

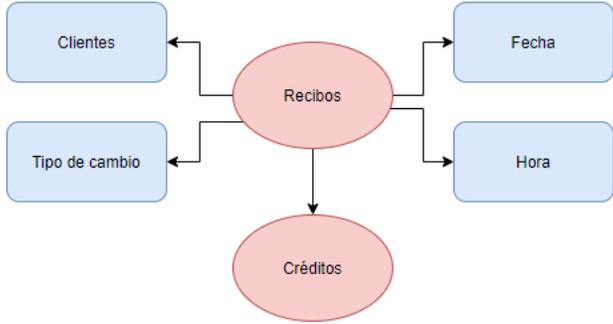
<b>Nombre Hecho</b>	Créditos otorgados
<b>Versión</b>	1.0
<b>Módulo</b>	Cuentas por cobrar
<b>Granularidad</b>	Un registro por cada crédito otorgado a un cliente
<b>Métricas o indicadores para visualizaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Total de créditos otorgados.</li> <li>• Total de crédito pendiente por cobrar.</li> <li>• Total de créditos vencidos.</li> <li>• Pareto 80/20 por grupo de clientes.</li> </ul>
<b>Dimensiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente</li> <li>• Fecha</li> <li>• Hora</li> <li>• Tipo de cambio</li> </ul>
<b>Atributos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monto de crédito</li> </ul>
<b>Modelo gráfico de alto nivel</b>	

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.1.4. Proceso de Negocio: Recibos

El siguiente proceso se puede observar en la Tabla 14, está relacionado con los recibos o abonos que fueron realizados por los clientes para cubrir sus deudas, o, en algunos casos, puede llegar a ser un monto a favor. Este se asocia con el módulo de cuentas por cobrar.

Tabla 14 Hecho: Recibos

<b>Nombre Hecho</b>	Recibos
<b>Versión</b>	1.0
<b>Módulo</b>	Cuentas por cobrar
<b>Granularidad</b>	Un registro por cada recibo dado hacia un crédito
<b>Métricas o indicadores para visualizaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparativo de créditos y recibos de dinero por mes.</li> </ul>
<b>Dimensiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente</li> <li>• Fecha</li> <li>• Hora</li> <li>• Tipo de cambio</li> </ul>
<b>Atributos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monto de Recibo</li> <li>• Id de crédito asociado</li> </ul>
<b>Modelo gráfico de alto nivel</b>	

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.1.5. Proceso de Negocio: Ventas

El Proceso de Ventas que se observa en la Tabla 15 se relaciona con el módulo de facturación, el cual representa los movimientos efectuados para la venta de un producto asociado a un cliente en particular. A partir de este se pueden calcular valores con ticket promedio, máximo y mínimo, ya sea por unidades o por monto.

Tabla 15 Hecho: Ventas

<b>Nombre Hecho</b>	Ventas
<b>Versión</b>	1.0
<b>Módulo</b>	Facturación
<b>Granularidad</b>	Un registro por cada línea de detalle en la venta
<b>Métricas o indicadores para visualizaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ticket promedio.</li> <li>• Venta Total</li> <li>• Ventas Diarias.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pareto 80/20 por categoría de producto</li> </ul>
<b>Dimensiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caja</li> <li>• Fecha</li> <li>• Hora</li> <li>• Tipo de cambio</li> <li>• Cliente</li> <li>• Producto</li> </ul>
<b>Atributos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factura id</li> <li>• Cantidad</li> <li>• Costo unitario</li> <li>• Precio unitario</li> <li>• Descuento unitario</li> <li>• Impuesto unitario</li> <li>• Total neto unitario</li> </ul>
<b>Modelo gráfico de alto nivel</b>	<pre> graph TD     Ventas((Ventas)) --&gt; Clientes[Clientes]     Ventas --&gt; Caja[Caja]     Ventas --&gt; Producto[Producto]     Ventas --&gt; Fecha[Fecha]     Ventas --&gt; Hora[Hora]     Ventas --&gt; TipoCambio[Tipo de cambio] </pre>

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 22 se puede observar el resumen de la matriz para el modelado de hechos y dimensiones, este se genera a partir de los requerimientos y la definición del modelo dimensional de las ventas, compras, créditos, recibos y saldos en cuentas contables.

Módulo	Granularidad	Medida	Hechos	Dimensiones								
				Sucursal	Caja	Hora	Fecha	Producto	Cliente	Proveedor	Tipo Cambio	Cuentas Contables
Facturación	Un registro por cada línea de detalle en la venta	Ventas de productos o servicios	Ventas	x	x	x	x	x	x		x	
Trastienda	Un registro por cada línea de detalle de factura del proveedor	Compra de productos o materiales	Compras	x		x	x	x		x	x	
Cuentas por cobrar	Un registro por cada crédito otorgado a un cliente	Crédito que se le brinda a los clientes	Créditos			x	x		x		x	
Cuentas por cobrar	Un registro por cada recibo dado hacia un crédito	Recibos de dinero por los créditos	Recibos			x	x		x		x	
Contabilidad	un registro por período y por cuenta contable	Saldo de todas las cuentas contables por período	Saldo de cuentas contables				x					x

Figura 22 Matriz para el modelado de hechos y dimensiones

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 23 se puede observar un diagrama de alto nivel de lo que se espera de la base de datos dimensional, en el que las formas de color rojo son las tablas de hechos o procesos que se desean medir y las de color azul son las dimensiones con las que se puede formar filtros o brindarles un contexto a los datos.

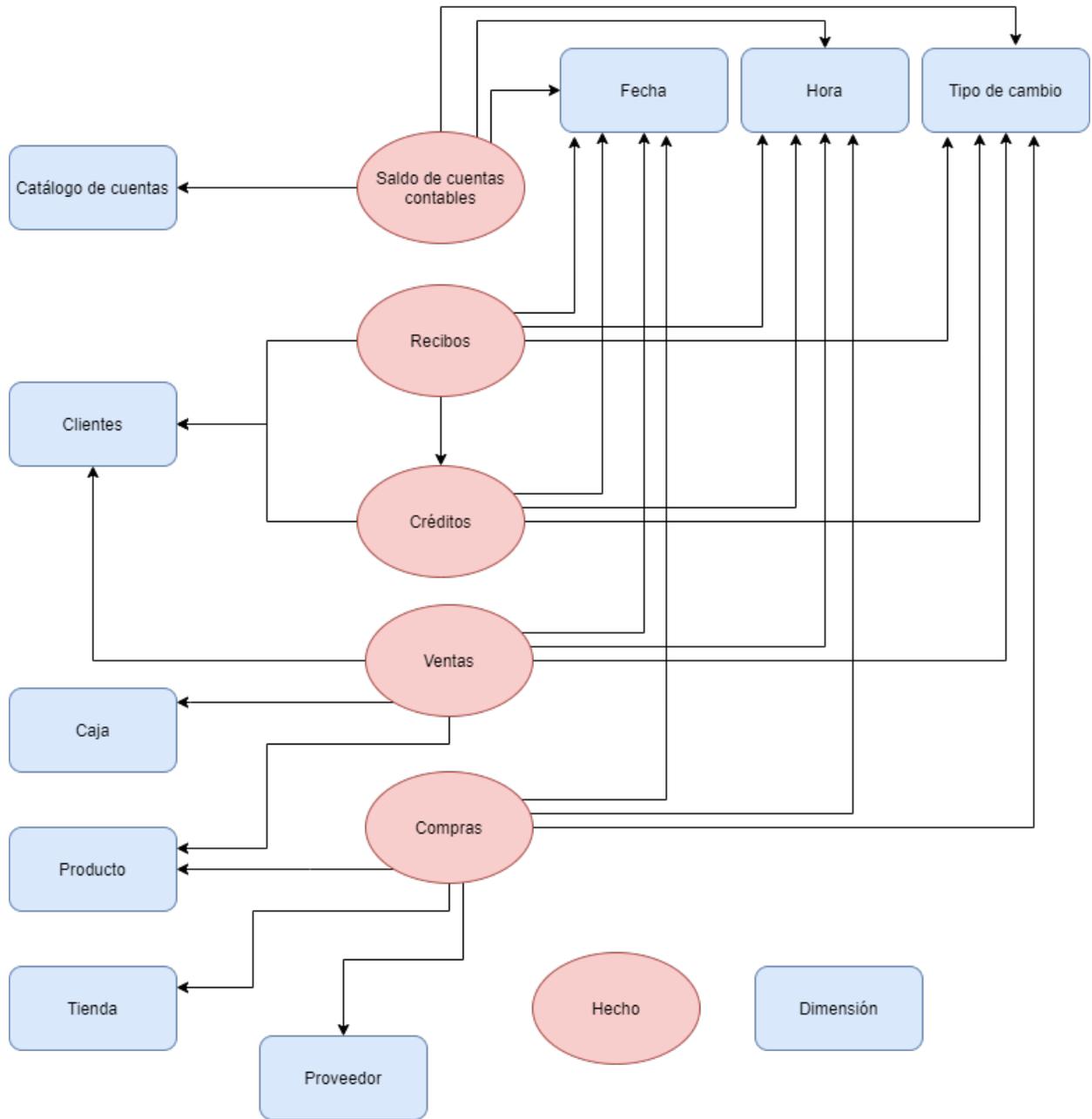


Figura 23 Diagrama de alto nivel

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.1.6. Identificación de atributos de las dimensiones

Con respecto a las dimensiones, que son los valores con los que se va a poder filtrar y brindarle sentido a la información de los hechos, se requerirá la sucursal, caja, hora, fecha, producto, cliente, proveedor, tipo de cambio y cuentas contables.

A partir de los reportes de la Figura 19, las dimensiones y los hechos definidos en el modelado dimensional, se procede a especificar cuál debe ser el contenido de cada tabla y cuál va a ser su propósito, para que, posteriormente, se pueda generar un modelo lógico de la base en el cual se especificarán los nombres de cada tabla y los atributos.

En la Tabla 16 se pueden observar las dimensiones que se identificaron con cada uno de sus atributos y cuál será su propósito dentro del modelo.

Tabla 16 Definición de atributos para las dimensiones

Dimensión	Atributos	Descripción
<b>Sucursal</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compañía id</li><li>• Sucursal id</li><li>• Bodega id</li><li>• Nombre sucursal</li><li>• Nombre bodega</li></ul>	Detalle de las sucursales o tiendas con sus respectivas bodegas, estos datos son utilizados para asociar transacciones de inventarios.
<b>Caja</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compañía id</li><li>• Sucursal id</li><li>• Bodega id</li><li>• Caja id</li><li>• Tipo doc. id</li><li>• Nombre sucursal</li><li>• Nombre bodega</li><li>• Nombre caja</li><li>• Nombre tipo doc.</li></ul>	Similar a la sucursal, aunque este contiene en detalle las cajas y tipos de documentos que se utilizan en el módulo de facturación.
<b>Fecha</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fecha id</li><li>• Día</li><li>• Mes</li><li>• Año</li></ul>	Esta dimensión va a ser de soporte para filtrar, ya sea por periodos o lapsos definidos.
<b>Hora</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hora id</li><li>• Hora</li><li>• Minutos</li></ul>	Contiene todas las horas que han sido utilizadas dentro del rango de horas y minutos.

<b>Producto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compañía id</li> <li>● Producto id</li> <li>● Nombre producto</li> <li>● Código producto</li> <li>● Nombre categoría</li> <li>● Nombre subcategoría</li> </ul>	Catálogo de productos o servicios que a su vez están relacionados con su categoría y subcategoría.
<b>Cliente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compañía id</li> <li>● Cliente id</li> <li>● Nombre compañía</li> <li>● Código compañía</li> <li>● Nombre cliente</li> <li>● Código cliente</li> <li>● Límite de crédito</li> <li>● Moneda</li> <li>● Grupo</li> <li>● Categoría</li> <li>● Vendedor</li> <li>● Zona</li> </ul>	Lista de clientes por compañía, en el cual se define el límite de crédito, su grupo, categoría, vendedor y zona.
<b>Proveedor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compañía id</li> <li>● Proveedor id</li> <li>● Nombre compañía</li> <li>● Código compañía</li> <li>● Nombre proveedor</li> <li>● Código proveedor</li> <li>● Grupo</li> <li>● Categoría</li> </ul>	Lista de proveedores por compañía, en el que se define el grupo y la categoría a la que pertenece.
<b>Tipo Cambio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compañía id</li> <li>● Moneda id</li> <li>● Nombre moneda</li> <li>● Tipo de cambio</li> </ul>	Contiene todos los tipos de cambio utilizado dentro de las transacciones.
<b>Cuentas Contables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compañía</li> <li>● Cuenta id</li> <li>● Nombre Compañía</li> <li>● Código Compañía</li> <li>● Código Tipo</li> <li>● Nombre Tipo</li> <li>● Cuenta nombre</li> </ul>	Catálogo de cuentas contables que serán utilizadas para el cálculo de razones financieras.

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2. Modelado físico

Esta sección consiste en la definición y creación del modelo físico de la base de datos dimensional, para esto se hará uso de los requerimientos obtenidos y el modelo dimensional con el que se extraerán los detalles necesarios.

A partir de lo mostrado en la sección anterior se procede a crear el modelo lógico, en el que se indica el nombre de las tablas, los atributos y los tipos de datos que van a ser utilizados, dichos nombres se presentarán en inglés.

La nomenclatura de las tablas está compuesta por tres partes, primero se indica si es un hecho mediante el prefijo “BIF”, o una dimensión mediante las letras “BID”. Para la segunda parte hace referencia al módulo de donde son extraídos los datos, por ejemplo, para cuentas por cobrar se utiliza la abreviación “CXC” y la tercera parte es el característico o contenido que va a tener dentro de la tabla, por ejemplo, si es para créditos se utiliza la palabra “CREDIT”.

En el caso de los atributos se trata de utilizar nombres similares a los que se emplean dentro de la base de datos transaccional y para los tipos de datos se van a seleccionar de acuerdo con la información contenida.

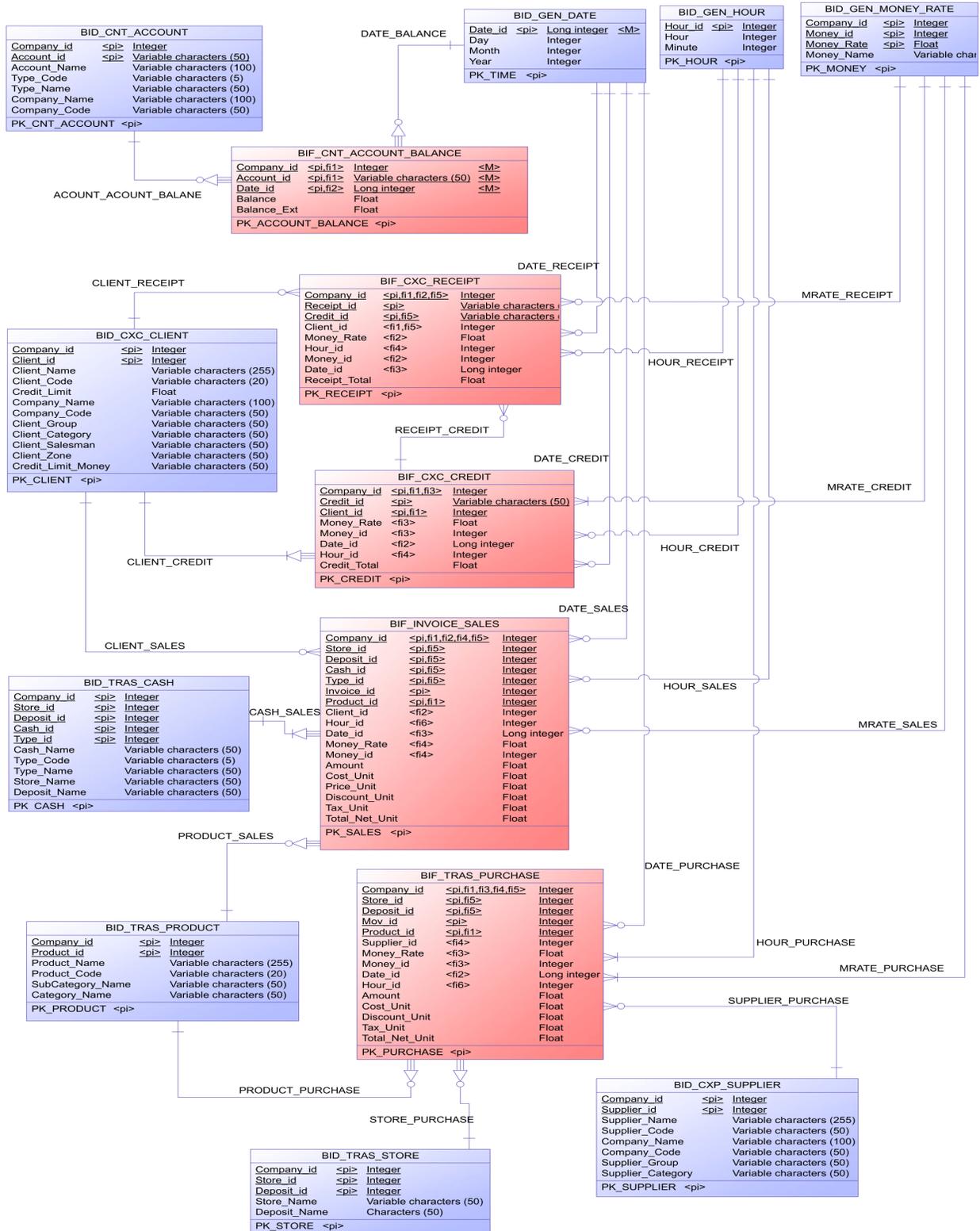


Figura 24 Modelo de la base de datos

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 24 se puede observar el modelo de la base de datos dimensional, en el que los cuadros de color rojo son las tablas de hechos y los azules son las dimensiones.

Asimismo, dentro de las dimensiones, existen tres generales: el tipo de cambio, fecha y la hora, denominados BID\_GEN\_MONEY\_RATE, BID\_GEN\_DATE y BID\_GEN\_HOUR respectivamente. Estos serán utilizados en todos los hechos, ya sea para poder filtrar o realizar cálculos en otros tipos de moneda.

Dentro de las otras dimensiones se tiene la que va a almacenar el catálogo contable denominado BID\_CNT\_ACCOUNT. En este se va a manejar el tipo de cuenta, y será el soporte para realizar el cálculo de las razones financieras.

Otras dimensiones como los catálogos de clientes y proveedores denominados BID\_CXC\_CLIENT y BID\_CXP\_SUPPLIER respectivamente, almacenan datos de los grupos y categorías de los clientes y proveedores, los cuales serán de utilidad para calcular datos como los paretos 80/20. En el caso de los clientes, se almacena a cuál vendedor corresponde, para así conocer las ventas que ha realizado cada uno.

En cuanto a las dimensiones tienda y caja denominados BID\_TRAS\_STORE y BID\_TRAS\_CASH respectivamente, almacenan datos con los que se va a filtrar por sucursal o bodega y, en caso de la dimensión de caja, también se podría filtrar por caja o tipo de documento generado en la facturación.

En la dimensión de producto denominada BID\_TRAS\_PRODUCT, se almacenan datos como la categoría y subcategoría, los cuales servirán para generar paretos 80/20, ya sea de las ventas o las compras.

Con respecto a los hechos, se tienen el saldo de cuentas contables, créditos, recibos, ventas y compras denominados BIF\_CNT\_ACCOUNT\_BALANCE, BIF\_CXC\_CREDIT, BIF\_CXC\_RECEIPT, BIF\_INVOICE\_SALES y BIF\_TRAS\_PURCHASE. Los cuales almacenan detalles como el saldo de una cuenta por periodo, los créditos otorgados a un cliente, los recibos o abonos de dinero que fueron registrados, los cuales están asociados a un crédito, el detalle de cada factura generada con su respectiva cantidad y precio, y por último, el detalle de las compras con la respectiva cantidad registrada en el inventario y con su costo.

En la siguiente tabla se hace referencia a la definición y creación de cada una de las tablas que fueron mencionadas anteriormente.

*Tabla 17 Definición y creación de tablas*

<b>Tipo (Dimensión/Hecho)</b>	<b>Nombre de tabla</b>	<b>Referencia</b>
Dimensión	BID_CNT_ACCOUNT	Apéndice AI. Definición y creación de la dimensión de cuentas contables
Dimensión	BID_GEN_DATE	Apéndice AJ. Definición y creación de la dimensión fecha
Dimensión	BID_GEN_HOUR	Apéndice AK. Definición y creación de la dimensión hora
Dimensión	BID_GEN_MONEY_RATE	Apéndice AL. Definición y creación de la dimensión de tipo de cambio
Dimensión	BID_CXC_CLIENT	Apéndice AM. Definición y creación de la dimensión cliente
Dimensión	BID_TRAS_CASH	Apéndice AN. Definición y creación de la dimensión caja
Dimensión	BID_TRAS_PRODUCT	Apéndice AO. Definición y creación de la dimensión producto
Dimensión	BID_TRAS_STORE	Apéndice AP. Definición y creación de la dimensión tienda
Dimensión	BID_CXP_SUPPLIER	Apéndice AQ. Definición y creación de la dimensión proveedor

Hecho	BIF_CNT_ACCOUNT_BALANCE	Apéndice AR. Definición y creación del hecho de saldos de cuentas contables
Hecho	BIF_CXC_RECEIPT	Apéndice AS. Definición y creación del hecho de recibos
Hecho	BIF_CXC_CREDIT	Apéndice AT. Definición y creación del hecho de créditos
Hecho	BIF_INVOICE_SALES	Apéndice AU. Definición y creación del hecho de ventas
Hecho	BIF_TRAS_PURCHASE	Apéndice AV. Definición y creación del hecho de compras

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.3. Diseño y desarrollo de los procesos del ETL

En esta sección se pretende detallar los procesos ETL de cada dimensión o hecho creado dentro de la base de datos dimensional.

Para este proceso, en general, se tienen dos bases de datos con estructuras idénticas. Una de ellas es temporal o un punto intermedio que será utilizado para cargar los registros nuevos o modificados y, en caso de requerir algún proceso de transformación, se pueda realizar en este espacio. La segunda base de datos tiene el propósito de almacenar la información limpia y es la que será utilizada para cargar las visualizaciones.

Ambas bases de datos van a compartir el servidor con los ETL, según está definido dentro de la arquitectura; aunque existe la posibilidad de que los clientes soliciten la instalación en entornos separados, asimismo las herramientas que fueron seleccionadas para el desarrollo permiten gestionar este tipo de cambios en las configuraciones.

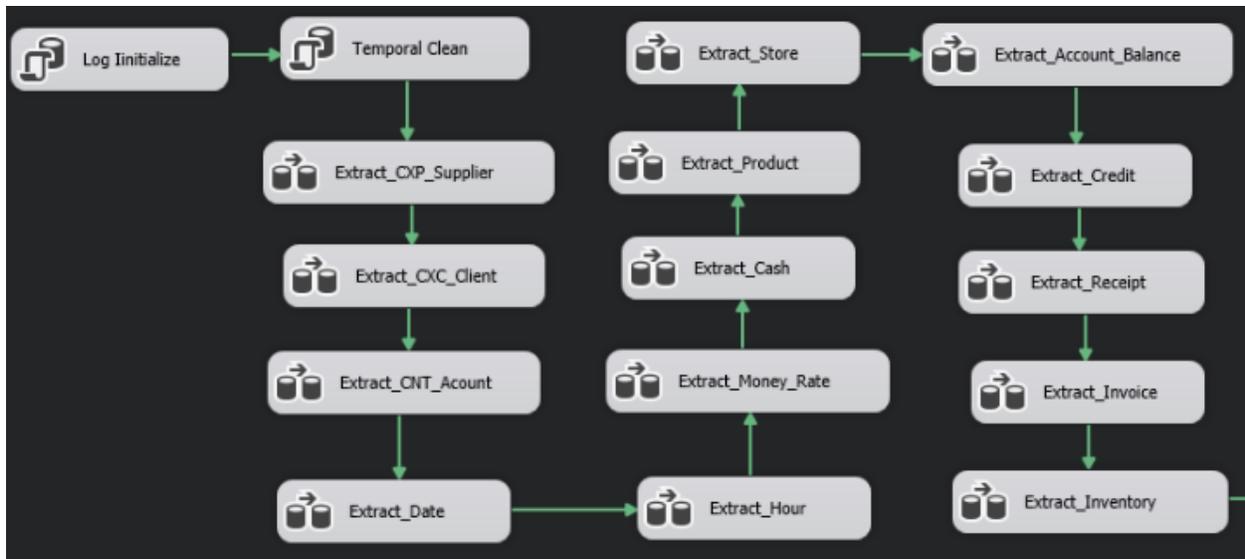


Figura 25 Proceso ETL completo parte 1

Fuente: Elaboración propia

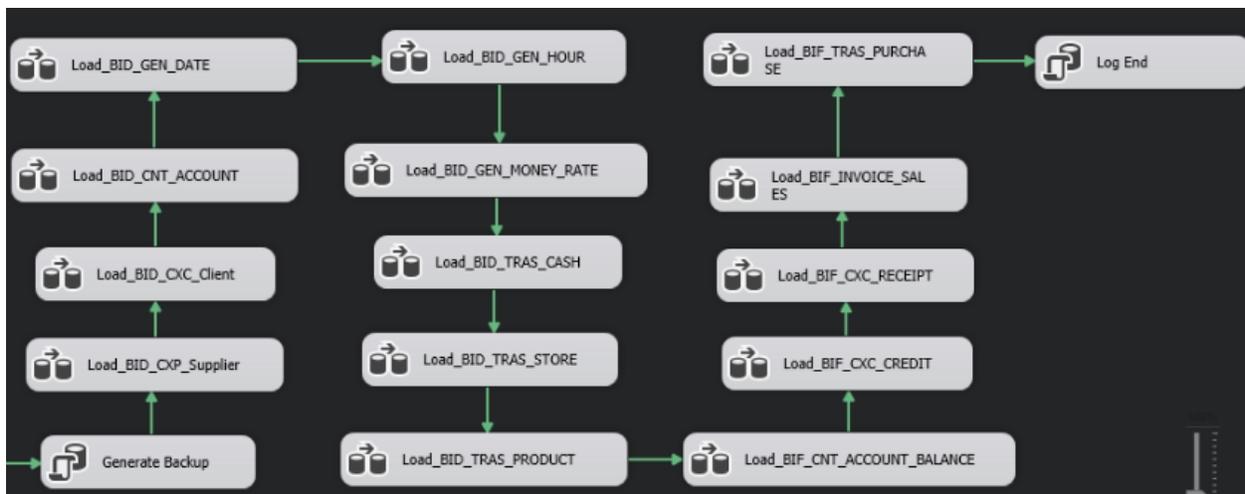


Figura 26 Proceso ETL completo parte 2

Fuente: Elaboración propia

En las Figuras 25 y 26 se pueden observar todos los procesos ETL creados. En general, el flujo inicia con la apertura del registro de la bitácora, para luego realizar la limpieza de la base de datos temporal. Seguidamente, se extraen los datos del sistema transaccional y se cargan en la base de datos temporal. Ya cargada la temporal, se realiza un respaldo de la base de datos real para que posteriormente se efectúe la transferencia de la información de la temporal a la real; es

importante marcar la finalización del proceso en la bitácora. Para este proceso no se requirió hacer ninguna transformación.

Dentro del proceso se utilizan tres conexiones OLEBD, las cuales forman sus respectivas cadenas de conexión tanto para la base de datos transaccional, dimensional y temporal. Para cada proceso de ETL se utilizan dos conexiones a la vez, estas pueden ser la transaccional con la temporal y la temporal con la dimensional.

La secuencia utilizada dentro de los ETL inicia mediante la transferencia de los datos de las dimensiones y luego la de los hechos, esto se realizará primero en la temporal, para que simule un estado dentro de la dimensional y si llegara a surgir el error puede ser captado dentro de esta base.

A continuación, a modo de resumen se muestran las etapas que siguen los procesos ETL:

Como primer paso, el registro de inicio de la tabla de bitácoras permite controlar la fecha y hora en que se inicia el proceso. Esto será utilizado para establecer cuáles son los registros por extraer dentro de un rango de tiempo definido, finalmente, esto se empleará en las tablas que no requieren de una actualización en sus registros.

En la Figura 27, se puede observar la definición para el registro de apertura.

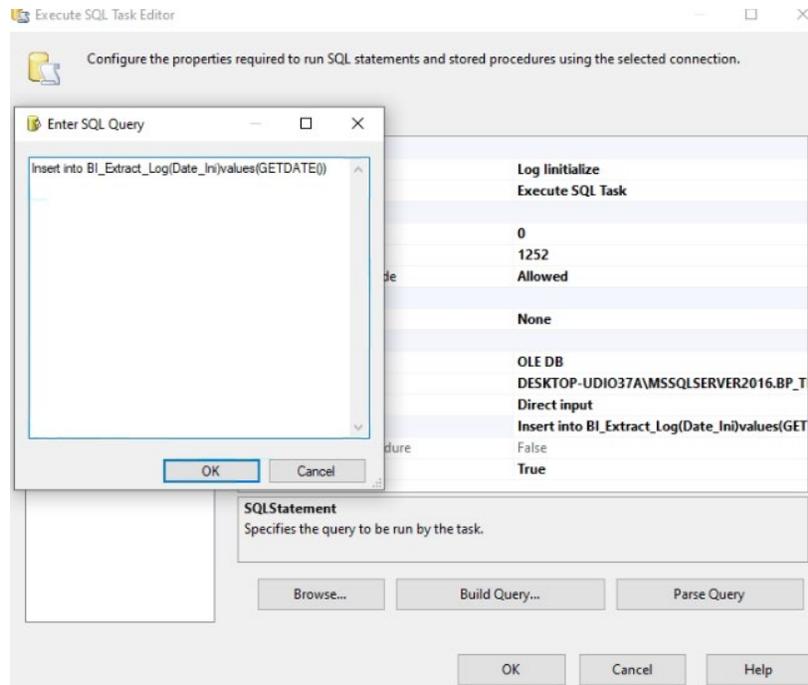


Figura 27 Subproceso ETL: Registro de inicio de proceso

Fuente: Elaboración propia

De manera posterior se procede a limpiar todos los registros de la base de datos temporal para evitar que permanezcan registros anteriores. En la Figura 28 se puede observar la definición para el subproceso encargado de borrar todos los registros.

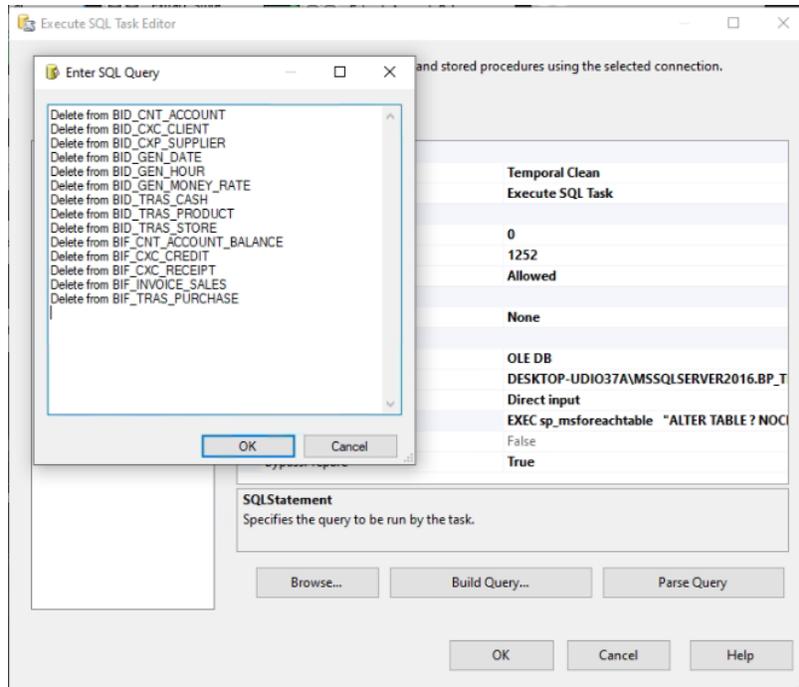


Figura 28 Subproceso ETL: Limpieza de base de datos temporal

Fuente: Elaboración propia

Una vez eliminados todos los registros de la base de datos temporal, se procede a realizar la extracción de la información de la base de datos transaccional a la temporal. Para este proceso, se crearon vistas regulares, con el fin de facilitar la extracción de los datos, en las que estas muestran una estructura similar a la base de datos dimensional.

El detalle cada uno de los ETL con la definición y creación de cada subproceso se encuentra referenciado en la Tabla 18.

Tabla 18 Referencias de creación de vista y subprocesos del ETL

Descripción	Vista	Subproceso
Dimensión de proveedor	Apéndice AW. Creación de vista para dimensión proveedor	Apéndice U. Definición de subproceso para extracción de la dimensión proveedor
Dimensión de cliente	Apéndice H. Creación de vista para dimensión cliente	Apéndice V. Definición de subproceso para extracción de la dimensión cliente

Dimensión de cuentas contables	Apéndice I. Creación de vista para dimensión de cuentas contables	Apéndice W. Definición de subproceso para extracción de la dimensión de cuentas contables
Dimensión de fechas	Apéndice N. Creación de vista para dimensión fecha	Apéndice AB. Definición de subproceso para extracción de la dimensión fecha
Dimensión de horas	Apéndice O. Creación de vista para dimensión hora	Apéndice AC. Definición de subproceso para extracción de la dimensión hora
Dimensión de tipo de cambio	Apéndice M. Creación de vista para dimensión de tipo de cambio	Apéndice AA. Definición de subproceso para extracción de la dimensión de tipo de cambio
Dimensión de caja	Apéndice J. Creación de vista para dimensión caja	Apéndice X. Definición de subproceso para extracción de la dimensión caja
Dimensión de producto	Apéndice K. Creación de vista para dimensión producto	Apéndice Y. Definición de subproceso para extracción de la dimensión producto
Dimensión de tienda	Apéndice L. Creación de vista para dimensión tienda	Apéndice Z. Definición de subproceso para extracción de la dimensión tienda
Hecho de saldo de cuenta contables	Apéndice T. Creación de vista para el hecho de saldos de cuentas contables	Apéndice AD. Definición de subproceso para extracción del hecho de saldos de cuentas contables
Hecho de créditos	Apéndice P. Creación de vista para el hecho de créditos	Apéndice AE. Definición de subproceso para extracción del hecho de créditos
Hecho de recibos	Apéndice Q. Creación de vista para el hecho de recibos	Apéndice AF. Definición de subproceso para extracción del hecho de recibos
Hecho de ventas	Apéndice R. Creación de vista para el hecho de ventas	Apéndice AG. Definición de subproceso para extracción del hecho de ventas
Hecho de compras	Apéndice S. Creación de vista para el hecho de Compras	Apéndice AH. Definición de subproceso para extracción del hecho de compras

Fuente: Elaboración propia

Una vez cargada la base de datos temporal se procede a realizar un respaldo de la base de datos real, para tener un punto de control de los cambios que se están realizando, esto se puede observar en la Figura 29.

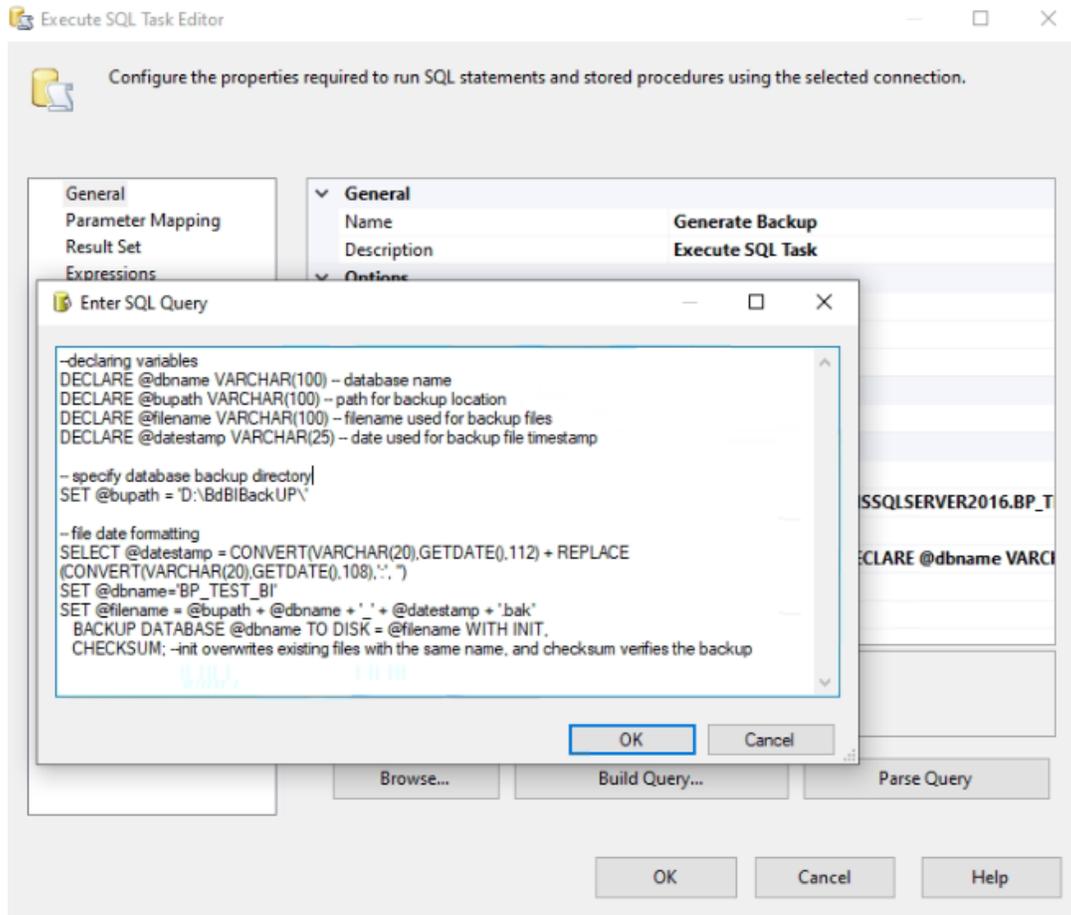


Figura 29 Creación de respaldo de base de datos dimensional

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se debe transferir la información a la base de datos real y para esto se realizan dos tipos de subprocesos para cada dimensión o hecho. El primero, se puede observar en la Figura 30, en el que se presentan registros nuevos o que requieran actualizar alguno de los registros existentes, además, este procedimiento se realiza en las dimensiones de clientes, proveedores, catálogo contable, caja, tienda y producto, y para el hecho de saldo de cuentas contables. El segundo tipo se puede observar en la Figura 31 se da cuando solo hay registros nuevos y esto se aplica para las dimensiones de fecha, hora y tipo de cambio, y para los hechos de ventas, créditos, recibos y compras.

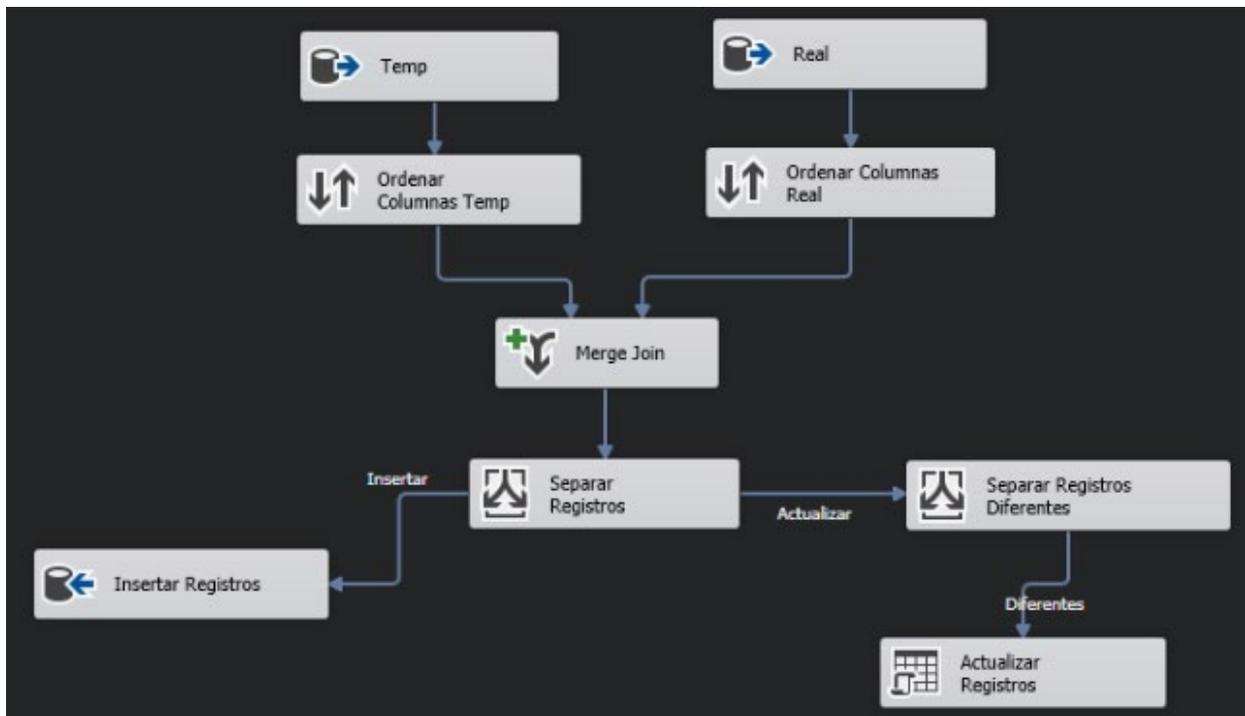


Figura 30 Subproceso ETL: Carga de la base de datos temporal a la real con actualización

Fuente: Elaboración propia

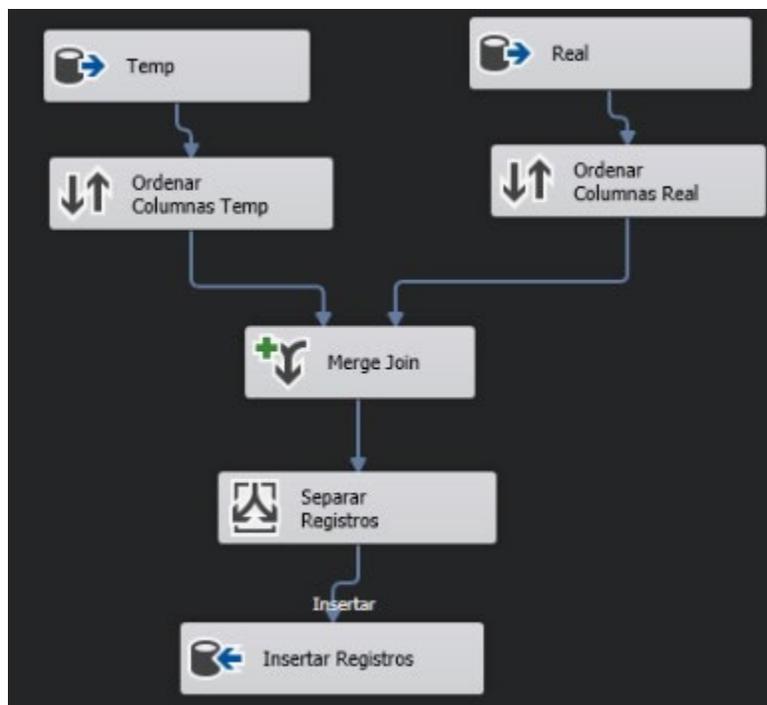


Figura 31 Subproceso ETL: Carga de la base de datos temporal a la real sin actualización

Fuente: Elaboración propia

Con la transferencia de la información a la base de datos real, se procede a marcar en la bitácora la finalización de proceso, la cual se puede observar en la Figura 32.

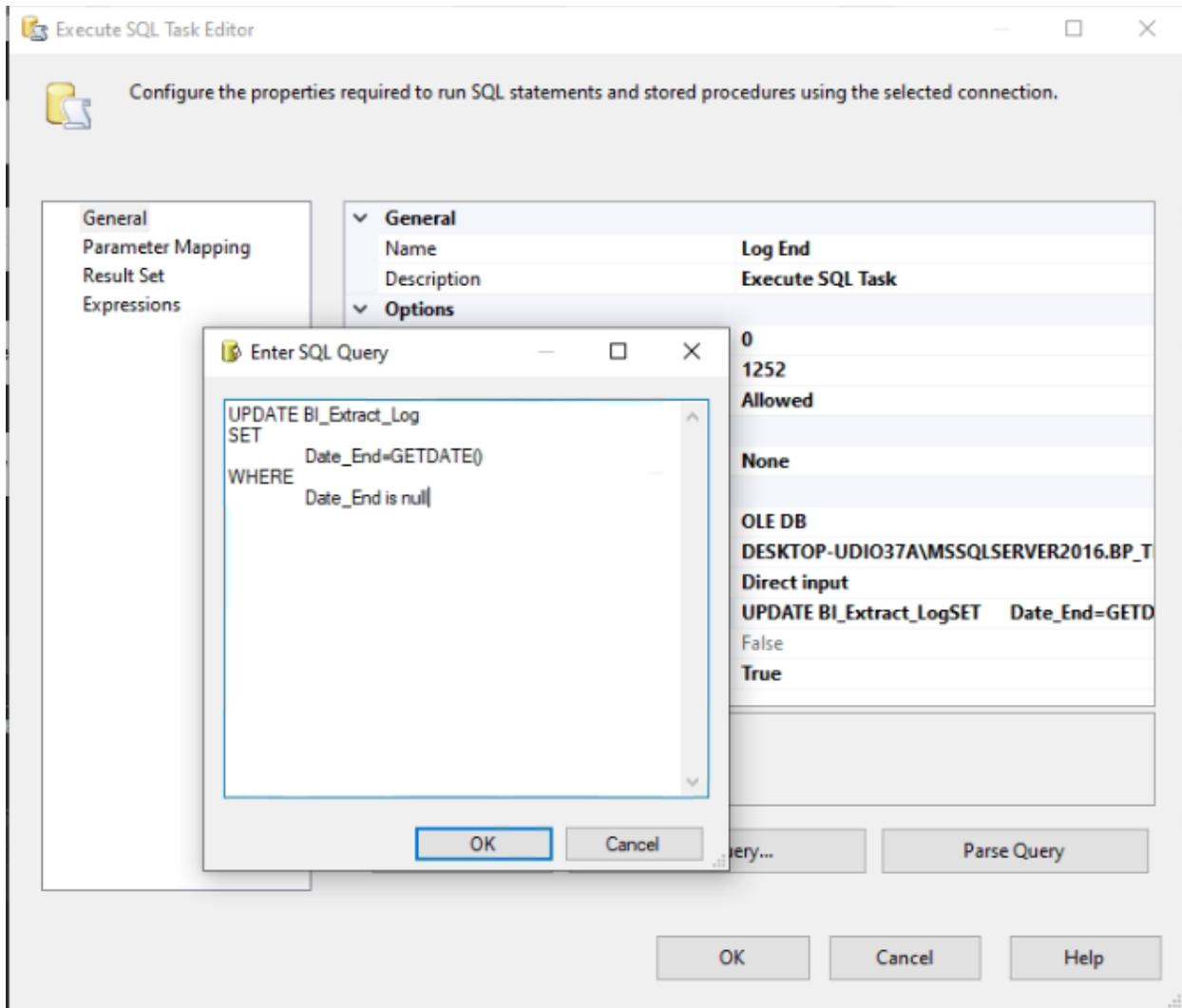


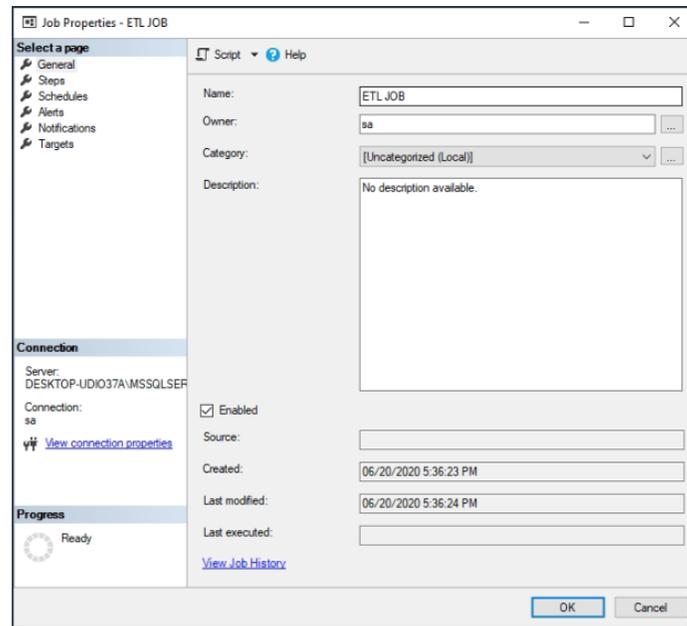
Figura 32 Subproceso ETL: Registro de finalización del ETL

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.3.1. Configuración del job

Ya una vez listo el ETL se procede a configurar el *job* que permitirá que se ejecute automáticamente, y se realizará en tres pasos:

- 1) En el SQL Agent, en el cual se definirá el proceso que se observa en la Figura 33, se le indica el nombre que tendrá.



*Figura 33 Definición del Job*

Fuente: Elaboración propia

- 2) Luego se le debe de asignar el archivo que contiene todo el paquete generado con el SQL Server Integration Services, esto se puede observar en la Figura 34.

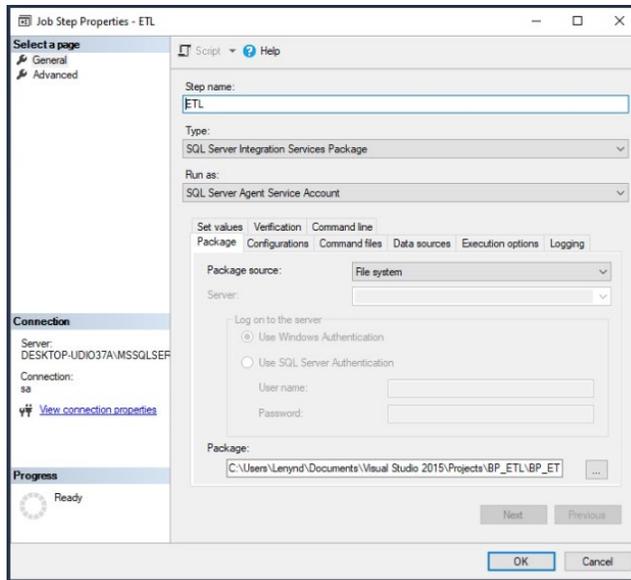


Figura 34 Asignación de paquete del SSIS al Job

Fuente: Elaboración propia

- 3) Por último, se debe indicar cuándo se debe ejecutar, para este caso, se tiene “media noche”, se muestra en la Figura 35.

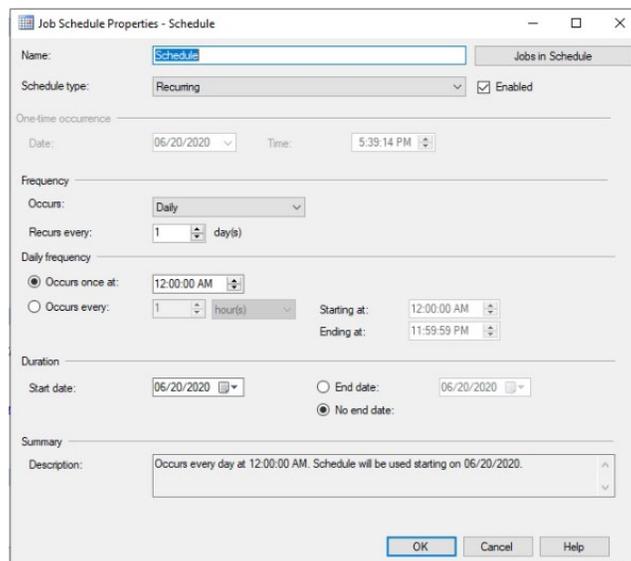


Figura 35 Calendarización del Job

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.3.2. Validación de datos

Una vez ejecutado el *job*, se procede a comparar la cantidad de registros que se tiene en la base de datos transaccional contra los datos almacenados en la dimensional, para validar que se hayan transferido todos los registros sin ningún problema, esto se observa en la Figura 36. Por lo tanto, se puede concluir que el proceso se ejecutó de manera exitosa.

Base de Datos Transaccional			Base de Datos Dimensional		
Results			Results		
Messages			Messages		
	Descripción	Cantidad Registros		Dimensión/Hecho	Cantidad Registros
1	Sucursales	12	1	BID_TRAS_STORE	12
2	Cajas	95	2	BID_TRAS_CASH	95
3	Catálogo de proveedores	196	3	BID_CXP_SUPPLIER	196
4	Catálogo de cuentas contable	310	4	BID_CNT_ACCOUNT	310
5	Tipos de cambio	707	5	BID_GEN_MONEY_RATE	707
6	Fechas	729	6	BID_GEN_HOUR	729
7	Horas	832	7	BID_GEN_DATE	832
8	Catálogo de cliente	1128	8	BID_CXC_CLIENT	1128
9	Catálogo de productos	1731	9	BID_TRAS_PRODUCT	1731
10	Saldo de cuentas contables	4061	10	BIF_CNT_ACCOUNT_BALANCE	4061
11	Compras	4143	11	BIF_TRAS_PURCHASE	4143
12	Créditos	8586	12	BIF_CXC_CREDIT	8586
13	Recibos	13532	13	BIF_CXC_RECEIPT	13532
14	Facturación	67002	14	BIF_INVOICE_SALES	67002

Figura 36 Validación de los datos transferidos por el ETL

Fuente: Elaboración propia

### 5.3. Ruta de aplicación de inteligencia de negocios

En esta sección se detallará cómo se diseña y desarrolla cada una de las visualizaciones de los tableros de control.

### 5.3.1. Especificación de las aplicaciones de BI

A continuación, se muestra la estructura que debe contener cada uno de los tableros de control y, a manera de observación, cualquier valor que se presente dentro de los diseños es completamente simbólico.

Para esto se tuvo un aporte por medio de la diseñadora para la sección de gráficos y posiciones que deberán tener cada uno de esto, según fue estipulado por el director en una reunión. Esto se puede observar en la Bitácora de comunicaciones.

Como se ha mencionado anteriormente dentro del alcance, para los tableros de control de los módulos facturación, cuentas por cobrar y trastienda, se tendrá un límite de cinco visualizaciones; además, tablero de razones financieras no poseerá límite, ya que está sujeto a la cantidad índices que se van a calcular.

Para comenzar, se va a tomar primero al módulo de facturación en su proceso de ventas, con el que se visualizarán datos del total de ventas, ticket promedio dentro del periodo definido, ventas diarias, pareto 80/20 sobre categorías de los productos, con el fin de analizar cuáles son las que generan el 80% de las ventas y las ventas generadas por vendedor.

Esto se puede observar en la Figura 37, que hace uso de gráficos de barras y dona, para cuantificar el valor de ventas según la característica asignada, a su vez contará con filtros como la empresa, sucursal, bodega y el periodo que se está analizando.

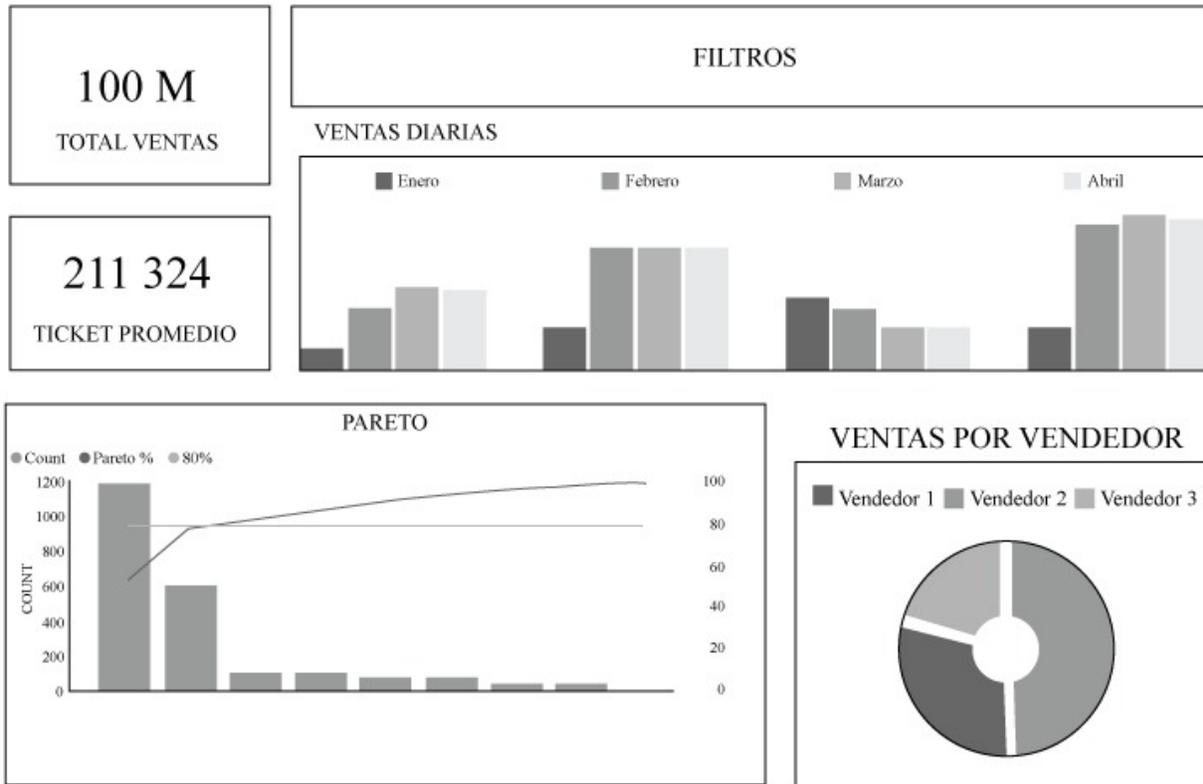


Figura 37 Diseño de tablero de control para el módulo de facturación

Fuente: Elaboración propia

Con el módulo de cuentas por cobrar para los procesos de créditos y recibos, se van a efectuar una serie de acciones: cálculos del total de créditos que se ha generado, total de crédito que se ha vencido, total de créditos que están pendientes por cobrar, así como un comparativo de créditos y recibos de dinero diarios para observar cuántos recibos se generan con respecto a los créditos que se emiten y, por último, un pareto 80/20 por grupo de clientes, para determinar cuáles son los que generan el 80% de las ventas.

Esto se puede observar en la Figura 38, en la cual se hace uso de gráficos de barras y de área para cuantificar el valor de los créditos emitidos, según la característica asignada, y a su vez, se contará con filtros como la empresa y el periodo que se está analizando.

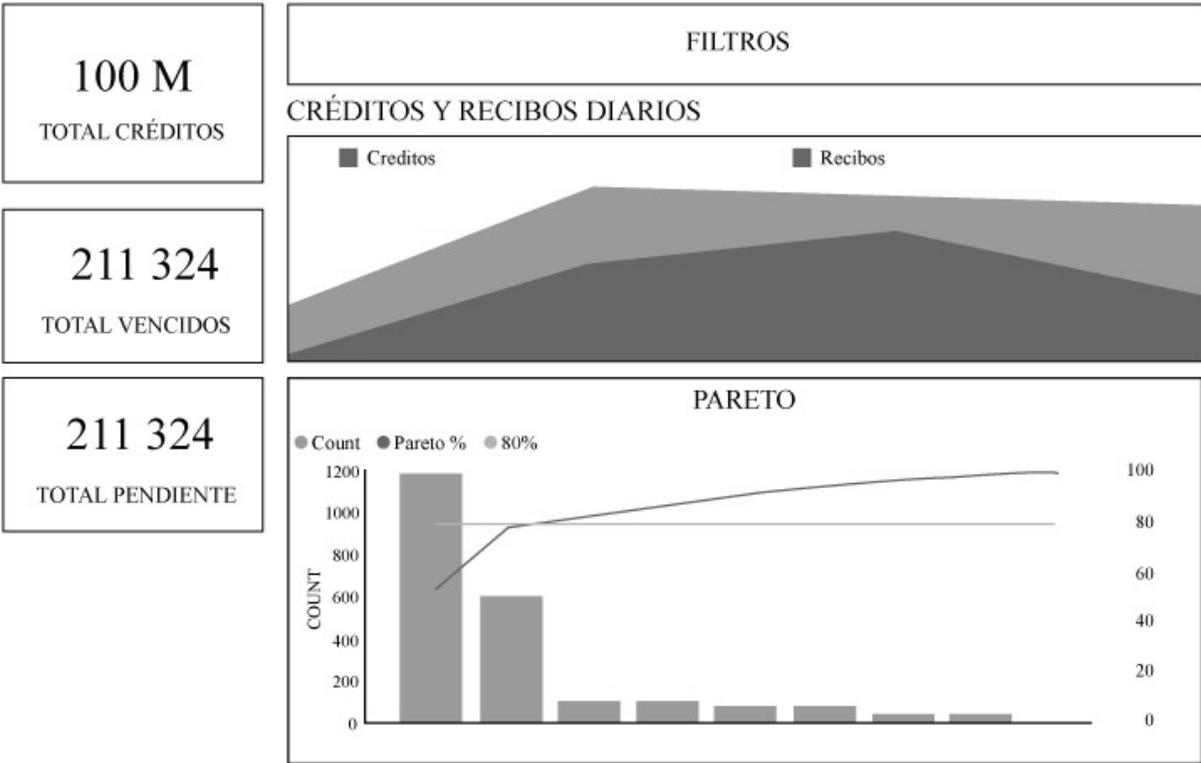


Figura 38 Diseño de tablero de control para el módulo de cuentas por cobrar

Fuente: Elaboración propia

Para el módulo de trastienda en el proceso de compras, se van a visualizar datos como el total de compras, compra promedio dentro del periodo definido, cantidad de entradas de mercadería, comparativo de entradas y salidas de inventarios diarios, y un Pareto 80/20 sobre categorías de los productos, para analizar cuáles son las que generan el 80% de las compras. Esto se puede observar en la Figura 39, en la cual se hace uso de gráficos de barras y de líneas para cuantificar el valor de las compras, según la característica asignada; a su vez se contará con filtros como la empresa, sucursal y el periodo de tiempo que se está analizando.

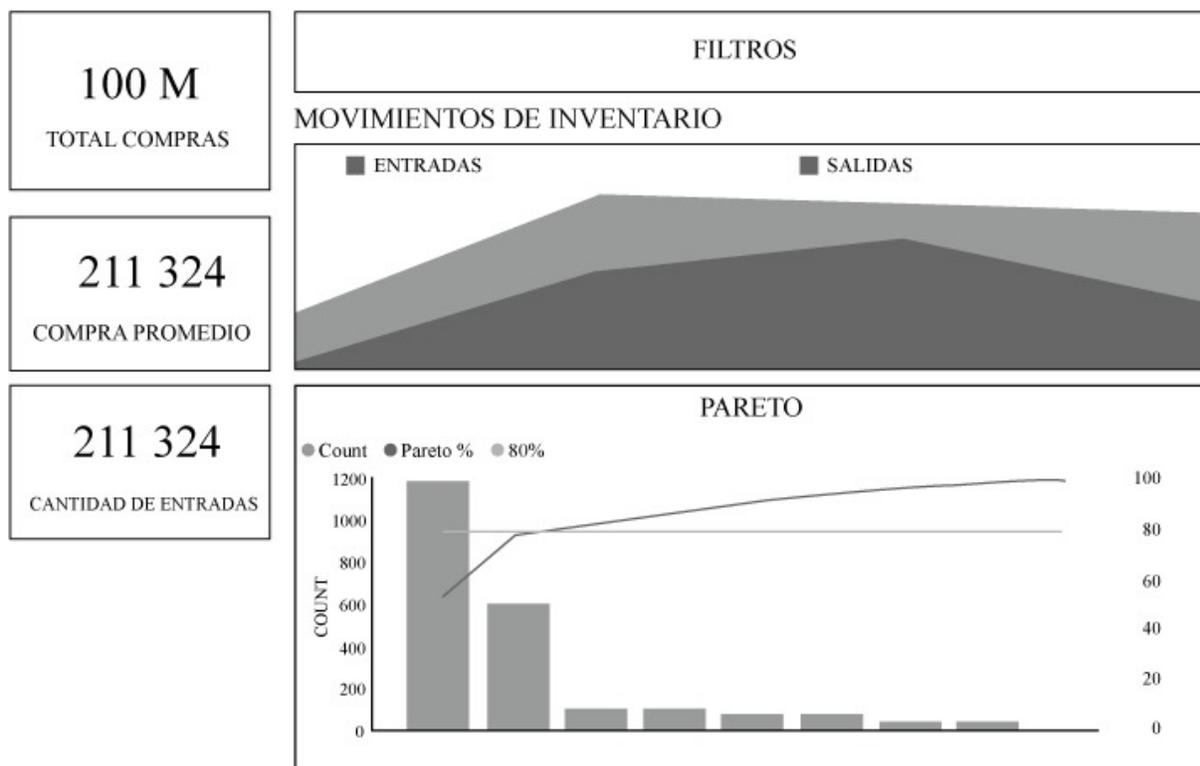


Figura 39 Diseño de tablero de control para el módulo de trastienda

Fuente: Elaboración propia

Con las razones financieras y con base en el uso del proceso de saldo, de cuentas contables del módulo de contabilidad, se va a realizar el cálculo de dos índices por tablero de control donde se mostrará el estado actual, haciendo uso del saldo histórico de las cuentas contables, a su vez se mostrará el detalle del comportamiento que ha tenido en un periodo de tiempo definido y también se agregará una pequeña descripción de cómo se deberá interpretar el resultado de cada índice. Esto se puede observar en la Figura 40, en que se hace uso de gráficos de área para cuantificar el valor de los índices, también se contará con filtros, como la empresa y el periodo de tiempo que se está analizando.



Figura 40 Diseño de tablero de control para razones financieras

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.2. Desarrollo de las aplicaciones de BI

Para esta sección se pretende mostrar el resultado obtenido al desarrollar los tableros de control de la herramienta *Power BI*, según las especificaciones dadas.

En la Figura 41 se puede observar el tablero de control correspondiente al módulo de facturación, donde se analiza el comportamiento de las ventas en un periodo definido dentro de los filtros. También se cuenta con un pareto de 80/20 por categoría de producto, se puede obtener cuáles son las que generan el 80% de las ventas y a su vez se muestra el rendimiento de cada vendedor.

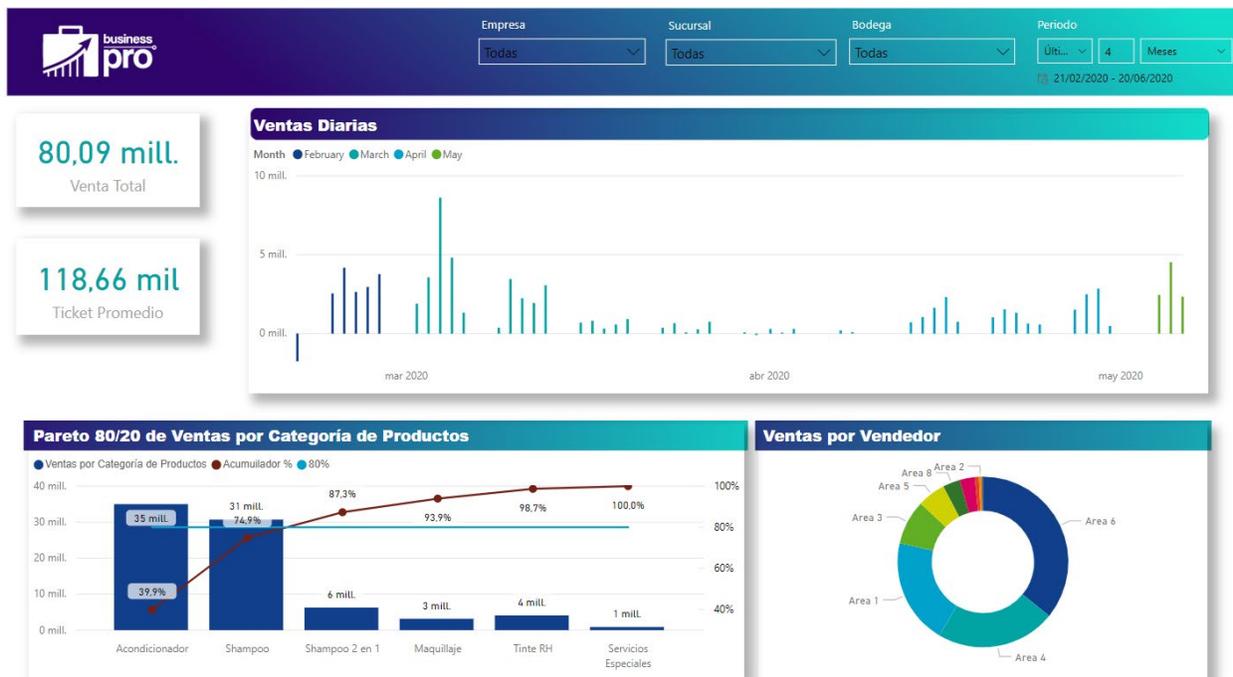


Figura 41 Tablero de control para facturación

Fuente: Elaboración propia

Para el módulo de cuentas por cobrar se puede observar la Figura 42, donde se muestra el tablero de control correspondiente, en el que se puede analizar el comportamiento que ha tenido con respecto a lo acreditado hacia los clientes. En este se puede obtener el monto total de los créditos emitidos, lo pendiente de cobrar y cuánto de esto se ha vencido con respecto al plazo. También se realiza una comparación, de manera mensual, con los recibos, para observar con qué frecuencia se generan, con respecto a la cantidad que se acredita, y, por último, se puede conocer los grupos de clientes que poseen un mayor monto de créditos.

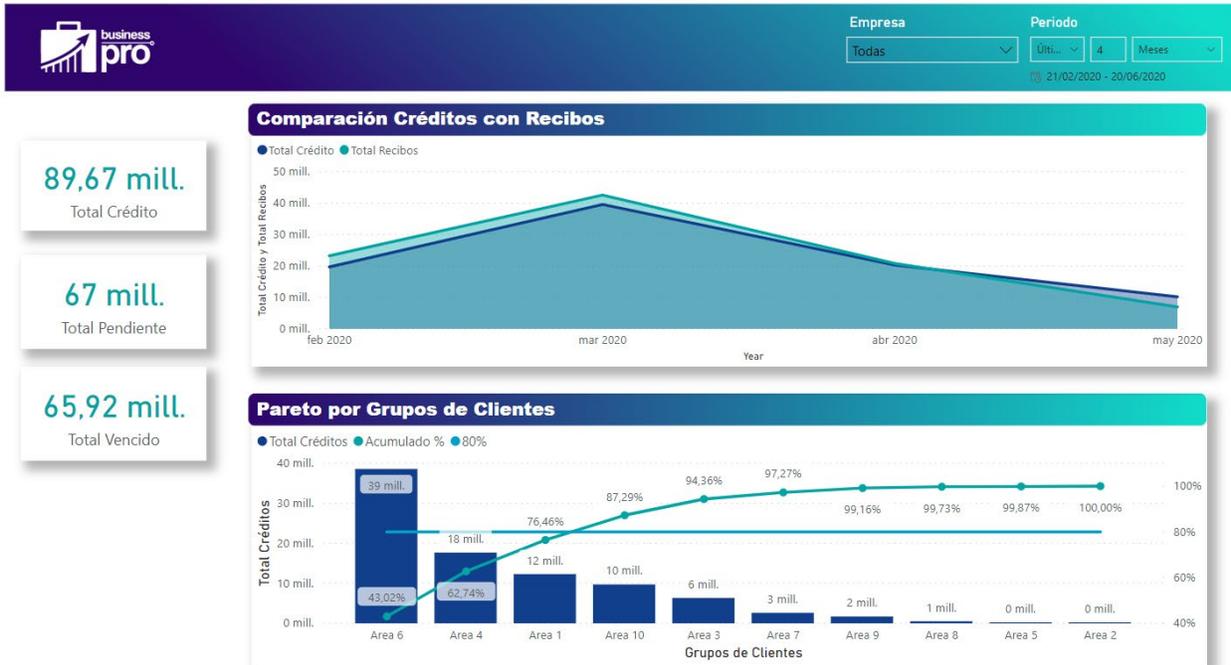


Figura 42 Tablero de control para cuentas por cobrar

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al módulo de trastienda se pretende analizar el comportamiento de las compras y el movimiento del inventario. Para esto se puede observar la Figura 43, donde se muestra el tablero de control correspondiente, en este se obtiene el monto total, el promedio y la cantidad de compras generadas. También, se tiene una comparación por mes del comportamiento del inventario, para analizar qué tantas unidades salen por una venta, con respecto a lo que entra. Por último, se tiene un pareto donde se puede observar cuáles son las categorías de producto donde más se obtiene lo planteado.

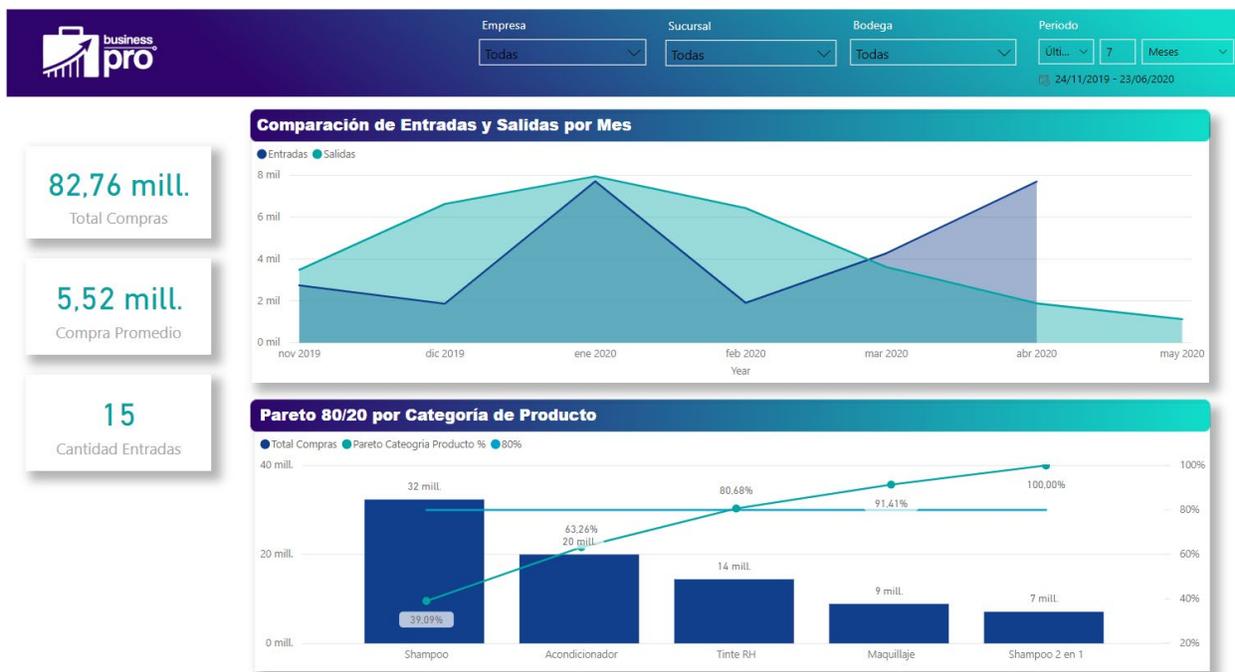


Figura 43 Tablero de control para trastienda

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se tienen las razones financieras, las cuales se adquieren a partir de datos generados dentro del módulo de contabilidad, en el cual se puede obtener el saldo de las cuentas contables por periodo. Esto es un concepto nuevo dentro del ERP, el cual tiene el propósito de innovar dentro de la herramienta, brindando un mayor valor a los datos que se generan dentro de este módulo.

Estos tableros de control estarán separados según su clasificación, en la Figura 44 se tiene la razón de liquidez, donde se muestra la razón circulante y la prueba del ácido.

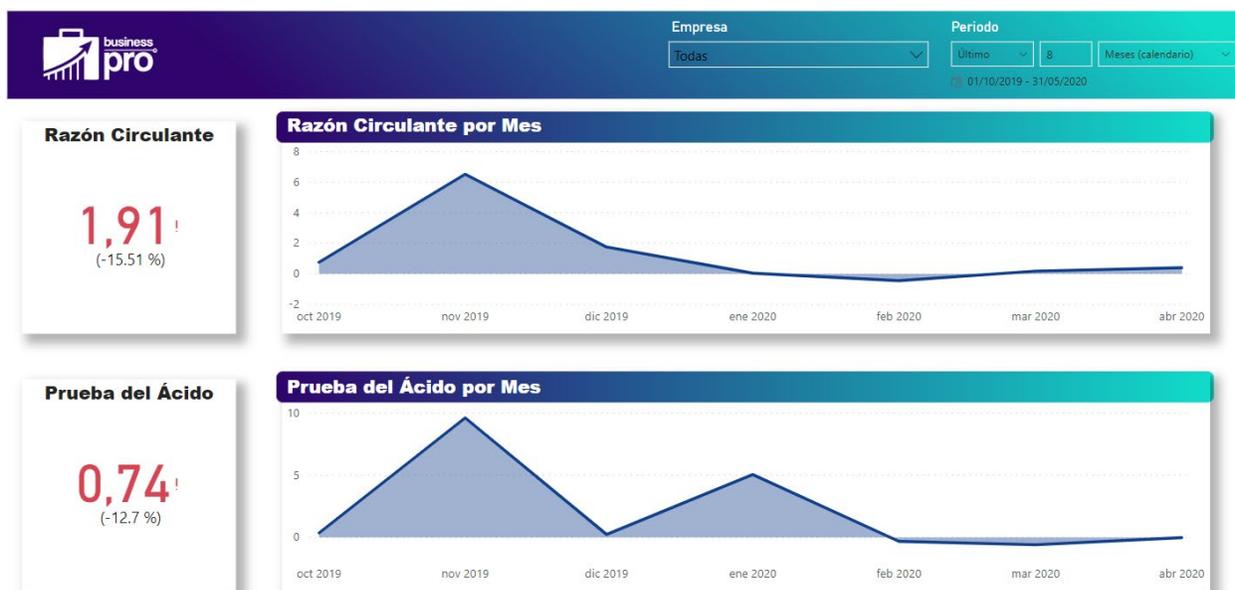


Figura 44 Tablero de control para Razones de Liquidez

Fuente: Elaboración propia

En las Figuras 45, 46 y 47 se pueden observar las razones de actividad que son la rotación de cuentas por cobrar, periodo medio de cobro, periodo medio de pago, rotación del activo circulante, rotación del activo fijo y rotación del activo total.

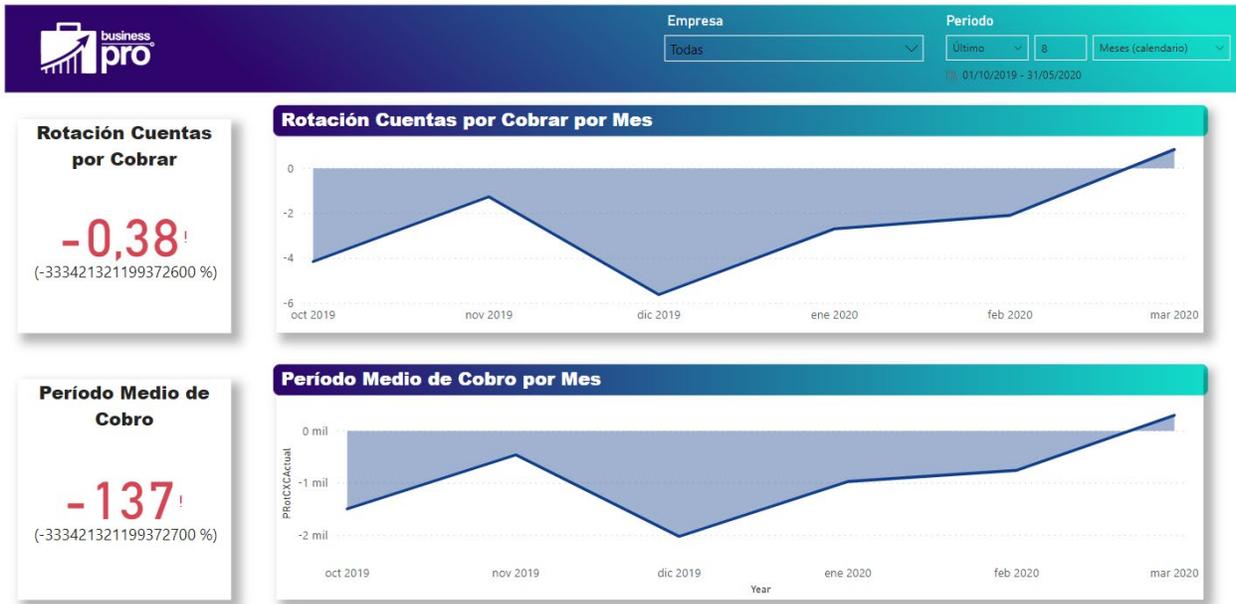


Figura 45 Tablero de control 1 para Razones de Actividad

Fuente: Elaboración propia

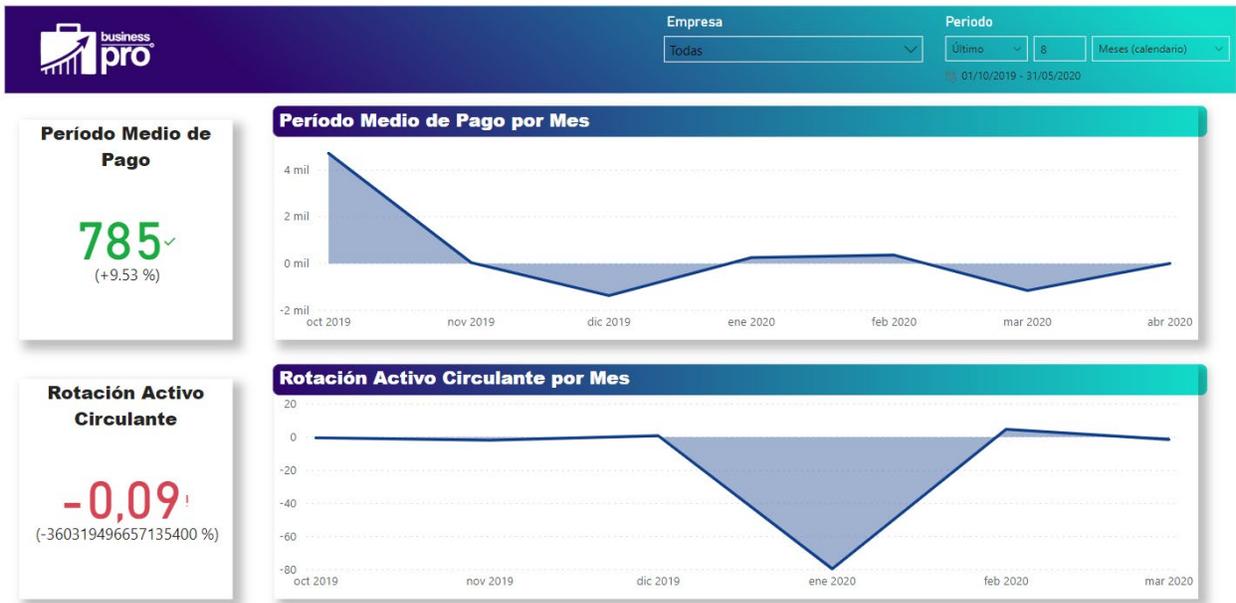


Figura 46 Tablero de control 2 para Razones de Actividad

Fuente: Elaboración propia



Figura 47 Tablero de control 3 para Razones de Actividad

Fuente: Elaboración propia

Las razones de apalancamiento se pueden observar la Figura 48, en donde se calcula la razón de deuda y endeudamiento.

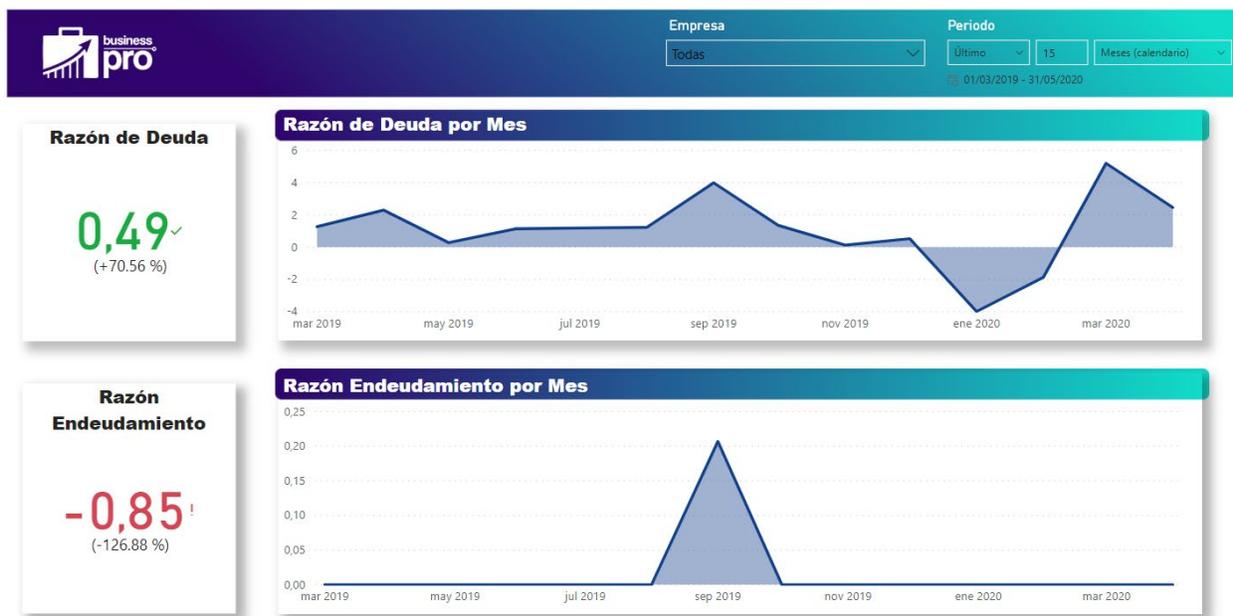


Figura 48 Tablero de control para Razones de Apalancamiento

Fuente: Elaboración propia

En las Figuras 49 y 50, se pueden observar las razones de rentabilidad, en el que se obtiene el margen de utilidad bruta y neta, rendimiento sobre el activo total y el rendimiento sobre el capital.

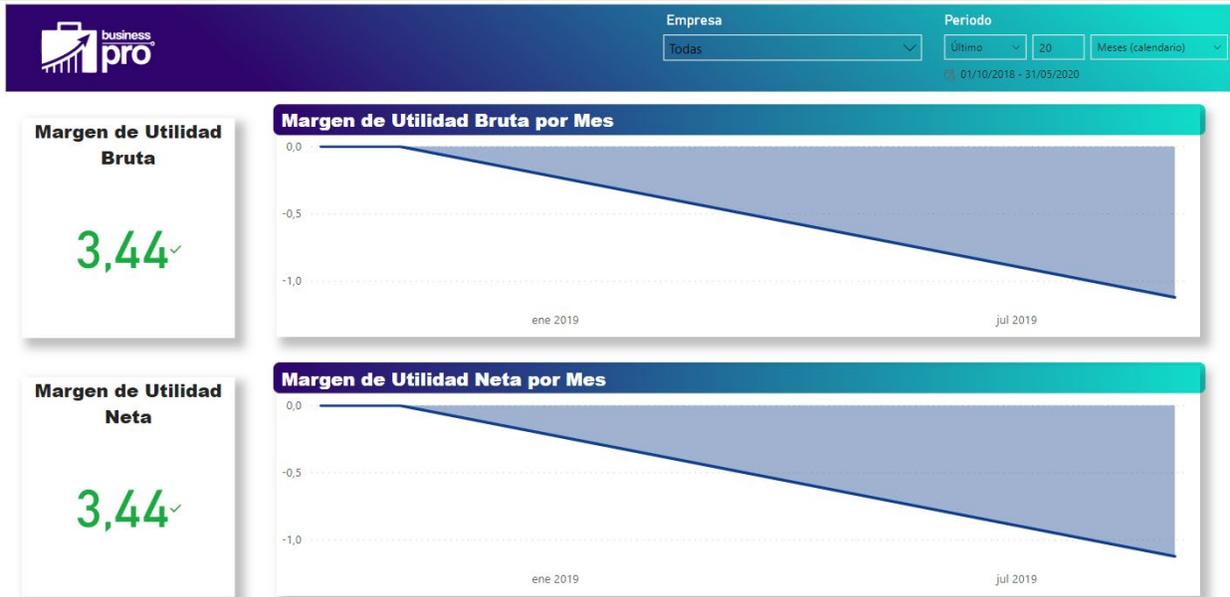


Figura 49 Tablero de control 1 para Razones de Rentabilidad

Fuente: Elaboración propia

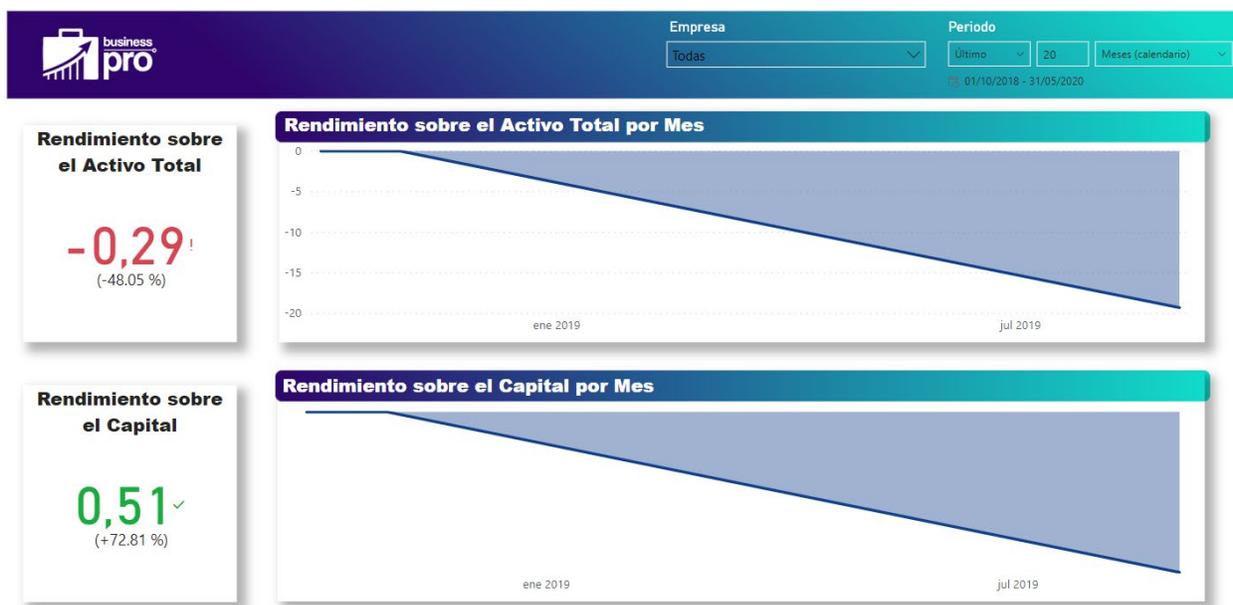


Figura 50 Tablero de control 2 para Razones de Rentabilidad

Fuente: Elaboración propia

En cada uno de estos tableros de control, se muestra el índice con respecto al saldo total de las cuentas contables, que correspondan para cada cálculo y, a su vez, se realiza una comparación con respecto al estado que se tenía a un periodo anterior al consultado.

#### 5.4. Implementación

En esta sección se presenta cómo se verán los tableros de control dentro del ERP, además, con el fin de ejemplificar se hará uso del módulo de facturación.

Para configurar los accesos se habilitarán opciones de menú, los cuales son definidos por usuario, de esta manera, cada cliente podrá indicar a quiénes les dará posibilidad de ver los tableros de control, esto se puede observar en la Figura 51 donde muestra la lista de accesos disponibles.

Aplica	Nombre
<input checked="" type="checkbox"/>	Cuentas por Pagar
<input checked="" type="checkbox"/>	Trastienda
<input type="checkbox"/>	Rubros Costeo
<input type="checkbox"/>	Rubros Costeo - Productos
<input checked="" type="checkbox"/>	Facturacion
<input checked="" type="checkbox"/>	Activos Fijos
<input checked="" type="checkbox"/>	Adicionales
<input type="checkbox"/>	Dashboards
<input type="checkbox"/>	Ventas
<input type="checkbox"/>	Créditos
<input type="checkbox"/>	Compras
<input type="checkbox"/>	Razones Financieras

Figura 51 Lista de accesos del ERP

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se habilitará una pantalla que contiene un *web browser*, el cual permitirá visualizar los tableros de control como si se hiciera desde un navegador, tal como se muestra en la Figura 52. También, se evidencia que dentro de la pantalla no hay ningún enlace o botón, el cual le permita distribuir de manera no autorizada, de esta manera se controlará la seguridad sobre la información.

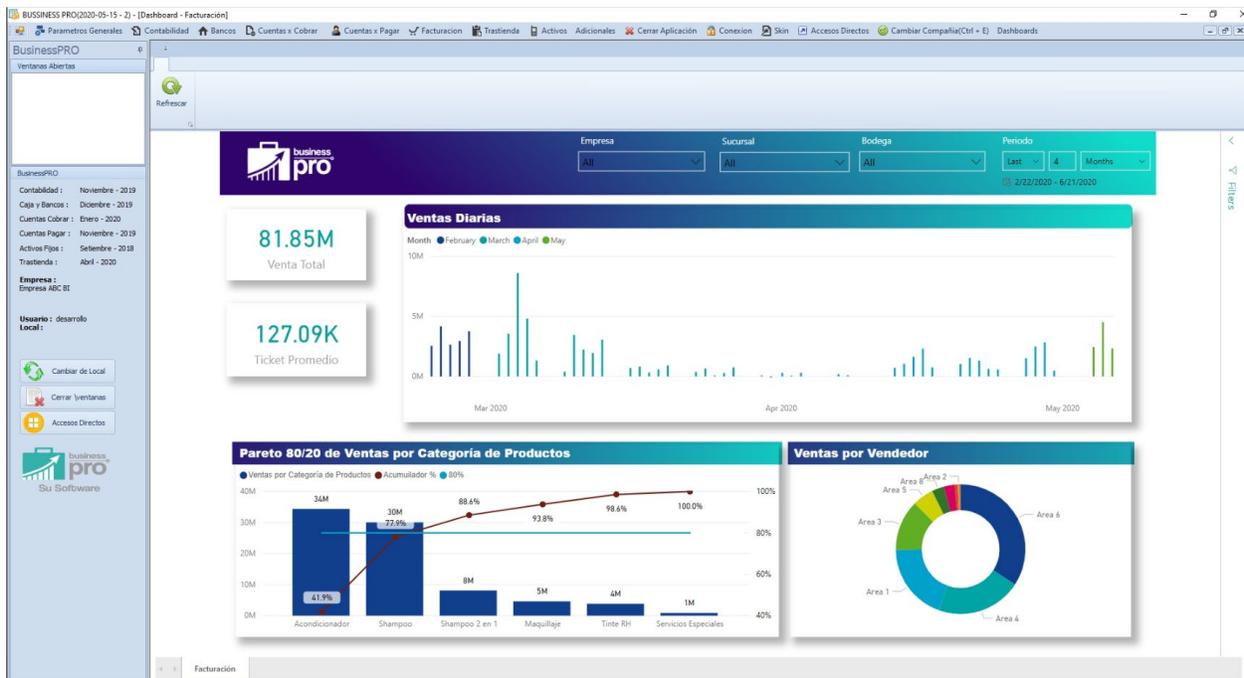


Figura 52 Tablero de control dentro del ERP

Fuente: Elaboración propia

## 6. Conclusiones

Este capítulo tiene el propósito de presentar las conclusiones con respecto a cada objetivo específico definido en el Capítulo 1, para reflejar el cumplimiento de cada uno de estos.

- **Determinar la brecha en los procesos de inteligencia dentro del ERP con respecto a las mejores prácticas de la industria para identificar las oportunidades de mejora del proceso actual.**

- 1) Actualmente la empresa no ha seleccionado un modelo de madurez que oriente sus esfuerzos para la gestión de los procesos de inteligencia de negocio y esto genera costos operativos adicionales, equivalentes a aproximadamente el salario de un especialista por mes para atender reportes que podrían ser automatizados.
- 2) A partir de la entrevista, se determinó que los clientes suelen analizar sus datos con reportes en SAP Crystal Report, reportes dinámicos o Excel, de forma no estandarizada convirtiendo esto en uno de los factores principales para determinar el nivel de madurez actual, dentro de la empresa, con respecto al proyecto de inteligencia de negocios.
- 3) Al contrastar la situación actual de la empresa, en cuanto a los procesos de inteligencia de negocios, y con respecto al modelo de madurez en analítica y BI propuesto por el Gartner Group, se concluye que la compañía se encuentra en nivel 1, lo cual corresponde al nivel inconsciente sobre la importancia de los datos.
- 4) De acuerdo con la escala de madurez definida por Gartner se puede considerar que la empresa logró avanzar dentro del nivel 1, donde se hace uso de herramientas como reportes u hojas de cálculo; por lo que se encuentra con la posibilidad de llegar al nivel 2, si continua con el proceso para hacer uso de herramientas para el análisis de datos, y si

aplica las recomendaciones brindadas por el Gartner Group, para las empresas que se inician en la inteligencia de negocios.

5) Desde el punto de vista organizacional, el diseño y desarrollo de este proyecto contribuye como uno de los mecanismos para alcanzar la expectativa de la empresa en cuanto a inteligencia de negocios, porque puede utilizarse como factor de cambio en los procesos tanto para la empresa como para sus clientes.

- **Diseñar un almacén de datos y sus procesos de ETL para la estandarización e integración de los datos financieros de los módulos de cuentas por cobrar, trastienda y facturación utilizando el estado factible generado del análisis de brechas.**

- 1) Partiendo del nivel de madurez que tiene la empresa, en cuanto a implementaciones de BI, se seleccionó una metodología de diseño e implementación bien documentada, que permita sentar las bases para utilizar un método estructurado y replicable dentro de la organización, como lo es la metodología de Kimball y Ross.
- 2) A partir del análisis de los requerimientos, se logró definir un modelo de base de datos dimensional funcional, con la capacidad de realizar el cálculo de diferentes índices, para los módulos: cuentas por cobrar, facturación, trastienda y contabilidad, para las razones financieras.
- 3) La propuesta de solución presentada permite enlazar e integrar datos entre diferentes procesos, ofreciendo la posibilidad de generar nuevos análisis que antes no se podían realizar con los reportes creados manualmente; además, integra conceptos que son generales dentro del ERP y define una nomenclatura y tipos de datos que permiten identificar el tipo de contenido, que posee cada una de las tablas, de una forma estandarizada y sencilla de leer.

- 4) A partir de la entrevista se obtuvieron 5 requerimientos generales y 16 específicos para visualizaciones, estos fueron utilizados para definir la estructura de la base de datos dimensional y que este pudiera cumplir con las visualizaciones requeridas.
- **Implementar un almacén de datos especializado en los datos financieros de los módulos de interés del ERP Business Pro y sus procesos ETL para disponer de información oportuna para la toma de decisiones del negocio.**
    - 1) Al realizar la validación de la implementación, se determina que tras la ejecución de los procesos ETL la información almacenada en el *datamart* es consistente, de acuerdo con los datos que se encuentran dentro de la base de datos transaccional.
    - 2) La integración de los datos realizada, por medio del ETL, permite que la información se encuentre disponible y de manera oportuna, para el momento en que se realice la toma de decisiones dentro de los negocios de los clientes de la empresa.
  - **Implementar tableros de control asociados a los módulos de cuentas por cobrar, trastienda y facturación dentro del ERP Business Pro, para el análisis de liquidez, actividad, apalancamiento y rentabilidad del negocio según el análisis realizado y aplicando las mejores prácticas de la industria en la visualización.**
    - 1) Tras aplicar la metodología propuesta por Kimball como buenas prácticas para el desarrollo de proyectos especializados en inteligencia de negocios, se logró cerrar el primer ciclo de implementación de un proceso de negocio en la empresa con la publicación de las visualizaciones creadas para los procesos modelados.
    - 2) Como resultado de la implementación del tablero de control especializado en datos financieros, se cuenta con una solución que se puede ampliar con nuevas iteraciones

sobre otros procesos financieros de la empresa, para que la solución tenga un mayor crecimiento y pueda ser ofrecido a los clientes.

- 3) Tras una evaluación a la lista de los requerimientos brindados por el gerente de la empresa, se puede decir que la implementación de los tableros de control satisface todos los requerimientos solicitados.
- 4) Con respecto a las razones financieras, se logra generar el cálculo de 14 índices que se encuentran dentro de las cuatro clasificaciones, se pueden analizar con respecto al saldo actual de las cuentas y el comportamiento que han tenido en un periodo determinado; lo cual representa una novedad para los clientes de la empresa que utilizan el ERP.
- 5) A partir de la aplicación de buenas prácticas se logra documentar un proceso que puede emplear la empresa; de modo que les permita realizar proyectos dentro del área de inteligencia de negocios y aumentar su nivel de madurez.

## 7. Recomendaciones

En este capítulo se definen las recomendaciones identificadas por el estudiante hacia la empresa, con base en el análisis de resultados y en la propuesta de solución. Se incluyen aspectos que no se lograron abarcar durante el desarrollo del proyecto, pero pueden ser considerados para futuras mejoras dentro de la empresa y en el producto desarrollado.

- 1) Obtener colaboradores que ayuden a combatir la anarquía de la información dentro de la empresa y que contribuyan a mejorar la cultura organizacional orientada a brindarle valor a los datos.
- 2) Se recomienda incluir, progresivamente, otros procesos de negocio existentes para aumentar el valor sobre la herramienta y ofrecer mayor capacidad de análisis a los clientes.
- 3) Se recomienda realizar una implementación *web*, donde un usuario pueda acceder a los tableros sin la necesidad de tener la herramienta instalada en el equipo que esté utilizando.
- 4) Durante la viabilidad financiera se analizó la situación bajo dos posibles modelos de implementación, uno de esos era un hospedaje de la base datos para clientes que no tenían un servidor y el otro es sin el hospedaje. De acuerdo con el análisis que se realizó, se recomienda brindar prioridad a las implementaciones que no requieran hospedaje, ya que pueden dar un mejor margen de utilidad para el negocio.
- 5) Conforme se vaya mejorando el nivel de madurez de la empresa, dentro del área de la inteligencia de negocios, se debe considerar la implementación de un marco de gobernanza, que ayude tanto a los clientes como a la empresa, para ampliar sus objetivos comerciales.

- 6) Con respecto a los colaboradores de desarrollo, se recomienda realizar una capacitación sobre el funcionamiento de todo el proyecto, para que se puedan familiarizar con la metodología utilizada y la integración de nuevos procesos al *datamart*.
- 7) Brindar la posibilidad de crear un manual de implementación para los departamentos de soporte e implementación, para que sirva de guía cuando un cliente desee utilizar la herramienta desarrollada.
- 8) Se recomienda incluir otros módulos y procesos especializados que no se encuentran dentro del ERP, pero son parte de este, como alimentos y bebidas (AB Pro) o facturación electrónica (Link Pro).
- 9) Por último, fomentar la cultura del valor de los datos en los clientes para que entiendan que la información que generan diariamente tiene un gran valor y pueden llegar a fortalecer la empresa para la toma de decisiones y ampliar los objetivos que se tenga.

## 8. Apéndices

### 8.1. Apéndice A. Plantilla de Minuta



#### MINUTA DE REUNIÓN

<b>Reunión No.</b>	x	<b>Fecha:</b>	<u>xx/xx/xxxx</u>
<b>Lugar:</b>		<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	
<b>Objetivo de la reunión:</b>			
<b>Participantes:</b>			
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	
1			
2			
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
<b>Firmas</b>			

|

## 8.2. Apéndice B. Plantilla de Entregable



### Solicitud de Cambio

Proyecto: Nombre del Proyecto

Solicitud No.	Número de solicitud	Fecha	DD/MM/AAAA
<b>Solicitante</b>			
Nombre	Solicitante		
Organización	Organización a la que pertenece el solicitante		
Puesto	Puesto que tiene el solicitante		
<b>Cambio Solicitado</b>			
Responsable	Persona que realiza el cambio		
Prioridad	Indicar si es urgente, alta, media o baja		
Fecha Inicio	DD/MM/AAAA	Fecha Finalización	DD/MM/AAAA
<b>Detalle del cambio</b>			
Descripción resumida	Descripción sobre el cambio		
Razón del cambio	El porque se debe hacer el cambio		
Costo	Los costos de implementar el cambio		
Beneficios	Los beneficios que conlleva el cambio		
Consecuencias de no implementar	Indicar cuales áreas del proyecto se ven afectadas por el cambio, ya sean algunos de las siguientes: Alcance, Cronograma, Costos, Calidad, Recursos, Documentación u Otros.		
Áreas del proyecto afectadas	Qué elementos específicos se ven afectados por el cambio esto puede incluir documentos, herramientas, bases de datos, entregables, entre otros.		
Tareas por realizar	Enumerar las actividades que se deben de realizar para implementar el cambio.		
<b>Resolución del cambio</b>			
Responsable	Quien rechaza o acepta el cambio	Firma	
Aprobado		Rechazo	

### 8.3. Apéndice C. Documento de Gestión de cambio



#### Solicitud de Cambio

<b>Número de Solicitud</b>	
<b>Fecha</b>	
<b>Solicitante</b>	
<b>Descripción del cambio</b>	
<b>Detalle de aspectos a modificar</b>	
<b>Involucrados</b>	
<b>Aprobación por parte del estudiante</b>	
<b>Aprobación por parte del profesor tutor</b>	
<b>Aprobación por parte del representante de la empresa</b>	
<b>Fecha de aprobación o rechazo</b>	

## 8.4. Apéndice D. Plantilla de Entrevista

### Entrevista para toma de requerimientos

1. ¿Cómo analizan actualmente los clientes los datos?
2. ¿Cuáles son los módulos que generan una mayor cantidad de datos?
3. ¿Qué se hace con la información que se genera por los usuarios?
4. ¿Qué tipos de análisis le gustaría realizar?
5. ¿Qué mejoras le gustaría con respecto proceso de análisis que se ofrece?
6. ¿Cuáles son los reportes que se utilizan por lo clientes con más frecuencia?
7. ¿Cuáles son los datos más importantes que se generan?
8. ¿Con cuanta información histórica considera como mínima?

## 8.5. Apéndice E: Entrevista

### Entrevista para toma de requerimientos

#### 1. ¿Cómo identifican habitualmente las necesidades o problemas?

- Por los casos reportes mediante el help desk.
- Por reuniones con clientes actuales.
- Mediante las demos o presentación es prospectos de clientes.
- Mediante reuniones de equipo.

En todos esos foros, se empiezan a ver temas recurrentes u oportunidades de negocio interesantes. A partir de ello se priorizan los temas y se coordinan las labores.

#### 2. ¿Cómo analizan actualmente los clientes los datos?

Actualmente los clientes utilizan 4 vías principales para analizar los datos:

- Reportes fijos de crystal report, reportes columnares establecidos, con un título y detalle de filtros utilizados para la emisión de los mismos, así como las columnas fijas. Algunas columnas con totales. (reporte tradicional) estos reportes, aunque son "tiosos" son obligatorios por algunos departamentos de auditoria de nuestros clientes.
- Reportes Dinámicos, los cuales se comportan como una tabla dinámica de Excel, los cuales reciben un conjunto de datos y le permiten al usuario realizar las siguientes funciones: Agrupar por columna o fila, agregar las columnas deseas, agregar uno o varios filtros, emitir gráficos, entre otros. El problema de estos reportes es que son dinámicos con los datos que presenta el mismo y nada más, no nos permite tener las bondades que generan los dashboard, en la cual cambiando un filtro se cambian varios gráficos a la vez, varias "tablas" de consulta, permite combinar diferentes tipos de informaciones, entre otros.
- Alertas al correo del usuario, los cuales son reportes que genera según horarios definidos dentro del backoffice, y los reportes llegan automáticamente a las cuentas de correos definidas.
- Todos los anteriores permiten la exportación a Excel, permitiendo al usuario manipular los datos desde ahí, lo cual es un poco lento y requiere mucho esfuerzo.

#### 3. ¿Cuáles son los módulos que generan una mayor cantidad de datos?

- Facturación
- Trastienda (Inventarios)
- Cuentas por Cobrar

#### 4. ¿Qué se hace con la información que se genera por los usuarios?

Toda la información de los diferentes módulos utilizados por los usuarios, es almacenada en una Base de datos SQL.

En términos de funcionamiento el ERP, mueve toda la data desde los módulos auxiliares, usando la misma para control y orden de cada proceso de negocio. La gran mayoría de

información termina siendo procesada como transacciones contables, es decir se envía al módulo de contabilidad, para al final emitir estados financieros de la empresa.

##### 5. ¿Qué tipos de análisis y mejoras le gustaría realizar?

El análisis deseado, es el que permita ver diferentes tipos de información en una sola pantalla de modo que el usuario pueda ver fácilmente como está su negocio, dependiendo de cada área (ventas, compras, etc)

Lo ideal es que, moviendo un filtro, todos los cuadros y gráficas se actualicen y permitan brindar ese dinamismo que se requiere para la toma de decisiones, sin necesidad de tener ellos un conocimiento muy amplio (usuarios)

Si es del ERP, actualmente es análisis muy puntual de cierta data y listo. Me gustaría que se brindara más información estadística, indicadores de gestión, comparativos entre meses, entre años, promedios. Ejemplo 80/20 de productos, tickets promedios, rotación de inventarios, entre otros.

Algunos clientes no tienen esa capacidad de interpretar la data o verla dentro de los reportes actuales, por lo que mediante dashboard, la información será más clara y facilitará la toma de decisiones. Creemos que será un instrumento muy importante para los clientes para hacer crecer o estabilizar su negocio.

Algunas de las medias que podrían ser utilizadas dentro de un dashboard son, ventas totales por año, mes, compañía, sucursales, vendedor, categoría, subcategoría, producto, cliente.

Ticket promedio, ticket máximo, ticket mínimo, por compañía, sucursal, por periodo (año, mes, día) y por cliente, vendedor. Ya sea por unidades o por monto.

El cliente que mejor utilidad me genera y/o cantidad unidades compradas. (también el peor)

El producto que mejor utilidad me genera y/o cantidad unidades compradas. (también el peor).

Se pueden generar diagramas de Pareto por ejemplo muestren 80 / 20 clientes, 80/ 20 productos y 80 /20 categorías

Con respecto a los inventarios se puede medir, las compras por totales por periodo, mes, proveedor, categoría, producto. Ya sea por producto o monto (Bruto o Neto).

Compra promedio, compra máxima, compra mínima, compra máxima, por compañía, por sucursal, por periodo (año, mes y día) por proveedor, por unidades y por monto.

Un análisis de rotación de productos, ordenado descendente.

Comparativo entre compra y venta por producto (UNIDADES), agregando la variable de posición según rotación.

Análisis de productos que en margen se le gana más, costo compra versus precio de venta (MONTO). Comparando con la rotación de inventario.

Sugerido de compra, según la rotación de inventarios. según una cantidad de meses hacia atrás y comparativo mismo mes año anterior y contra mes anterior. Presentando la existencia. Inventario No Rota, contra la existencia actual.

Con respecto a cuentas por cobrar se puede medir la efectividad de pago por cliente según días de crédito porcentual, monto crédito y monto pagado. Según periodo, compañía, sucursal, compras de crédito por cliente, por periodo, compañía, sucursal.

Facturación en mora en formato resumido, por cantidad de días, por monto total de mora.

6. ¿Cuáles son los reportes que se utilizan por lo clientes con más frecuencia?

Módulo	Reporte	Descripción
Facturación	Ventas Diarias	Muestra datos generales de las ventas
Facturación	Ventas Diarias por articulo	Muestra datos y detallados de las ventas
Facturación	Ventas Diarias por cliente	Muestra datos generales de las ventas agrupados por clientes
Facturación	Ventas General	Muestra datos generales de las ventas, pero con más datos comparado al de ventas diarias
Facturación	Ventas General detallado por Empresa	Muestra datos generales y detallados de las ventas, pero con más datos comparado al de ventas diarias por artículo
Trastienda	Kardex	Muestra el flujo que ha tenido los artículos
Trastienda	Movimiento de inventario	Muestra los movimientos tanto de entrada como de salida, sin ventas
Trastienda	General Entrada de mercadería	Muestras las entradas de mercadería de manera detallada
Cuentas por Cobrar	General de Movimientos	Muestra los movimientos han tenido los clientes
Cuentas por Cobrar	Antigüedad de Saldos	Muestra los Saldos de los clientes por periodos de 30,60,90,120 o + días
Contabilidad	Catalogo Contable	Muestra todo el catálogo de las cuentas contables
Contabilidad	Saldos por Cuenta	Muestra el saldo histórico de una cuenta contable

7. ¿Cuáles son los datos más importantes que se generan?

Ventas totales, cartera de crédito, Flujo de pago o desembolso.

8. ¿Con cuanta información histórica considera como mínima?

Con 4 o 6 meses se contaría con una información válida para ir viendo el caminar del negocio (para un cliente).

Lo ideal empieza superando el año, para poder hacer comparativos entre años, entre mismo mes año anterior.

## 8.6. Apéndice F. Perfil de datos

Descripción	Tabla	Columna	Largo	Tipo de Dato	Largo Mínimo	Largo Máximo	Largo Promedio	Fecha Mínima	Fecha Máxima	Valor distintos	Nulos	%Nulos	Cantidad de valores numéricos
Nombre de la compañía	[Company]	[Comp_Name]	100	varchar	14	14	14			1	0	0	0
Nombre de la tienda	[Store]	[Str_Name]	50	varchar	9	9	9			1	0	0	0
Nombre de la bodega	[Deposit]	[Dpst_Name]	50	varchar	12	13	12			12	0	0	0
Nombre de la caja	[Cash]	[Cash_Name]	50	varchar	12	13	12			19	0	0	0
Tipo de documento	[Tipo_Documento]	[Tipo_id]	3	varchar	3	3	3			5	0	0	0
Código de producto	[Product]	[Product_Code]	20	varchar	6	12	8			1731	0	0	0
Nombre del producto	[Product]	[Product_Name]	255	varchar	16	35	22			1731	0	0	0
Nombre de categoría de producto	[Category]	[Cat_Name]	50	varchar	7	20	13			8	0	0	0
Nombre de subcategoría de producto	[SubCategory]	[SubCat_Name]	50	varchar	9	22	14			19	0	0	0
Código del proveedor	[CXP_Supplier]	[Supplier_Code]	50	varchar	1	13	9			196	0	0	196
Nombre del proveedor	[CXP_Supplier]	[Supplier_Name]	255	varchar	8	80	25			196	0	0	0
Código del cliente	[CXC_Client]	[Client_Code]	20	varchar	8	12	9			1126	0	0	1128
Nombre del cliente	[CXC_Client]	[Client_Name]	255	varchar	8	81	28			1128	0	0	0
Nombre del vendedor	[CXC_Salesman]	[SM_Name]	50	varchar	6	7	6			11	0	0	0
Categoría de cliente	[CXC_CATEGORY]	[Cat_Name]	50	varchar	15	15	15			2	0	0	0
Categoría de proveedor	[CXP_CATEGORY]	[Cat_Name]	50	varchar	7	7	7			2	0	0	0
Grupo de proveedor	[CXP_Group]	[Group_Name]	50	varchar	6	23	12			8	0	0	0
Grupo de cliente	[CXC_Group]	[Group_Name]	50	varchar	6	7	6			10	0	0	0
Nombre de cuenta contables	[CNT_Account]	[Account_Name]	100	varchar	4	80	20			264	0	0	0
Tipo de cuenta contable	[CNT_Account_Type]	[Type_id]	3	varchar	3	3	3			7	0	0	0
Nombre del tipo contable	[CNT_Account_Type]	[SubType_Name]	50	varchar	5	21	13			9	0	0	0
Tipo de moneda	[Money_Rate]	[Money_id]	0	smallint	2	2	2			1	0	0	0
Tipo de cambio para compra	[Money_Rate]	[MR_Compra]	0	numeric	558	619	579			332	0	0	0
Tipo de cambio para venta	[Money_Rate]	[MR_Date]	0	datetime				04/15/2018	05/06/2020	489	0	0	0
Fecha de tipo de cambio	[Money_Rate]	[MR_Venta]	0	numeric	558	625	586			337	0	0	0
Número de entrada de mercadería	[Inventory_Movement]	[Mov_id]	0	int	1	358	105			358	0	0	0
Fecha de entrada de mercadería	[Inventory_Movement]	[Mov_Date]	0	datetime				09/04/2018	05/06/2020	163	0	0	0
Valor de mercadería	[Inventory_Movement]	[Mov_Total]	0	numeric	0	223018740	1325684			467	0	0	0
Comentario sobre entrada de mercadería	[Inventory_Movement]	[Mov_Comment]	100	varchar	0	90	45			463	0	0	0
Costo unitario	[Inventory_Movement_Detail]	[Detail_Cost]	0	numeric	0	101563	3657			4284	0	0	0
Cantidad de producto	[Inventory_Movement_Detail]	[Detail_Amount]	0	numeric	1	7214	26			337	0	0	0
Monto de impuesto por compra	[Inventory_Movement_Detail]	[Detail_Tax_Total]	0	numeric	0	4313	98			1722	0	0	0
Monto de descuento por compra	[Inventory_Movement_Detail]	[Detail_Discount_Total]	0	numeric	0	0	0			1	0	0	0
Número de factura	[Invoice_Head]	[Invoice_id]	0	float	1	7696	3667			7696	0	0	0
Comentario de factura	[Invoice_Head]	[Comment]	-1	varchar	0	210	3			681	0	0	0
Fecha de facturación	[Invoice_Head]	[Date_registry]	0	datetime				09/05/2018	05/06/2020	8546	0	0	0
Total de costo	[Invoice_Head]	[Total_Cost]	0	numeric	-1428390	1450112	39447			7708	0	0	0

Descripción	Tabla	Columna	Largo	Tipo de Dato	Largo Mínimo	Largo Máximo	Largo Promedio	Fecha Mínima	Fecha Máxima	Valor distintos	Nulos	%Nulos	Cantidad de valores numéricos
Total de costo	[Invoice_Head]	[Total_Cost]	0	numeric	-1428390	1450112	39447			7708	0	0	0
Subtotal exento	[Invoice_Head]	[Price_Free]	0	numeric	-1809000	1809000	11004			913	0	0	0
Subtotal gravado	[Invoice_Head]	[Price_Tax]	0	numeric	-5534254	5627616	141826			6585	0	0	0
Subtotal	[Invoice_Head]	[Price]	0	numeric	-5785665	5879027	152831			6739	0	0	0
Descuento	[Invoice_Head]	[Discount]	0	numeric	-1252039	1399545	14915			1718	0	0	0
Impuesto	[Invoice_Head]	[Tax]	0	numeric	-589371	599606	17763			6758	0	0	0
Total neto exento	[Invoice_Head]	[Price_Free_Net]	0	numeric	-1809000	1809000	11001			913	0	0	0
Total neto gravado	[Invoice_Head]	[Price_Tax_Net]	0	numeric	-5534254	5627616	141829			6588	0	0	0
Total neto	[Invoice_Head]	[Price_Net]	0	numeric	-5122997	5211964	155679			6830	0	0	0
Cantidad de producto	[Invoice_Detail]	[Amount]	0	numeric	-42	42	1			52	0	0	0
Costo unitario	[Invoice_Detail]	[Cost_Unit]	0	numeric	0	101563	3719			4729	0	0	0
Precio unitario	[Invoice_Detail]	[Price_Unit]	0	numeric	0	603000	13815			592	0	0	0
Descuento unitario	[Invoice_Detail]	[Discount_Unit]	0	numeric	0	401959	1281			1915	0	0	0
Impuesto unitario	[Invoice_Detail]	[Tax_Unit]	0	numeric	0	40265	1557			2279	0	0	0
Precio unitario neto	[Invoice_Detail]	[Price_Unit_Net]	0	numeric	0	603000	14091			2338	0	0	0
Fecha de crédito	[CXC_Invoice]	[Invoice_Date]	0	datetime				12/08/2016	05/06/2020	7894	0	0	0
Fecha de vencimiento	[CXC_Invoice]	[Invoice_Date_Estimated]	0	datetime				01/07/2017	07/04/2020	5476	0	0	0
Total crédito	[CXC_Invoice]	[Invoice_Total]	0	numeric	0	5211964	194192			6807	0	0	0
Total crédito en dólares	[CXC_Invoice]	[Invoice_Total_Dol]	0	numeric	0	994196	2390			7594	0	0	0
Tipo de cambio	[CXC_Invoice]	[Mr_Rate]	0	numeric	1	625	575			487	0	0	0
Número de crédito	[CXC_Invoice]	[Invoice_id]	50	varchar	3	20	18			8510	0	0	8232
Comentario	[CXC_Invoice]	[Invoice_Concept]	700	varchar	0	90	22			10	0	0	0
Tipo de cambio	[CXC_Receipt]	[Mr_Rate]	0	numeric	1	35000	593			386	0	0	0
Fecha de recibo	[CXC_Receipt]	[Receipt_Date]	0	datetime				09/01/2018	05/06/2020	508	0	0	0
Total de recibo	[CXC_Receipt]	[Receipt_Total]	0	numeric	0	5576577	129113			4886	0	0	0
Total de recibo en dólares	[CXC_Receipt]	[Receipt_Total_Dol]	0	numeric	0	9520	219			6987	0	0	0
Numero de recibo	[CXC_Receipt]	[Receipt_id]	50	varchar	12	12	12			10572	0	0	10572
Comentario	[CXC_Receipt]	[Receipt_Concept]	512	varchar	0	88	7			261	0	0	2
Saldo de cuenta en el crédito	[CNT_Account_Balance]	[Mov_Credit]	0	numeric	0	1085478081	12874097			1526	0	0	0
Saldo de cuenta en el débito en dólares	[CNT_Account_Balance]	[Mov_Credit_Dol]	0	numeric	0	18081584	37815			1896	0	0	0
Fecha corte del saldo	[CNT_Account_Balance]	[Mov_Date_Account]	0	datetime				08/01/2018	05/01/2020	22	0	0	0
Saldo de cuenta en el debito	[CNT_Account_Balance]	[Mov_Debit]	0	numeric	0	1168127729	13115737			2776	0	0	0
Saldo de cuenta en el debito en dólares	[CNT_Account_Balance]	[Mov_Debit_Dol]	0	numeric	0	17839722	41499			2961	0	0	0
Número de cuenta contable	[CNT_Account_Balance]	[Account_id]	50	varchar	1	16	10			306	0	0	110

## 8.7. Apéndice G. Revisión Literaria

N°	Fecha	Documento	Razón	Observación
1	17/03/2020	Principios de administración financiera	Obtener la base sobre el cálculo de las razones financieras.	Se obtiene listado de conceptos y formulas necesarias para el cálculo de todas las razones financieras.
2	28/04/2020	Entrevista	Extraer los requerimientos y conocer la situación actual.	Se conoce con qué trabajan actualmente y cuáles son los requerimientos necesarios para las visualizaciones.
3	19/05/2020	Business Intelligence - a Maturity Model Covering Common Challenge	Conocer los métodos para medir la madurez de una empresa en proyecto de inteligencia de negocios.	Se define usar el cuadro de Gartner ya es que uno de los más populares y reconocidos.

## 8.8. Apéndice H. Creación de vista para dimensión cliente

```
Create view BI_CXC_CLIENT AS
Select
  c.Comp_id COMPANY_ID,c1.Client_Id CLIENT_ID,c1.Client_Name CLIENT_NAME,c1.Client_Code CLIENT_CODE,c1.Client_Credit_Limit CREDIT_LIMIT,
  c.Comp_Name COMPANY_NAME,c.Comp_Ced COMPANY_CODE,g.Group_Name CLIENT_GROUP,ct.Cat_Name CLIENT_CATEGORY,sm.Sm_Name CLIENT_SALESMAN,
  z.Zone_Name CLIENT_ZONE,m.Money_Name CREDIT_LIMIT_MONEY
From
  CXC_Client c1 with(nolock),
  Company c with(nolock),
  CXC_Group g with(nolock),
  CXC_Category ct with(nolock),
  CXC_Salesman sm with(nolock),
  CXC_Zone z with(nolock),
  Money m with(nolock)
where
  c1.Comp_id=c.Comp_id and
  c1.Comp_id=g.Comp_id and
  c1.Group_id=g.Group_id and
  c1.Comp_id=ct.Comp_id and
  c1.Cat_id=ct.Cat_id and
  c1.Comp_id=sm.Comp_id and
  c1.Sm_id_Salesman=sm.Sm_Id and
  c1.Comp_id=z.Comp_id and
  c1.Zone_id=z.Zone_id and
  c1.Comp_id=m.Comp_id and
  c1.Money_id=m.Money_id
```

## 8.9. Apéndice I. Creación de vista para dimensión de cuentas contable

```
create view BI_CNT_ACCOUNT AS
select
  c.Comp_id COMPANY_ID, a.Acount_id ACCOUNT_ID, a.Acount_Name ACCOUNT_NAME, a.Type_id TYPE_CODE, at.SubType_Name TYPE_NAME,
  c.Comp_Name COMPANY_NAME, c.Comp_Ced COMPANY_CODE
from
  Company c with(nolock),
  CNT_Account a with(nolock),
  CNT_Account_Type at with(nolock)
WHERE
  c.Comp_id=a.Comp_id and
  a.Comp_id=at.Comp_id and
  a.Type_id=at.Type_id and
  a.SubType_id=at.SubType_id
```

## 8.10. Apéndice J. Creación de vista para dimensión caja

```
create view BI_CASH as
select
  s.Comp_Id COMPANY_ID,s.Str_Id STORE_ID ,d.dpst_id DEPOSIT_ID,c.cash_id CASH_ID,
  Case
    when t.Tipo_id='FCO' Then 1
    when t.Tipo_id='FCR' Then 2
    when t.Tipo_id='NCO' Then 3
    when t.Tipo_id='NCR' Then 4
    when t.Tipo_id='COT' Then 5  END TYPE_ID,
  c.Cash_Name CASH_NAME,t.Tipo_id TYPE_CODE,
  Case
    when t.Tipo_id='FCO' Then 'Contado'
    when t.Tipo_id='FCR' Then 'Crédito'
    when t.Tipo_id='NCO' Then 'Devolución de Contado'
    when t.Tipo_id='NCR' Then 'Devolución de Crédito'
    when t.Tipo_id='COT' Then 'Cotización'  END TYPE_NAME,
  s.Str_Name STORE_NAME,d.Dpst_Name DEPOSIT_NAME
from
  Store s with(nolock),
  Deposit d with(nolock),
  Cash c with(nolock),
  Tipo_Documento t with(nolock)
where
  s.Comp_Id=d.Comp_Id and
  s.str_id=d.Str_Id and
  d.Comp_Id=c.Comp_id and
  d.Str_Id=c.Str_id and
  d.dpst_id=c.Dpst_id and
  s.Comp_Id=t.Comp_id
```

## 8.11. Apéndice K. Creación de vista para dimensión producto

```
create view BI_PRODUCT AS
select
  c.Comp_id COMPANY_ID, p.product_id PRODUCT_ID, p.Product_Name PRODUCT_NAME,
  p.Product_Code PRODUCT_CODE, s.SubCat_Name SUBCATEGORY_NAME, c.Cat_Name CATEGORY_NAME
from
  Product p with(nolock),
  Category c with(nolock) ,
  SubCategory s with(nolock)
where
  p.Comp_id=c.Comp_id and
  c.Cat_Id=p.Cat_id and
  p.Comp_id=s.Comp_id and
  p.Cat_id=s.Cat_Id and
  p.SubCat_id=s.SubCat_id
```

## 8.12. Apéndice L. Creación de vista para dimensión tienda

```
|Create view BI_STORE AS
select
    s.Comp_Id COMPANY_ID,s.Str_Id STORE_ID ,d.dpst_id DEPOSIT_ID ,
    s.Str_Name STORE_NAME,d.Dpst_Name DEPOSIT_NAME
from
    Store s with(nolock),
    Deposit d with(nolock)
where
    s.Comp_Id=d.Comp_Id and
    s.str_id=d.Str_Id
```

### 8.13. Apéndice M. Creación de vista para dimensión de tipo de cambio

```
CREATE view BI_MONEY_RATE AS
select distinct *
from (
    select
        Comp_id COMPANY_ID,Money_id MONEY_ID,Mr_Rate MONEY_RATE,
        Case when Money_id=1 then 'Base' else 'Ext' end MONEY_NAME
    from CxC_Invoice with(nolock)
    Union
    select
        Comp_id COMPANY_ID,Money_id MONEY_ID,Mr_Rate MONEY_RATE,
        Case when Money_id=1 then 'Base' else 'Ext' end MONEY_NAME
    from CxC_Receipt with(nolock)
    Union
    select
        Comp_id COMPANY_ID,Money_id MONEY_ID,Money_rate MONEY_RATE,
        Case when Money_id=1 then 'Base' else 'Ext' end MONEY_NAME
    from Invoice_Head with(nolock)
    Union
    select
        Comp_id COMPANY_ID,Money_id MONEY_ID,Money_rate MONEY_RATE,
        Case when Money_id=1 then 'Base' else 'Ext' end MONEY_NAME
    from Inventory_Movement with(nolock)
    Union
    select
        Comp_id COMPANY_ID,Money_id MONEY_ID,Mr_Rate MONEY_RATE,
        Case when Money_id=1 then 'Base' else 'Ext' end MONEY_NAME
    from CxC_Debit with(nolock)) T
where
    MONEY_RATE>0
```

## 8.14. Apéndice N. Creación de vista para dimensión fecha

```
CREATE view BI_DATE AS
select distinct *
from (
    select
        Cast(CONVERT(varchar(8),Mov_Date_Acount,112) as bigint) DATE_ID,
        day(Mov_Date_Acount) DAY,MONTH(Mov_Date_Acount) MONTH,YEAR(Mov_Date_Acount) YEAR
    from CNT_Acount_Balance with(nolock)
    Union
    select
        Cast(CONVERT(varchar(8),Invoice_Date,112) as bigint) DATE_ID,
        day(Invoice_Date) DAY,MONTH(Invoice_Date) MONTH,YEAR(Invoice_Date) YEAR
    from CxC_Invoice with(nolock)
    Union
    select
        Cast(CONVERT(varchar(8),Receipt_Date,112) as bigint) DATE_ID,
        day(Receipt_Date) DAY,MONTH(Receipt_Date) MONTH,YEAR(Receipt_Date) YEAR
    from CxC_Receipt with(nolock)
    Union
    select
        Cast(CONVERT(varchar(8),Date_Registry,112) as bigint) DATE_ID,
        day(Date_Registry) DAY,MONTH(Date_Registry) MONTH,YEAR(Date_Registry) YEAR
    from Invoice_Head with(nolock)
    UNION
    select
        Cast(CONVERT(varchar(8),Mov_Date,112) as bigint) DATE_ID,
        day(Mov_Date) DAY,MONTH(Mov_Date) MONTH,YEAR(Mov_Date) YEAR
    from Inventory_Movement with(nolock)
    UNION
    select
        Cast(CONVERT(varchar(8),Debit_Date,112) as bigint) DATE_ID,
        day(Debit_Date) DAY,MONTH(Debit_Date) MONTH,YEAR(Debit_Date) YEAR
    from CxC_Debit with(nolock)) T
```

## 8.15. Apéndice O. Creación de vista para dimensión hora

```
CREATE view BI_HOUR as
select distinct * from (
  select
    CAST(REPLACE (CONVERT(varchar(5),Mov_Date_Account,114) ,':','') AS INT) HOUR_ID,
    DATEPART(hour,Mov_Date_Account) HOUR,DATEPART(mi,Mov_Date_Account) MINUTE
  from CNT_Account_Balance with(nolock)
  Union
  select
    CAST(REPLACE (CONVERT(varchar(5),Invoice_Date,114) ,':','') AS INT) HOUR_ID,
    DATEPART(hour,Invoice_Date) HOUR,DATEPART(mi,Invoice_Date) MINUTE
  from CxC_Invoice with(nolock)
  Union
  select
    CAST(REPLACE (CONVERT(varchar(5),Receipt_Date,114) ,':','') AS INT) HOUR_ID,
    DATEPART(hour,Receipt_Date) HOUR,DATEPART(mi,Receipt_Date) MINUTE
  from CxC_Receipt with(nolock)
  Union
  select
    CAST(REPLACE (CONVERT(varchar(5),Date_Registry,114) ,':','') AS INT) HOUR_ID,
    DATEPART(hour,Date_Registry) HOUR,DATEPART(mi,Date_Registry) MINUTE
  from Invoice_Head with(nolock)
  UNION
  select
    CAST(REPLACE (CONVERT(varchar(5),Mov_Date,114) ,':','') AS INT) HOUR_ID,
    DATEPART(hour,Mov_Date) HOUR,DATEPART(mi,Mov_Date) MINUTE
  from Inventory_Movement with(nolock)
  UNION
  select
    CAST(REPLACE (CONVERT(varchar(5),Debit_Date,114) ,':','') AS INT) HOUR_ID,
    DATEPART(hour,Debit_Date) HOUR,DATEPART(mi,Debit_Date) MINUTE
  from CxC_Debit with(nolock)) T
```

## 8.16. Apéndice P. Creación de vista para el hecho de créditos

```
CREATE view BI_CXC_CREDIT AS
select
  Comp_id COMPANY_ID,Invoice_id CREDIT_ID,Client_id CLIENT_ID,cast(Mr_Rate as float) MONEY_RATE,Money_id MONEY_ID,
  Cast(CONVERT(varchar(8),Invoice_Date,112) as bigint) DATE_ID,CAST(REPLACE (CONVERT(varchar(5),Invoice_Date,114) ,':','') AS INT) HOUR_ID,
  cast(Case when Money_id=1 then Invoice_Total else Invoice_Total end as float) CREDIT_TOTAL
from
  CxC_Invoice with(nolock)
where
  Date_Registry>(select isnull(max(Date_Ini),'19900101') from BI_Extract_Log with(nolock) where Date_End is not null) and
  Date_Registry<=(select isnull(max(Date_Ini),GETDATE()) from BI_Extract_Log with(nolock))
UNION
select
  Comp_id COMPANY_ID,Debit_id CREDIT_ID,Client_id CLIENT_ID,cast(Mr_Rate as float) MONEY_RATE,Money_id MONEY_ID,
  Cast(CONVERT(varchar(8),Debit_Date,112) as bigint) DATE_ID,CAST(REPLACE (CONVERT(varchar(5),Debit_Date,114) ,':','') AS INT) HOUR_ID,
  cast(Case when Money_id=1 then Debit_Total else Debit_Total_Dol end as float) CREDIT_TOTAL
from
  CxC_Debit with(nolock)
where
  Date_Registry>(select isnull(max(Date_Ini),'19900101') from BI_Extract_Log with(nolock) where Date_End is not null) and
  Date_Registry<=(select isnull(min(Date_Ini),GETDATE()) from BI_Extract_Log with(nolock) where Date_End is null)
```

## 8.17. Apéndice Q. Creación de vista para el hecho de recibos

```
CREATE view BI_CXC_RECEIPT as
select
  r.Comp_id COMPANY_ID,r.Receipt_id RECEIPT_ID,d.Doc_id CREDIT_ID,Client_id CLIENT_ID,cast(r.Mr_Rate as float) MONEY_RATE,
  r.Money_id MONEY_ID,Cast(CONVERT(varchar(8),r.Receipt_Date,112) as bigint) DATE_ID,
  CAST(REPLACE (CONVERT(varchar(5),r.Receipt_Date,114) ,':','') AS INT) HOUR_ID,
  SUM(cast(Case when r.Money_id=1 then Doc_Payment else Doc_Payment_Dol end as float)) RECEIPT_TOTAL
from
  CxC_Receipt r with(nolock),
  CxC_Receipt_Detail_Doc d with(nolock)
where
  r.Comp_id=d.Comp_id and
  r.Receipt_id=d.Receipt_id and
  r.Date_Registry>(select isnull(max(Date_Ini),'19900101') from BI_Extract_Log with(nolock) where Date_End is not null) and
  r.Date_Registry<=(select isnull(min(Date_Ini),GETDATE()) from BI_Extract_Log with(nolock) where Date_End is null)
GROUP BY r.Comp_id ,r.Receipt_id ,d.Doc_id ,Client_id ,cast(r.Mr_Rate as float) ,r.Money_id ,r.Receipt_Date
```

## 8.18. Apéndice R. Creación de vista para el hecho de ventas

```
CREATE view BI_INVOICE as
select
  h.Comp_id COMPANY_ID,h.Str_id STORE_ID,h.Dpst_id DEPOSIT_ID,h.Cash_id CASH_ID,
  Case
    when h.Type_id='FCO' Then 1
    when h.Type_id='FCR' Then 2
    when h.Type_id='NCO' Then 3
    when h.Type_id='NCR' Then 4
    when h.Type_id='COT' Then 5 END TYPE_ID,
  h.Invoice_id INVOICE_ID,d.Product_id PRODUCT_ID,h.client_id CLIENT_ID,
  CAST(REPLACE (CONVERT(varchar(5),h.Date_Registry,114) ,':','') AS INT) HOUR_ID,Cast(CONVERT(varchar(8),h.Date_Registry,112) as bigint) DATE_ID,
  cast(h.Money_rate as float) MONEY_RATE,h.Money_id MONEY_ID,Sum(d.Amount) AMOUNT,sum(d.Cost_Unit) COST_UNIT,SUM(d.Price_Unit) PRICE_UNIT,
  Sum(d.Discount_Unit) DISCOUNT_UNIT,Sum(Tax_Unit)TAX_UNIT,Sum(d.Price_Unit_Net)TOTAL_NET_UNIT
from
  Invoice_Head h with(nolock),
  Invoice_Detail d with(nolock)
where
  h.Comp_id=d.Comp_id and
  h.Str_id=d.Str_id and
  h.Dpst_id=d.Dpst_id and
  h.Cash_id=d.Cash_id and
  h.Type_id=d.Type_id and
  h.invoice_id=d.Invoice_id and
  h.Date_Registry>(select isnull(max(Date_Ini),'19900101') from BI_Extract_Log with(nolock) where Date_End is not null) and
  h.Date_Registry<=(select isnull(min(Date_Ini),GETDATE()) from BI_Extract_Log with(nolock) where Date_End is null)
group by
  h.Comp_id,h.Str_id,h.Dpst_id,h.Cash_id,h.Type_id,h.Invoice_id,d.Product_id,h.client_id,h.Date_Registry,h.Money_rate,h.Money_id
```

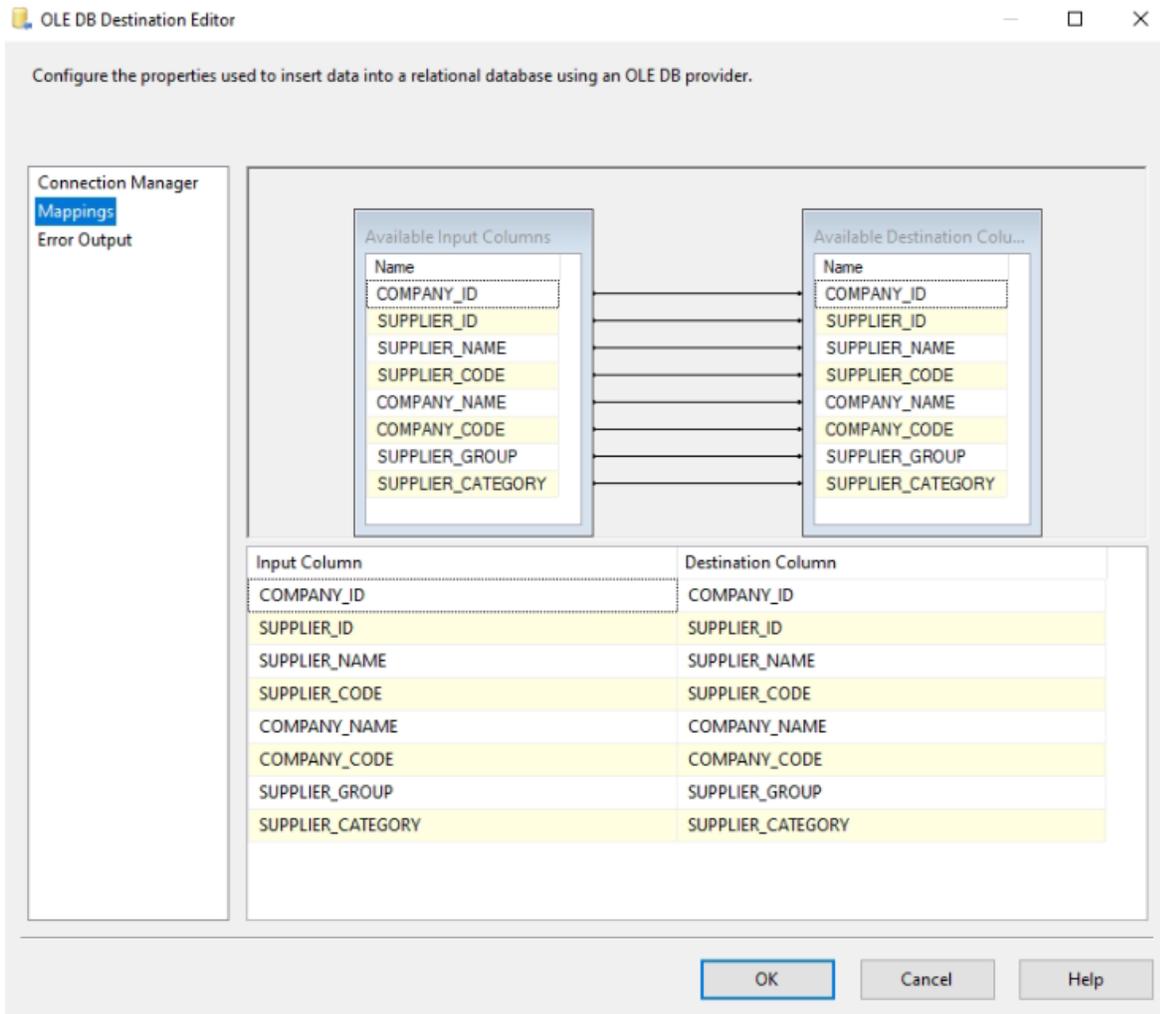
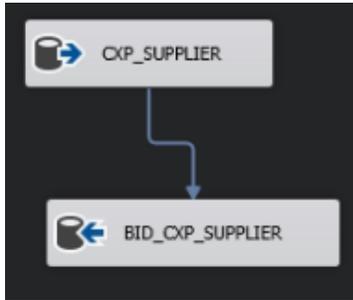
## 8.19. Apéndice S. Creación de vista para el hecho de Compras

```
CREATE view BI_INVENTORY_MOVEMENT AS
select
  i.Comp_id COMPANY_ID,i.Str_id STORE_ID,i.Dpst_id DEPOSIT_ID,i.mov_id MOV_ID,d.Product_id PRODUCT_ID,i.Sup_Id SUPPLIER_ID,
  i.Money_Rate MONEY_RATE,i.Money_id MONEY_ID,
  Cast(CONVERT(varchar(8),i.Mov_Date,112) as bigint) DATE_ID,Cast(REPLACE (CONVERT(varchar(5),i.Mov_Date,114) ,':','') AS INT) HOUR_ID,
  Sum(d.Detail_Amount) AMOUNT,sum(d.Detail_Cost) COST_UNIT,
  Sum(d.Detail_Discount_Total) DISCOUNT_UNIT,Sum(d.Detail_Tax_Total)TAX_UNIT,Sum(d.Detail_Cost+d.Detail_Tax_Total)TOTAL_NET_UNIT
from
  Inventory_Movement i with(nolock),
  Inventory_Movement_Detail d with(nolock)
where
  i.Comp_id=d.Comp_id and
  i.Str_id=d.Str_id and
  i.Dpst_id=d.Dpst_id and
  i.mov_id=d.Mov_id and
  i.Mov_type=3 and
  i.Mov_Apply=1 and
  i.mov_apply_date>(select isnull(max(Date_Ini),'19900101') from BI_Extract_Log with(nolock) where Date_End is not null) and
  i.mov_apply_date<=(select isnull(min(Date_Ini),GETDATE()) from BI_Extract_Log with(nolock)where Date_End is null)
group by i.Comp_id,i.Str_id,i.Dpst_id,i.mov_id,d.Product_id,i.Sup_Id,i.Money_Rate,i.Money_id,i.Mov_Date
```

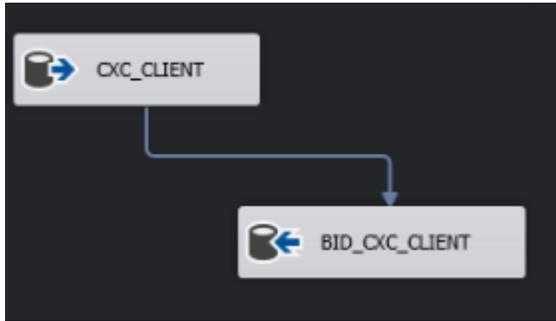
## 8.20. Apéndice T. Creación de vista para el hecho de saldos de cuentas contables

```
CREATE view BI_ACCOUNT_BALANCE as
select
  Comp_id COMPANY_ID, Acount_id ACCOUNT_ID, Cast(CONVERT(varchar(8), Mov_Date_Acount, 112) as bigint) DATE_ID,
  Mov_Debit-Mov_Credit BALANCE, Mov_Debit_Do1-Mov_Credit_Do1 BALANCE_EXT
from
  CNT_Acount_Balance with(nolock)
```

## 8.21. Apéndice U. Definición de subproceso para extracción de la dimensión proveedor



8.22. Apéndice V. Definición de subproceso para extracción de la dimensión cliente



OLE DB Destination Editor

Configure the properties used to insert data into a relational database using an OLE DB provider.

Connection Manager  
 Mappings  
 Error Output

Available Input Colu...

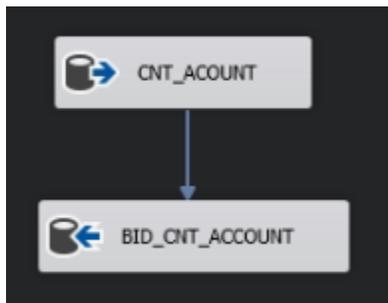
Name
COMPANY_ID
CLIENT_ID
CLIENT_NAME
CLIENT_CODE
CREDIT_LIMIT
COMPANY_NAME
COMPANY_CODE
CLIENT_GROUP
CLIENT_CATEG...
CLIENT_SALES...
CLIENT_ZONE
CREDIT_LIMIT_...

Available Destination ...

Name
COMPANY_ID
CLIENT_ID
CLIENT_NAME
CLIENT_CODE
CREDIT_LIMIT
COMPANY_NAME
COMPANY_CODE
CLIENT_GROUP
CLIENT_CATEG...
CLIENT_SALES...
CLIENT_ZONE
CREDIT_LIMIT_...

Input Column	Destination Column
COMPANY_ID	COMPANY_ID
CLIENT_ID	CLIENT_ID
CLIENT_NAME	CLIENT_NAME
CLIENT_CODE	CLIENT_CODE
CREDIT_LIMIT	CREDIT_LIMIT
COMPANY_NAME	COMPANY_NAME
COMPANY_CODE	COMPANY_CODE
CLIENT_GROUP	CLIENT_GROUP
CLIENT_CATEGORY	CLIENT_CATEGORY
CLIENT_SALESMAN	CLIENT_SALESMAN
CLIENT_ZONE	CLIENT_ZONE
CREDIT_LIMIT_MONEY	CREDIT_LIMIT_MONEY

### 8.23. Apéndice W. Definición de subprocesso para extracción de la dimensión de cuentas contables



OLE DB Destination Editor

Configure the properties used to insert data into a relational database using an OLE DB provider.

Connection Manager  
Mappings  
Error Output

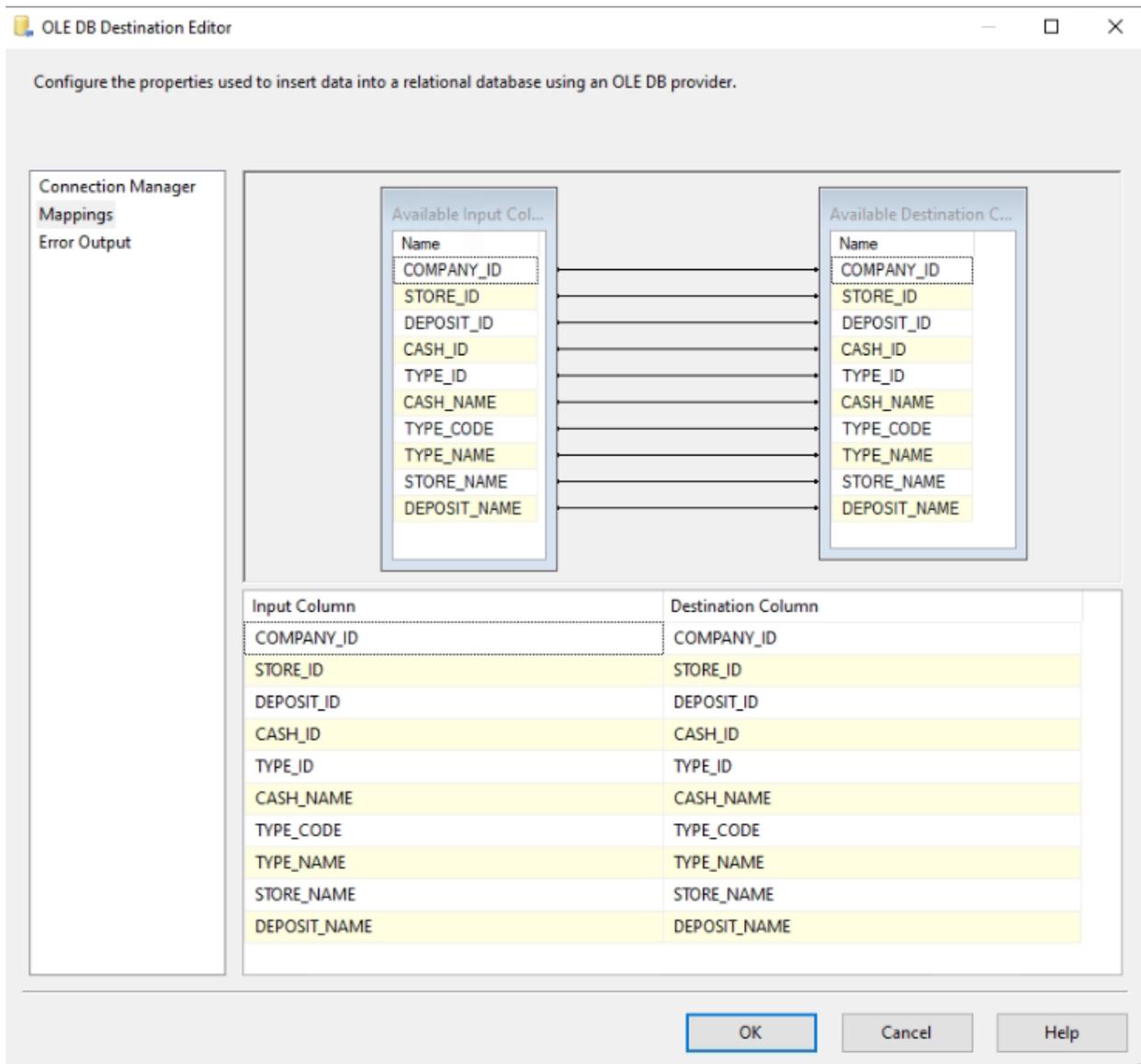
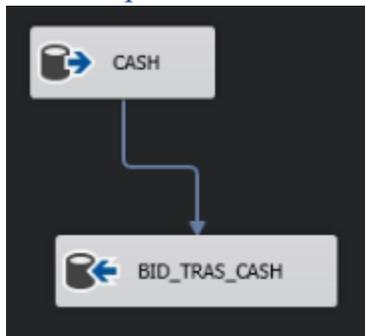
Available Input Colu...  
Name  
COMPANY\_ID  
ACCOUNT\_ID  
ACCOUNT\_NAME  
TYPE\_CODE  
TYPE\_NAME  
COMPANY\_NAME  
COMPANY\_CODE

Available Destination ...  
Name  
COMPANY\_ID  
ACCOUNT\_ID  
ACCOUNT\_NAME  
TYPE\_CODE  
TYPE\_NAME  
COMPANY\_NAME  
COMPANY\_CODE

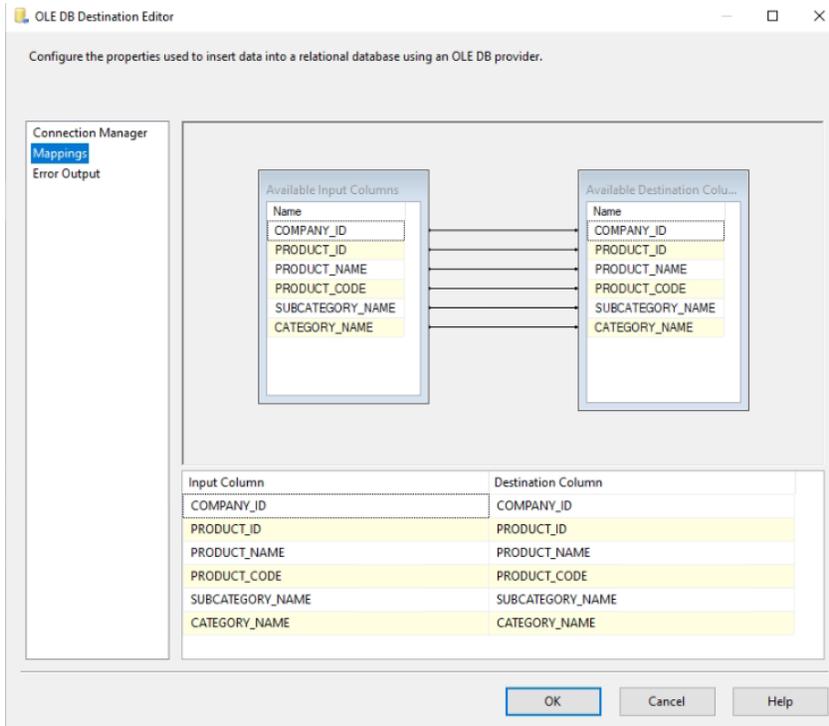
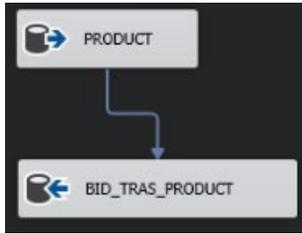
Input Column	Destination Column
COMPANY_ID	COMPANY_ID
ACCOUNT_ID	ACCOUNT_ID
ACCOUNT_NAME	ACCOUNT_NAME
TYPE_CODE	TYPE_CODE
TYPE_NAME	TYPE_NAME
COMPANY_NAME	COMPANY_NAME
COMPANY_CODE	COMPANY_CODE

OK Cancel Help

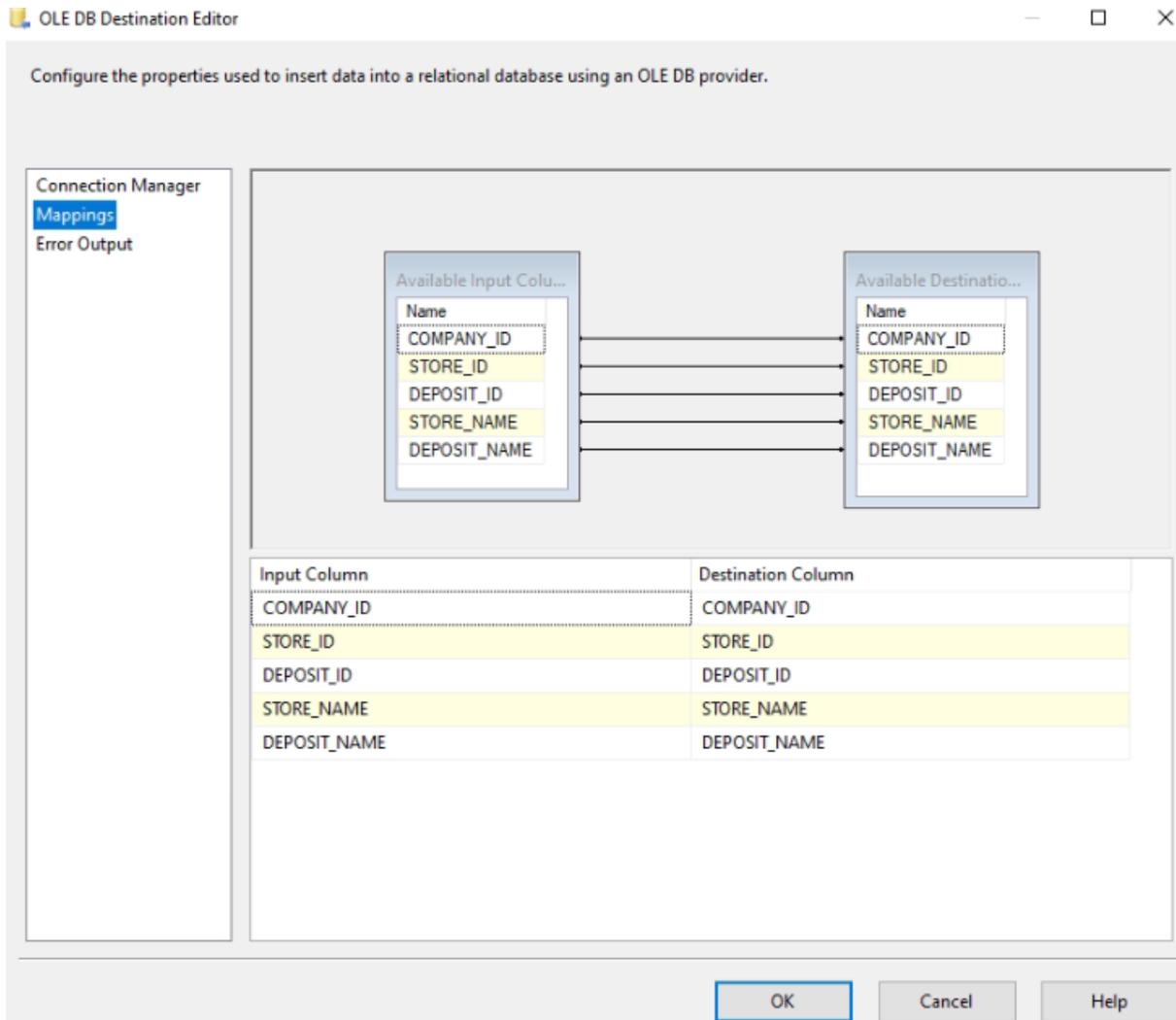
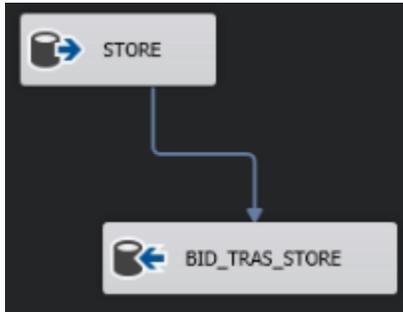
## 8.24. Apéndice X. Definición de subprocesso para extracción de la dimensión caja



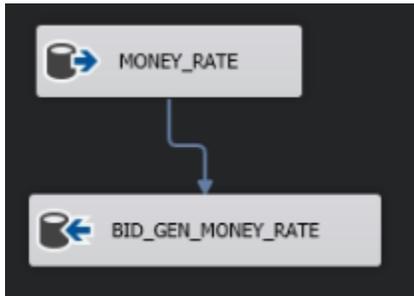
## 8.25. Apéndice Y. Definición de subprocesso para extracción de la dimensión producto



## 8.26. Apéndice Z. Definición de subproceso para extracción de la dimensión tienda



## 8.27. Apéndice AA. Definición de subproceso para extracción de la dimensión de tipo de cambio



OLE DB Destination Editor

Configure the properties used to insert data into a relational database using an OLE DB provider.

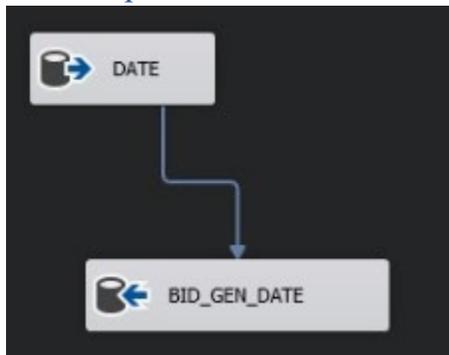
Connection Manager  
Mappings  
Error Output

The Mappings window shows two columns of available columns. The 'Available Input Col...' column lists: COMPANY\_ID, MONEY\_ID, MONEY\_RATE, and MONEY\_NAME. The 'Available Destinati...' column lists: COMPANY\_ID, MONEY\_ID, MONEY\_RATE, and MONEY\_NAME. Four horizontal arrows connect the input columns to their corresponding destination columns: COMPANY\_ID to COMPANY\_ID, MONEY\_ID to MONEY\_ID, MONEY\_RATE to MONEY\_RATE, and MONEY\_NAME to MONEY\_NAME.

Input Column	Destination Column
COMPANY_ID	COMPANY_ID
MONEY_ID	MONEY_ID
MONEY_RATE	MONEY_RATE
MONEY_NAME	MONEY_NAME

OK Cancel Help

## 8.28. Apéndice AB. Definición de subprocesso para extracción de la dimensión fecha



OLE DB Destination Editor

Configure the properties used to insert data into a relational database using an OLE DB provider.

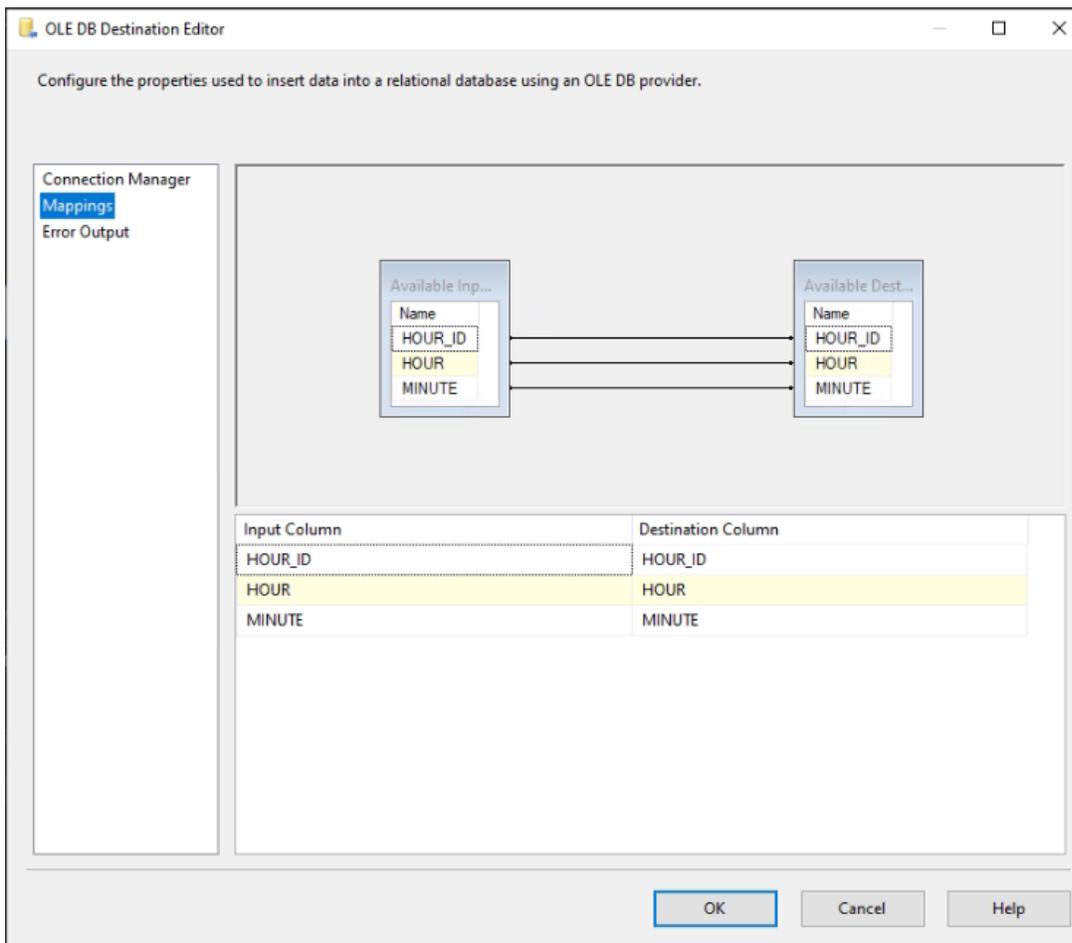
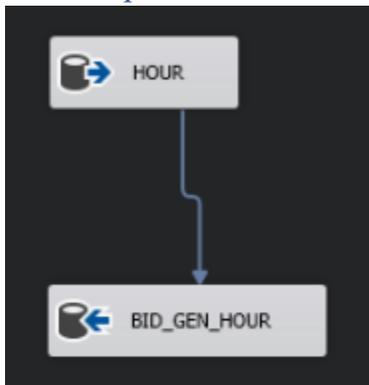
Connection Manager  
Mappings  
Error Output

The Mappings tab shows two columns lists: 'Available Input Columns' and 'Available Destination Columns'. Both lists contain 'DATE\_ID', 'DAY', 'MONTH', and 'YEAR'. Lines connect each input column to its corresponding destination column. Below the lists is a table summarizing these mappings.

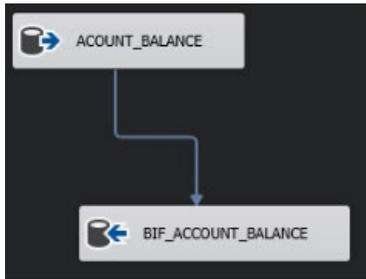
Input Column	Destination Column
DATE_ID	DATE_ID
DAY	DAY
MONTH	MONTH
YEAR	YEAR

OK Cancel Help

## 8.29. Apéndice AC. Definición de subprocesso para extracción de la dimensión hora



### 8.30. Apéndice AD. Definición de subproceso para extracción del hecho de saldos de cuentas contables

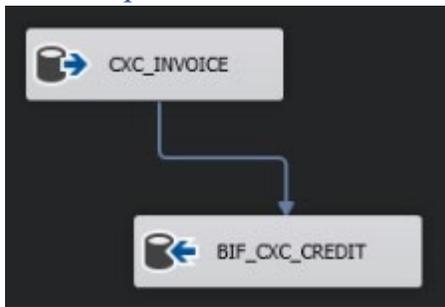


The screenshot shows the 'OLE DB Destination Editor' window. The title bar reads 'OLE DB Destination Editor'. Below the title bar, it says 'Configure the properties used to insert data into a relational database using an OLE DB provider.' On the left, there is a 'Connection Manager' sidebar with 'Mappings' selected. The main area contains two lists of columns: 'Available Input Columns' and 'Available Destination Columns'. Both lists contain: COMPANY\_ID, ACCOUNT\_ID, DATE\_ID, BALANCE, and BALANCE\_EXT. Arrows point from each input column to its corresponding destination column. Below these lists is a table summarizing the mappings.

Input Column	Destination Column
COMPANY_ID	COMPANY_ID
ACCOUNT_ID	ACCOUNT_ID
DATE_ID	DATE_ID
BALANCE	BALANCE
BALANCE_EXT	BALANCE_EXT

At the bottom of the window are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

### 8.31. Apéndice AE. Definición de subproceso para extracción del hecho de créditos



OLE DB Destination Editor

Configure the properties used to insert data into a relational database using an OLE DB provider.

Connection Manager  
Mappings  
Error Output

Available Input Col...	Available Destinati...
Name	Name
COMPANY_ID	COMPANY_ID
CREDIT_ID	CREDIT_ID
CLIENT_ID	CLIENT_ID
MONEY_RATE	MONEY_RATE
MONEY_ID	MONEY_ID
DATE_ID	DATE_ID
HOUR_ID	HOUR_ID
CREDIT_TOTAL	CREDIT_TOTAL

Input Column	Destination Column
COMPANY_ID	COMPANY_ID
CREDIT_ID	CREDIT_ID
CLIENT_ID	CLIENT_ID
MONEY_RATE	MONEY_RATE
MONEY_ID	MONEY_ID
DATE_ID	DATE_ID
HOUR_ID	HOUR_ID
CREDIT_TOTAL	CREDIT_TOTAL

OK Cancel Help

### 8.32. Apéndice AF. Definición de subprocesso para extracción del hecho de recibos

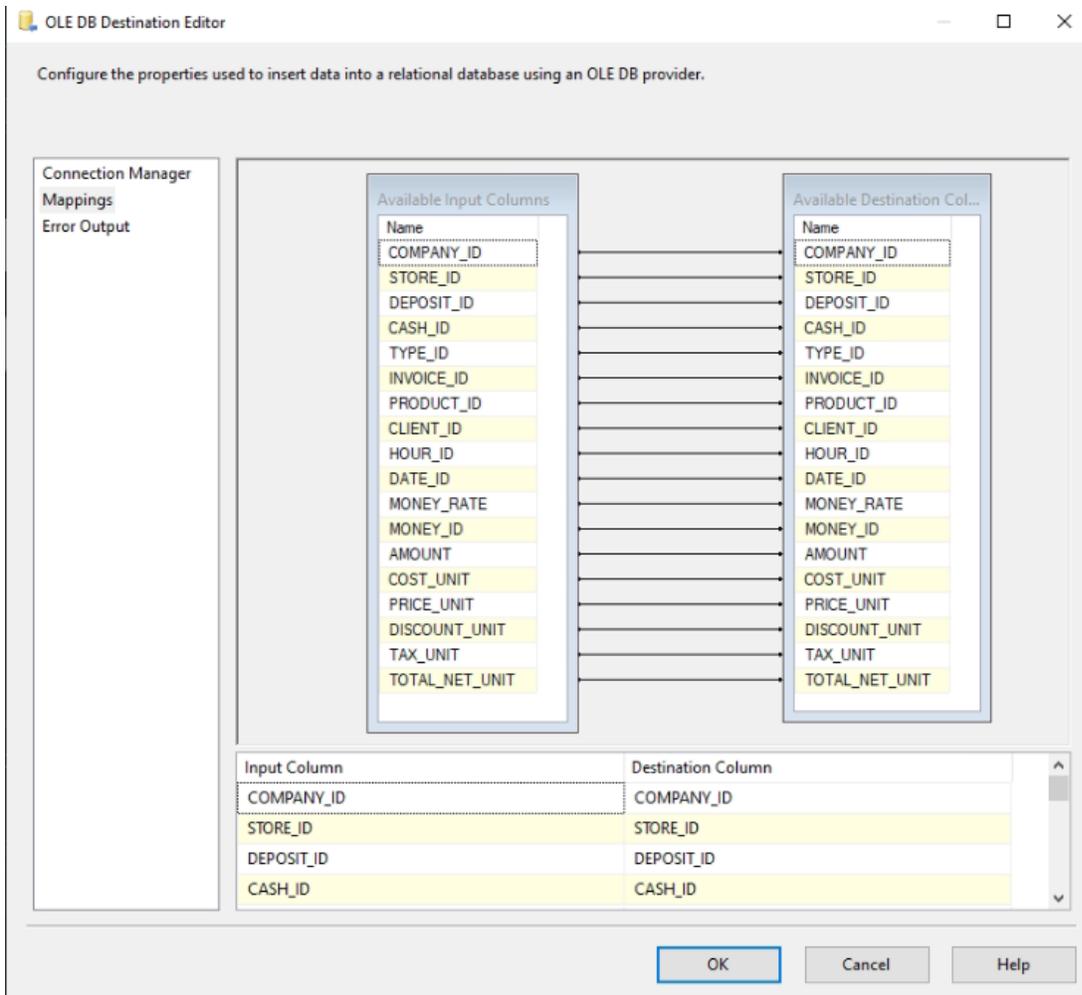
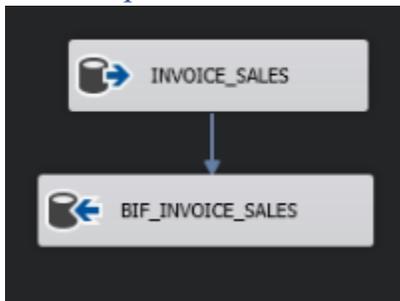
The diagram shows a data flow from a source box labeled 'OXC\_RECEIPT' to a destination box labeled 'BIF\_OXC\_RECEIPT'. Below this is a screenshot of the 'OLE DB Destination Editor' window. The window title is 'OLE DB Destination Editor' and it contains the instruction: 'Configure the properties used to insert data into a relational database using an OLE DB provider.'

The editor interface includes a 'Connection Manager' sidebar on the left with 'Mappings' and 'Error Output' sections. The main area shows two columns of available columns: 'Available Input Columns' and 'Available Destination Columns'. Both columns list the same fields: COMPANY\_ID, RECEIPT\_ID, CREDIT\_ID, CLIENT\_ID, MONEY\_RATE, MONEY\_ID, DATE\_ID, HOUR\_ID, and RECEIPT\_TOTAL. Solid lines connect each input column to its corresponding destination column. A table below this visualizes the mapping.

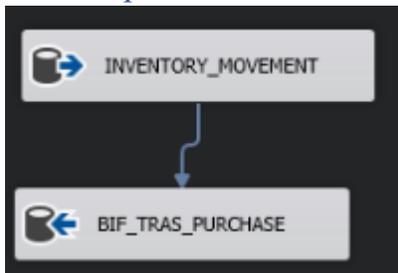
Input Column	Destination Column
COMPANY_ID	COMPANY_ID
RECEIPT_ID	RECEIPT_ID
CREDIT_ID	CREDIT_ID
CLIENT_ID	CLIENT_ID
MONEY_RATE	MONEY_RATE
HOUR_ID	HOUR_ID
MONEY_ID	MONEY_ID
DATE_ID	DATE_ID
RECEIPT_TOTAL	RECEIPT_TOTAL

At the bottom of the window are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

### 8.33. Apéndice AG. Definición de subproceso para extracción del hecho de ventas



### 8.34. Apéndice AH. Definición de subproceso para extracción del hecho de compras



The screenshot shows the 'OLE DB Destination Editor' window. The title bar reads 'OLE DB Destination Editor'. Below the title bar, the text says 'Configure the properties used to insert data into a relational database using an OLE DB provider.' On the left side, there is a 'Connection Manager' pane with 'Mappings' and 'Error Output' options. The main area contains two columns of 'Available Input Column...' and 'Available Destination Co...'. Arrows connect the input columns to the destination columns. Below these columns is a table showing the mapping of input columns to destination columns.

Input Column	Destination Column
COMPANY_ID	COMPANY_ID
STORE_ID	STORE_ID
DEPOSIT_ID	DEPOSIT_ID
MOV_ID	MOV_ID
PRODUCT_ID	PRODUCT_ID

At the bottom of the window, there are three buttons: 'OK', 'Cancel', and 'Help'.

### 8.35. Apéndice AI. Definición y creación de la dimensión de cuentas contables

BID_CNT_ACCOUNT		
<u>Company_id</u>	<pi>	Integer
<u>Account_id</u>	<pi>	Variable characters (50)
Account_Name		Variable characters (100)
Type_Code		Variable characters (5)
Type_Name		Variable characters (50)
Company_Name		Variable characters (100)
Company_Code		Variable characters (50)
PK_CNT_ACCOUNT	<pi>	

```
create table BID_CNT_ACCOUNT (  
  COMPANY_ID          int          not null,  
  ACCOUNT_ID         varchar(50)   not null,  
  ACCOUNT_NAME       varchar(100)  default ('N/D'),  
  TYPE_CODE          varchar(5)   default ('N/D'),  
  TYPE_NAME          varchar(50)   default ('N/D'),  
  COMPANY_NAME       varchar(100)  default ('N/D'),  
  COMPANY_CODE       varchar(50)   default ('N/D'),  
  constraint PK_BID_CNT_ACCOUNT primary key (COMPANY_ID, ACCOUNT_ID)  
)
```

### 8.36. Apéndice AJ. Definición y creación de la dimensión fecha

BID_GEN_DATE			
<u>Date_id</u>	<pi>	<u>Long integer</u>	<M>
Day		Integer	
Month		Integer	
Year		Integer	
PK_TIME	<pi>		

```
create table BID_GEN_DATE (  
    DATE_ID          bigint          not null,  
    DAY              int             default (0),  
    MONTH            int             default (0),  
    YEAR             int             default (0),  
    constraint PK_BID_GEN_DATE primary key (DATE_ID)  
)
```

### 8.37. Apéndice AK. Definición y creación de la dimensión hora

BID_GEN_HOUR		
Hour_id	<pi>	Integer
Hour		Integer
Minute		Integer
PK_HOUR	<pi>	

```
create table BID_GEN_HOUR (  
    HOUR_ID          int          not null,  
    HOUR            int          default (0),  
    MINUTE          int          default (0),  
    constraint PK_BID_GEN_HOUR primary key (HOUR_ID)  
)
```

### 8.38. Apéndice AL. Definición y creación de la dimensión de tipo de cambio

BID_GEN_MONEY_RATE		
<u>Company_id</u>	<pi>	<u>Integer</u>
<u>Money_id</u>	<pi>	<u>Integer</u>
<u>Money_Rate</u>	<pi>	<u>Float</u>
Money_Name		Variable characters (50)
PK_MONEY	<pi>	

```
create table BID_GEN_MONEY_RATE (  
  COMPANY_ID          int          not null,  
  MONEY_ID            int          not null,  
  MONEY_RATE          float        not null,  
  MONEY_NAME          varchar(50)  default ('N/D'),  
  constraint PK_BID_GEN_MONEY_RATE primary key (COMPANY_ID, MONEY_RATE, MONEY_ID)  
)
```

### 8.39. Apéndice AM. Definición y creación de la dimensión cliente

BID_CXC_CLIENT		
<u>Company_id</u>	<pi>	<u>Integer</u>
<u>Client_id</u>	<pi>	<u>Integer</u>
Client_Name		Variable characters (255)
Client_Code		Variable characters (20)
Credit_Limit		Float
Company_Name		Variable characters (100)
Company_Code		Variable characters (50)
Client_Group		Variable characters (50)
Client_Category		Variable characters (50)
Client_Salesman		Variable characters (50)
Client_Zone		Variable characters (50)
Credit_Limit_Money		Variable characters (50)
PK_CLIENT	<pi>	

```
create table BID_CXC_CLIENT (  
  COMPANY_ID          int          not null,  
  CLIENT_ID           int          not null,  
  CLIENT_NAME         varchar(255)  default ('N/D'),  
  CLIENT_CODE         varchar(20)   default ('N/D'),  
  CREDIT_LIMIT        float        default (0),  
  COMPANY_NAME        varchar(100)  default ('N/D'),  
  COMPANY_CODE        varchar(50)   default ('N/D'),  
  CLIENT_GROUP        varchar(50)   default ('N/D'),  
  CLIENT_CATEGORY     varchar(50)   default ('N/D'),  
  CLIENT_SALESMAN     varchar(50)   default ('N/D'),  
  CLIENT_ZONE         varchar(50)   default ('N/D'),  
  CREDIT_LIMIT_MONEY  varchar(50)   default ('N/D'),  
  constraint PK_BID_CXC_CLIENT primary key (COMPANY_ID, CLIENT_ID)  
)
```

#### 8.40. Apéndice AN. Definición y creación de la dimensión caja

BID_TRAS_CASH	
<u>Company_id</u>	<pi> Integer
<u>Store_id</u>	<pi> Integer
<u>Deposit_id</u>	<pi> Integer
<u>Cash_id</u>	<pi> Integer
<u>Type_id</u>	<pi> Integer
Cash_Name	Variable characters (50)
Type_Code	Variable characters (5)
Type_Name	Variable characters (50)
Store_Name	Variable characters (50)
Deposit_Name	Variable characters (50)
PK CASH <pi>	

```
create table BID_TRAS_CASH (  
  COMPANY_ID          int          not null,  
  STORE_ID            int          not null,  
  DEPOSIT_ID          int          not null,  
  CASH_ID             int          not null,  
  TYPE_ID             int          not null,  
  CASH_NAME           varchar(50)  default ('N/D'),  
  TYPE_CODE           varchar(5)   default ('N/D'),  
  TYPE_NAME           varchar(50)  default ('N/D'),  
  STORE_NAME          varchar(50)  default ('N/D'),  
  DEPOSIT_NAME        varchar(50)  default ('N/D'),  
  constraint PK_BID_TRAS_CASH primary key (COMPANY_ID, STORE_ID, DEPOSIT_ID, CASH_ID, TYPE_ID)  
)
```

## 8.41. Apéndice AO. Definición y creación de la dimensión producto

BID_TRAS_PRODUCT		
<u>Company_id</u>	<pi>	Integer
<u>Product_id</u>	<pi>	Integer
Product_Name		Variable characters (255)
Product_Code		Variable characters (20)
SubCategory_Name		Variable characters (50)
Category_Name		Variable characters (50)
PK_PRODUCT	<pi>	

```
create table BID_TRAS_PRODUCT (  
  COMPANY_ID          int                not null,  
  PRODUCT_ID         int                not null,  
  PRODUCT_NAME       varchar(255)       default ('N/D'),  
  PRODUCT_CODE       varchar(20)        default ('N/D'),  
  SUBCATEGORY_NAME   varchar(50)         default ('N/D'),  
  CATEGORY_NAME      varchar(50)         default ('N/D'),  
  constraint PK_BID_TRAS_PRODUCT primary key (COMPANY_ID, PRODUCT_ID)  
)
```

#### 8.42. Apéndice AP. Definición y creación de la dimensión tienda

BID_TRAS_STORE		
<u>Company_id</u>	<pi>	Integer
<u>Store_id</u>	<pi>	Integer
<u>Deposit_id</u>	<pi>	Integer
Store_Name		Variable characters (50)
Deposit_Name		Characters (50)
PK_STORE	<pi>	

```
create table BID_TRAS_STORE (  
  COMPANY_ID          int                not null,  
  STORE_ID            int                not null,  
  DEPOSIT_ID          int                not null,  
  STORE_NAME          varchar(50)        default ('N/D'),  
  DEPOSIT_NAME        varchar(50)        default ('N/D'),  
  constraint PK_BID_TRAS_STORE primary key (COMPANY_ID, STORE_ID, DEPOSIT_ID)  
)
```

### 8.43. Apéndice AQ. Definición y creación de la dimensión proveedor

BID_CXP_SUPPLIER		
<u>Company_id</u>	<pi>	Integer
<u>Supplier_id</u>	<pi>	Integer
Supplier_Name		Variable characters (255)
Supplier_Code		Variable characters (50)
Company_Name		Variable characters (100)
Company_Code		Variable characters (50)
Supplier_Group		Variable characters (50)
Supplier_Category		Variable characters (50)
PK_SUPPLIER	<pi>	

```
create table BID_CXP_SUPPLIER (  
  COMPANY_ID          int                not null,  
  SUPPLIER_ID         int                not null,  
  SUPPLIER_NAME       varchar(255)       default ('N/D'),  
  SUPPLIER_CODE       varchar(50)        default ('N/D'),  
  COMPANY_NAME        varchar(100)       default ('N/D'),  
  COMPANY_CODE        varchar(50)        default ('N/D'),  
  SUPPLIER_GROUP      varchar(50)        default ('N/D'),  
  SUPPLIER_CATEGORY   varchar(50)        default ('N/D'),  
  constraint PK_BID_CXP_SUPPLIER primary key (COMPANY_ID, SUPPLIER_ID)  
)
```

#### 8.44. Apéndice AR. Definición y creación del hecho de saldos de cuentas contables

BIF_CNT_ACCOUNT_BALANCE			
<u>Company_id</u>	<pi.fi1>	Integer	<M>
<u>Account_id</u>	<pi.fi1>	Variable characters (50)	<M>
<u>Date_id</u>	<pi.fi2>	Long integer	<M>
Balance		Float	
Balance_Ext		Float	
PK_ACCOUNT_BALANCE <pi>			

```

create table BIF_CNT_ACCOUNT_BALANCE (
  COMPANY_ID          int          not null,
  ACCOUNT_ID          varchar(50)  not null,
  DATE_ID             bigint       not null,
  BALANCE             float        default (0),
  BALANCE_EXT         float        default (0),
  constraint PK_BIF_CNT_ACCOUNT_BALANCE primary key (COMPANY_ID, DATE_ID, ACCOUNT_ID),
  constraint FK_BIF_CNT__ACCOUNT_AC_BID_CNT_ foreign key (COMPANY_ID, ACCOUNT_ID)
    references BID_CNT_ACCOUNT (COMPANY_ID, ACCOUNT_ID)
,
  constraint FK_BIF_CNT__DATE_BALA_BID_GEN_ foreign key (DATE_ID)
    references BID_GEN_DATE (DATE_ID)
)

```

## 8.45. Apéndice AS. Definición y creación del hecho de recibos

BIF_CXC_RECEIPT		
<u>Company_id</u>	<pi,fi1,fi2,fi5>	Integer
<u>Receipt_id</u>	<pi>	Variable characters (50)
<u>Credit_id</u>	<pi,fi5>	Variable characters (50)
Client_id	<fi1,fi5>	Integer
Money_Rate	<fi2>	Float
Hour_id	<fi4>	Integer
Money_id	<fi2>	Integer
Date_id	<fi3>	Long integer
Receipt_Total		Float
PK_RECEIPT	<pi>	

```

create table BIF_CXC_RECEIPT (
  COMPANY_ID          int          not null,
  RECEIPT_ID          varchar(50)  not null,
  CREDIT_ID           varchar(50)  not null,
  CLIENT_ID           int          not null,
  MONEY_RATE          float        not null,
  HOUR_ID             int          not null,
  MONEY_ID            int          not null,
  DATE_ID             bigint       not null,
  RECEIPT_TOTAL       float        default (0),
  constraint PK_BIF_CXC_RECEIPT primary key (HOUR_ID, COMPANY_ID, CLIENT_ID, RECEIPT_ID, CREDIT_ID),
  constraint FK_BIF_CXC__CLIENT_RE_BID_CXC_ foreign key (COMPANY_ID, CLIENT_ID)
    references BID_CXC_CLIENT (COMPANY_ID, CLIENT_ID)
)
constraint FK_BIF_CXC__MRATE_REC_BID_GEN_ foreign key (COMPANY_ID, MONEY_RATE, MONEY_ID)
  references BID_GEN_MONEY_RATE (COMPANY_ID, MONEY_RATE, MONEY_ID)
)
constraint FK_BIF_CXC__DATE_RECE_BID_GEN_ foreign key (DATE_ID)
  references BID_GEN_DATE (DATE_ID)
)
constraint FK_BIF_CXC__HOUR_RECE_BID_GEN_ foreign key (HOUR_ID)
  references BID_GEN_HOUR (HOUR_ID)
)
constraint FK_BIF_CXC__RECEIPT_C_BIF_CXC_ foreign key (COMPANY_ID, CLIENT_ID, CREDIT_ID)
  references BIF_CXC_CREDIT (COMPANY_ID, CLIENT_ID, CREDIT_ID)
)

```

#### 8.46. Apéndice AT. Definición y creación del hecho de créditos

BIF_CXC_CREDIT		
<u>Company_id</u>	<pi,fi1,fi3>	Integer
<u>Credit_id</u>	<pi>	Variable characters (50)
<u>Client_id</u>	<pi,fi1>	Integer
Money_Rate	<fi3>	Float
Money_id	<fi3>	Integer
Date_id	<fi2>	Long integer
Hour_id	<fi4>	Integer
Credit_Total		Float
PK_CREDIT	<pi>	

```

create table BIF_CXC_CREDIT (
  COMPANY_ID          int          not null,
  CREDIT_ID           varchar(50)  not null,
  CLIENT_ID           int          not null,
  MONEY_RATE          float        not null,
  MONEY_ID            int          not null,
  DATE_ID             bigint       not null,
  HOUR_ID             int          not null,
  CREDIT_TOTAL        float        default (0),
  constraint PK_BIF_CXC_CREDIT primary key (COMPANY_ID, CLIENT_ID, CREDIT_ID),
  constraint FK_BIF_CXC__CLIENT_CR_BID_CXC_ foreign key (COMPANY_ID, CLIENT_ID)
    references BID_CXC_CLIENT (COMPANY_ID, CLIENT_ID)
,
  constraint FK_BIF_CXC__DATE_CRED_BID_GEN_ foreign key (DATE_ID)
    references BID_GEN_DATE (DATE_ID)
,
  constraint FK_BIF_CXC__MRATE_CRE_BID_GEN_ foreign key (COMPANY_ID, MONEY_RATE, MONEY_ID)
    references BID_GEN_MONEY_RATE (COMPANY_ID, MONEY_RATE, MONEY_ID)
,
  constraint FK_BIF_CXC__HOUR_CRED_BID_GEN_ foreign key (HOUR_ID)
    references BID_GEN_HOUR (HOUR_ID)
)

```

## 8.47. Apéndice AU. Definición y creación del hecho de ventas

BIF_INVOICE_SALES		
<u>Company_id</u>	<pi.fi1.fi2.fi4.fi5>	Integer
<u>Store_id</u>	<pi.fi5>	Integer
<u>Deposit_id</u>	<pi.fi5>	Integer
<u>Cash_id</u>	<pi.fi5>	Integer
<u>Type_id</u>	<pi.fi5>	Integer
<u>Invoice_id</u>	<pi>	Integer
<u>Product_id</u>	<pi.fi1>	Integer
Client_id	<fi2>	Integer
Hour_id	<fi6>	Integer
Date_id	<fi3>	Long integer
Money_Rate	<fi4>	Float
Money_id	<fi4>	Integer
Amount		Float
Cost_Unit		Float
Price_Unit		Float
Discount_Unit		Float
Tax_Unit		Float
Total_Net_Unit		Float
PK_SALES	<pi>	

```

create table BIF_INVOICE_SALES (
  COMPANY_ID          int           not null,
  STORE_ID            int           not null,
  DEPOSIT_ID          int           not null,
  CASH_ID             int           not null,
  TYPE_ID            int           not null,
  INVOICE_ID          int           not null,
  PRODUCT_ID          int           not null,
  CLIENT_ID           int           not null,
  HOUR_ID            int           not null,
  DATE_ID            bigint        not null,
  MONEY_RATE          float        not null,
  MONEY_ID           int           not null,
  AMOUNT             float        default (0),
  COST_UNIT          float        default (0),
  PRICE_UNIT         float        default (0),
  DISCOUNT_UNIT    float        default (0),
  TAX_UNIT           float        default (0),
  TOTAL_NET_UNIT     float        default (0),
  constraint PK_BIF_INVOICE_SALES primary key (COMPANY_ID, STORE_ID, DEPOSIT_ID, CASH_ID, TYPE_ID, INVOICE_ID, PRODUCT_ID),
  constraint FK_BIF_INVO_PRODUCT_S_BID_TRAS foreign key (COMPANY_ID, PRODUCT_ID)
    references BID_TRAS_PRODUCT (COMPANY_ID, PRODUCT_ID)
)
  constraint FK_BIF_INVO_CLIENT_SA_BID_CXC foreign key (COMPANY_ID, CLIENT_ID)
    references BID_CXC_CLIENT (COMPANY_ID, CLIENT_ID)
)
  constraint FK_BIF_INVO_DATE_SALE_BID_GEN_ foreign key (DATE_ID)
    references BID_GEN_DATE (DATE_ID)
)
  constraint FK_BIF_INVO_MRATE_SAL_BID_GEN_ foreign key (COMPANY_ID, MONEY_RATE, MONEY_ID)
    references BID_GEN_MONEY_RATE (COMPANY_ID, MONEY_RATE, MONEY_ID)
)
  constraint FK_BIF_INVO_CASH_SALE_BID_TRAS foreign key (COMPANY_ID, STORE_ID, DEPOSIT_ID, CASH_ID, TYPE_ID)
    references BID_TRAS_CASH (COMPANY_ID, STORE_ID, DEPOSIT_ID, CASH_ID, TYPE_ID)
)
  constraint FK_BIF_INVO_HOUR_SALE_BID_GEN_ foreign key (HOUR_ID)
    references BID_GEN_HOUR (HOUR_ID)
)

```

## 8.48. Apéndice AV. Definición y creación del hecho de compras

BIF_TRAS_PURCHASE		
<u>Company_id</u>	<pi.fi1.fi3.fi4.fi5>	Integer
<u>Store_id</u>	<pi.fi5>	Integer
<u>Deposit_id</u>	<pi.fi5>	Integer
<u>Mov_id</u>	<pi>	Integer
<u>Product_id</u>	<pi.fi1>	Integer
Supplier_id	<fi4>	Integer
Money_Rate	<fi3>	Float
Money_id	<fi3>	Integer
Date_id	<fi2>	Long integer
Hour_id	<fi6>	Integer
Amount		Float
Cost_Unit		Float
Discount_Unit		Float
Tax_Unit		Float
Total_Net_Unit		Float
PK_PURCHASE	<pi>	

```

create table BIF_TRAS_PURCHASE (
  COMPANY_ID          int          not null,
  STORE_ID            int          not null,
  DEPOSIT_ID          int          not null,
  MOV_ID              int          not null,
  PRODUCT_ID          int          not null,
  SUPPLIER_ID         int          not null,
  MONEY_RATE          float        not null,
  MONEY_ID            int          not null,
  DATE_ID             bigint       not null,
  HOUR_ID             int          not null,
  AMOUNT              float        default (0),
  COST_UNIT           float        default (0),
  DISCOUNT_UNIT     float        default (0),
  TAX_UNIT            float        default (0),
  TOTAL_NET_UNIT      float        default (0),
  constraint PK_BIF_TRAS_PURCHASE primary key (COMPANY_ID, STORE_ID, DEPOSIT_ID, PRODUCT_ID, MOV_ID),
  constraint FK_BIF_TRAS_PRODUCT_P_BID_TRAS foreign key (COMPANY_ID, PRODUCT_ID)
    references BID_TRAS_PRODUCT (COMPANY_ID, PRODUCT_ID)
)
constraint FK_BIF_TRAS_DATE_PURC_BID_GEN_ foreign key (DATE_ID)
  references BID_GEN_DATE (DATE_ID)
)
constraint FK_BIF_TRAS_MRATE_PUR_BID_GEN_ foreign key (COMPANY_ID, MONEY_RATE, MONEY_ID)
  references BID_GEN_MONEY_RATE (COMPANY_ID, MONEY_RATE, MONEY_ID)
)
constraint FK_BIF_TRAS_SUPPLIER__BID_CXP_ foreign key (COMPANY_ID, SUPPLIER_ID)
  references BID_CXP_SUPPLIER (COMPANY_ID, SUPPLIER_ID)
)
constraint FK_BIF_TRAS_STORE_PUR_BID_TRAS foreign key (COMPANY_ID, STORE_ID, DEPOSIT_ID)
  references BID_TRAS_STORE (COMPANY_ID, STORE_ID, DEPOSIT_ID)
)
constraint FK_BIF_TRAS_HOUR_PURC_BID_GEN_ foreign key (HOUR_ID)
  references BID_GEN_HOUR (HOUR_ID)
)

```

## 8.49. Apéndice AW. Creación de vista para dimensión proveedor

```
CREATE view BI_CXP_SUPPLIER AS
Select c.Comp_id COMPANY_ID,s.Supplier_id SUPPLIER_ID,s.Supplier_Name SUPPLIER_NAME,s.Supplier_Code SUPPLIER_CODE,
      c.Comp_Name COMPANY_NAME,c.Comp_Ced COMPANY_CODE,g.Group_Name SUPPLIER_GROUP,ct.Cat_Name SUPPLIER_CATEGORY
From
  CXP_Supplier s with(nolock),
  Company c with(nolock),
  CXP_Group g with(nolock),
  CXP_Category ct with(nolock)
where
  s.Comp_id=c.Comp_id and
  s.Comp_id=g.Comp_id and
  s.Group_id=g.Group_id and
  s.Comp_id=ct.Comp_id and
  s.Cat_id=ct.Cat_id
```

## 8.50. Apéndice AX. Minutas de reuniones

### 8.50.1. Minuta 1



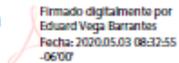
### MINUTA DE REUNIÓN

<b>Reunión No.</b>	1	<b>Fecha:</b>	12/02/2020
<b>Lugar:</b>	Virtual	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	12:00 p.m. – 1:00 p.m.
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Instrucciones iniciales		
<b>Participantes:</b>	Jacqueline Solís, José Andrés Barboza y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	
1	Conocer sobre los proyectos y la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se da una breve explicación sobre los proyectos de cada uno.</li> <li>Se indica que no hay restricciones sobre la realización y cambios en el proyecto.</li> <li>No hay una persona más allá de la contraparte ya que esta es uno de los dueños.</li> <li>Las entregas de documentos serán mediante el tecDigital y estos solo se firmarán dentro del tiempo establecido.</li> </ul>	
2	Observaciones sobre el contenido del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustar el objetivo general, indicando en lugar de un semestre que sea el primer semestre del 2020.</li> <li>Ajustar la justificación, sin dar tanto énfasis en los reportes sino en nivel de mejora y beneficios que van a tener los usuarios.</li> <li>Definir metodología de desarrollo, dar la posibilidad con Kimball.</li> <li>Ajustar calendario con respecto a las nuevas fechas de entrega.</li> </ul>	
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
Revisar los ajustes indicados para dar inicio al siguiente capítulo. Conocer las oficinas de la empresa.		18/02/2020	Jacqueline Solís, Edward Vega y Lenynd Bermúdez
<b>Firmas</b>			
		JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) 	

8.50.2. Minuta 2



**MINUTA DE REUNIÓN**

Reunión No.	2	Fecha:	18/02/2020
Lugar:	Oficinas Business Pro	Hora Inicio/Finalización:	3:00 p.m. – 4:30 p.m.
Objetivo de la reunión:	Conocer las instalaciones y a la contraparte		
Participantes:	Jacqueline Solís, Edward Vega y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	
1	Protocolo por parte de la profesora tutora hacia la contraparte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de la profesora tutora ante la contraparte.</li> <li>• Se menciona las funciones de cada rol durante la elaboración del proyecto.</li> <li>• Se menciona con lo que se tiene que cumplir para completar el anteproyecto.</li> <li>• Se mencionan algunas de las partes del reglamento, como en caso de haber algún inconveniente con la profesora tutora se puede solicitar cambio.</li> </ul>	
2	Observaciones sobre el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se hace observación sobre el cambio a realizar dentro de los objetivos, en el que se incluyen algunas ideas de cuales pueden ser los cambios.</li> <li>• Se menciona como podría se incluido la metodología de desarrollo dentro del documento.</li> <li>• La contraparte indica que para el se debe trabajar de manera inicial con los módulos de facturación, trastienda y cuentas por cobrar, ya que son de los módulos que tienen mayor uso dentro del ERP.</li> </ul>	
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
Observaciones de los cambios y siguientes instrucciones		25/02/2020	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez
<b>Firmas</b>			
		JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA)	 Firmado digitalmente por JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) Fecha: 2020.02.27 09:43:49 -06'00'
		Eduard Vega Barrantes	 Firmado digitalmente por Eduard Vega Barrantes Fecha: 2020.05.03 08:32:55 -06'00'

8.50.3. Minuta 3



MINUTA DE REUNIÓN

Reunión No.	3	Fecha:	25/02/2020
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	12:00 p.m. – 12:30 p.m.
Objetivo de la reunión:	Seguimiento de avance		
Participantes:	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	
1	Revisión del anteproyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe ajustar los conceptos del cuadro de variables</li> <li>• Comenzar a trabajar con el formato del documento, con el capítulo 1</li> <li>• Arreglar el objetivo específico que estaba mal escrito.</li> <li>• Revisar material sobre Kimball y definición de variables</li> <li>• Revisar el hilo conductor de la redacción.</li> </ul>	
2			
<b>Próxima reunión</b>			
Temas a tratar		Fecha	Convocados
Continuar con seguimiento de avance		03/03/2020	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez
<b>Firmas</b>			
			

8.50.4. Minuta 4



**MINUTA DE REUNIÓN**

Reunión No.	4	Fecha:	03/03/2020
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	12:00 p.m. – 1:00 p.m.
Objetivo de la reunión:	Seguimiento de avance		
Participantes:	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	
1	Revisión del anteproyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se revisa a detalle a los ajustes que se tienen que realizar en las secciones de justificación, alcance, supuestos, limitaciones y entregables que se ocuparan para el primer capítulo 1.</li> </ul>	
2			
<b>Próxima reunión</b>			
Temas a tratar		Fecha	Convocados
Continuar con seguimiento de avance		10/03/2020	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez
<b>Firmas</b>			
		JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) Firmado digitalmente por JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) Fecha: 2020.05.15 08:00:11 -06'00'	

8.50.5. Minuta 5



**MINUTA DE REUNIÓN**

Reunión No.	5	Fecha:	03/03/2020
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	12:00 p.m. – 12:30 p.m.
Objetivo de la reunión:	Revisión de avance		
Participantes:	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	
1	Revisión de anteproyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hace revisión de las anotaciones enviadas el domingo</li> <li>• Montar capítulo 1 a partir de los ajustes solicitados</li> <li>• Se realizan cambios sobre los objetivos generales y específicos, de esta manera se tuvo que ajustar otras secciones</li> </ul>	
2			
<b>Próxima reunión</b>			
Temas a tratar		Fecha	Convocados
Revisión del capítulo 1		10/03/2020	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez
<b>Firmas</b>			
		JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por            JACQUELINE TATIANA SOLIS            CESPEDES (FIRMA)            Fecha: 2020.05.15 08:01:30            -06'00'</small>	

8.50.6. Minuta 6



**MINUTA DE REUNIÓN**

<b>Reunión No.</b>	6	<b>Fecha:</b>	10/03/2020
<b>Lugar:</b>	TecDigital	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	12:00 p.m. – 12:30 p.m.
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Revisión del capítulo 1		
<b>Participantes:</b>	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	
1	Revisión previa del capítulo 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tiene que realizar ajustes a nivel de redacción y hilo conductor en algunas secciones</li> <li>• Agregar otro rol más, como participante en el proyecto.</li> <li>• Revisar el hilo conductor de la redacción.</li> </ul>	
2			
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
Revisión de correcciones		-	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez
<b>Firmas</b>			
		<small>JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA)</small>	
		<small>Firmado digitalmente por JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) Fecha: 2020.03.11 08:03:17 -06'00'</small>	



## MINUTA DE REUNIÓN

Reunión No.	7	Fecha:	14/04/2020
Lugar:	TecDigital	Hora Inicio/Finalización:	12:00 p.m. – 12:30 p.m.
Objetivo de la reunión:	Revisión de estado post suspensión del semestre		
Participantes:	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	
1	Validar estado actual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se comenta que se realizaron los ajustes indicados para el capítulo 1.</li> <li>• Se completo el capítulo 2.</li> <li>• Se hace consultas referentes algunas anotaciones de las correcciones del capítulo 1.</li> <li>• Se realizan consultas sobre el capítulo 3.</li> </ul>	
2			
<b>Próxima reunión</b>			
Temas a tratar	Fecha	Convocados	
Observaciones sobre los capítulos 1 y 2	21/04/2020	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez	
<b>Firmas</b>			
		JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por            JACQUELINE TATIANA            SOLIS CESPEDES (FIRMA)            Fecha: 2020.05.15            08:04:42 -0600'</small>	

8.50.8. Minuta 8



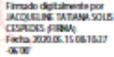
MINUTA DE REUNIÓN

<b>Reunión No.</b>	8	<b>Fecha:</b>	18/04/2020
<b>Lugar:</b>	Virtual	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	1:00 p.m. – 2:30 p.m.
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Confirmación de herramientas a utilizar en el proyecto		
<b>Participantes:</b>	Edward Vega y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	
1	Herramientas a utilizar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se menciona que se desea de manera prioritaria que las herramientas que se vayan a utilizar sean de Microsoft para así reducir la posibilidad que generen incompatibilidad en el futuro por versiones. Por lo que se concluye que se va a dar prioridad a herramientas como Power BI y Integration Services para el proceso de ETL y visualizaciones. De igual forma queda claro que se va a mantener el mismo motor que es SQL Server.</li> </ul>	
2			
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
<b>Firmas</b>			
		Eduard Vega Barrantes	 Firmado digitalmente por Eduard Vega Barrantes Fecha: 2020.05.03 08:33:59 -06'00'

8.50.9. Minuta 9



MINUTA DE REUNIÓN

Reunión No.	9	Fecha:	25/04/2020
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	5:00 p.m. – 6:00 p.m.
Objetivo de la reunión:	Consulta sobre el capítulo 3		
Participantes:	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	
1	Consultas sobre el capítulo 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agregar en la metodología que Kimball no es la única, usar tabla comparativa</li> <li>• Se aclaran dudas sobre la metodología</li> <li>• No se deben usar las fases de mantenimiento y crecimiento.</li> </ul>	
2	Retroalimentación del capítulo 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben ajustar el orden de los conceptos y agregar unos faltantes</li> <li>• Ajustar objetivos específicos para que vayan acorde a la metodología</li> </ul>	
<b>Próxima reunión</b>			
Temas a tratar		Fecha	Convocados
Revisión de avance		28/04/2020	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez
<b>Firmas</b>			
		<small>JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA)</small> 	

8.50.10. Minuta 10



MINUTA DE REUNIÓN

Reunión No.	10	Fecha:	28/04/2020
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	12:00 p.m. – 1:00 p.m.
Objetivo de la reunión:	Revisión de avance		
Participantes:	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	
1	Revisión de avance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se entrega capítulo 3 para que revisión.</li> <li>• Se realizan consultas sobre el contenido de capítulo 4.</li> <li>• Se confirma reunión de la contraparte para avance</li> </ul>	
2			
<b>Próxima reunión</b>			
Temas a tratar		Fecha	Convocados
Revisión de avance con la contraparte		05/05/2020	Jacqueline Solís, Edward Vega y Lenynd Bermúdez
<b>Firmas</b>			
		<small>                 Firmado digitalmente por                  JACQUELINE TATIANA SOLÍS                  SOLÍS, CESPEDES (FIRMA)                  Fecha: 2020.05.15 08:11:04                  (307)             </small>	

8.50.11. Minuta 11



MINUTA DE REUNIÓN

<b>Reunión No.</b>	11	<b>Fecha:</b>	05/05/2020
<b>Lugar:</b>	Virtual	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	12:00 p.m. – 1:00 p.m.
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Revisión de avance		
<b>Participantes:</b>	Jacqueline Solís, Edward Vega y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	
1	Revisión de avance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se hace presentación y retroalimentación del modelo físico.</li> <li>• Se hace comenta que la cantidad de veces que se genera un reporte puede ser incierta dependiendo del tipo de negocio.</li> <li>• No se inicia el ETL hasta una versión de modelo funcional.</li> <li>• Se indica que el modelo lógico y el físico son distintos, el diseño lógico está pendiente.</li> </ul>	
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
Revisión de avance		12/05/2020	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez
<b>Firmas</b>			
		JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA)	Firmado digitalmente por JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) Fecha: 2020.05.15 08:21:12 -05'00'
		Eduard Vega Barrantes	Firmado digitalmente por Eduard Vega Barrantes Fecha: 2020.05.15 08:21:12

8.50.12. Minuta 12



MINUTA DE REUNIÓN

Reunión No.	12	Fecha:	12/05/2020
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	12:00 p.m. – 1:00 p.m.
Objetivo de la reunión:	Revisión de avance		
Participantes:	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	
1	Revisión de avance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se hace observación se el uso de siglas para vayan conforme a APA.</li> <li>• Dividir los pasos de Kimball por tracks como se muestra en el flujo del ciclo de vida. Aplicar esto en todos los lugares donde se menciona la metodología</li> <li>• Y se aclaran dudas sobre comentarios de la revisión del documento.</li> </ul>	
2			
<b>Próxima reunión</b>			
Temas a tratar		Fecha	Convocados
Revisión de avance		19/05/2020	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez
<b>Firmas</b>			
		Firmado digitalmente por JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) Fecha: 2020.05.30 08:43:20 -06'00'	

8.50.13. Minuta 13



MINUTA DE REUNIÓN

<b>Reunión No.</b>	13	<b>Fecha:</b>	19/05/2020
<b>Lugar:</b>	Virtual	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	12:00 p.m. – 1:00 p.m.
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Revisión de avance		
<b>Participantes:</b>	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	
1	Revisión de avance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se hacen observaciones sobre el contenido del cuarto capítulo, en el que hay datos que no corresponde a este sino al quinto.</li> <li>• Se aclara el cuál es contenido que se debe llevar y su orden, empezando por datos faltantes de la planificación según Kimball, ya que muchos de estos se encuentran descritos previamente.</li> <li>• Se solicita mejorar el análisis de la situación actual, la brecha y los requerimientos a alto nivel.</li> </ul>	
2			
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>	<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>	
Revisión de avance	26/05/2020	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez	
<b>Firmas</b>			
		JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA)	

Firmado digitalmente por  
 JACQUELINE TATIANA SOLIS  
 CESPEDES (FIRMA)  
 Fecha: 2020.05.20 08:40:16  
 0000

8.50.14. Minuta 14



MINUTA DE REUNIÓN

Reunión No.	14	Fecha:	26/05/2020
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	12:00 p.m. – 1:00 p.m.
Objetivo de la reunión:	Revisión de avance		
Participantes:	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	
1	Revisión de avance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se comenta sobre el avance para los cambios del capítulo 4, dónde se agregan costos, matriz RASCI y se ajusta situación actual y requerimientos.</li> <li>Se solicita agregar una sección con el resumen del análisis de viabilidad del proyecto.</li> </ul>	
2			
<b>Próxima reunión</b>			
Temas a tratar		Fecha	Convocados
Revisión de avance		02/06/2020	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez
<b>Firmas</b>			
		JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) Fecha: 2020.05.30 08:49:31 -06'00'</small>	

8.50.15. Minuta 15



MINUTA DE REUNIÓN

<b>Reunión No.</b>	15	<b>Fecha:</b>	02/06/2020
<b>Lugar:</b>	Virtual	<b>Hora Inicio/Finalización:</b>	12:00 p.m. – 1:00 p.m.
<b>Objetivo de la reunión:</b>	Revisión de avance		
<b>Participantes:</b>	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
<b>No.</b>	<b>Asunto</b>	<b>Comentarios</b>	
1	Revisión de avance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se comenta sobre los cambios realizados en los cuadros del capítulo 3.</li> <li>• Se comenta sobre los ajustes realizados en el capítulo 4</li> <li>• Se aclaran dudas sobre el capítulo 5</li> </ul>	
2			
<b>Próxima reunión</b>			
<b>Temas a tratar</b>		<b>Fecha</b>	<b>Convocados</b>
Revisión de avance		09/06/2020	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez
<b>Firmas</b>			
		JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por            JACQUELINE TATIANA SOLIS            CESPEDES (FIRMA)            Fecha: 2020.06.14 22:30:09            -06'00'</small>	

## 8.50.16. Minuta 16



## MINUTA DE REUNIÓN

Reunión No.	16	Fecha:	09/06/2020
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	12:00 p.m. – 1:00 p.m.
Objetivo de la reunión:	Revisión de avance		
Participantes:	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	
1	Revisión de avance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se comenta sobre las observaciones del capítulo 4, en el que hay que reordenar la estructura.</li> <li>• Se debe ajustar justificación de los costos explicando que son los rubros que se está utilizando.</li> <li>• Utilizar el cuadro del marco conceptual comparativo de BI, BA y Big Data en la situación actual.</li> </ul>	
2			
<b>Próxima reunión</b>			
Temas a tratar		Fecha	Convocados
Revisión de avance		16/06/2020	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez
<b>Firmas</b>			
		JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA)  Firmado digitalmente por JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) Fecha: 2020.06.14 22:30:50 -06'00'	



## MINUTA DE REUNIÓN

Reunión No.	17	Fecha:	16/06/2020
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	12:00 p.m. – 1:00 p.m.
Objetivo de la reunión:	Revisión de estado del producto final		
Participantes:	Jacqueline Solís y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	
1	Revisión de los tableros de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se muestran los tres tableros para los módulos de facturación, trastienda y cuentas por cobrar.</li> <li>Se comenta sobre las secciones pendientes de entregar y el dashboard de razones financieras.</li> </ul>	
2			
<b>Próxima reunión</b>			
Temas a tratar		Fecha	Convocados
Presentación del producto a la contraparte		23/06/2020	Jacqueline Solís, Edward Vega y Lenynd Bermúdez
<b>Firmas</b>			
		JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por            JACQUELINE TATIANA SOLIS            CESPEDES (FIRMA)            Fecha: 2020.07.01 11:34:35            00007</small>	



## MINUTA DE REUNIÓN

Reunión No.	18	Fecha:	23/06/2020
Lugar:	Virtual	Hora Inicio/Finalización:	11:00 a.m. – 12:00 p.m.
Objetivo de la reunión:	Presentación del producto a la contraparte		
Participantes:	Jacqueline Solís, Edward Vega y Lenynd Bermúdez		
<b>Temas Tratados</b>			
No.	Asunto	Comentarios	
1	Presentación de los tableros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra un ejemplo de uno de los tableros embebidos dentro del ERP.</li> <li>• Se muestra y explican cada uno de los tableros propuestos.</li> </ul>	
2	Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mencionan las recomendaciones propuestas hacia la empresa</li> </ul>	
<b>Próxima reunión</b>			
Temas a tratar		Fecha	Convocados
<b>Firmas</b>			
		Eduard Vega Barrantes <small>Firmado digitalmente por            Eduard Vega Barrantes            Fecha: 2020.06.26 08:55:04            -06'00'</small>	JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por            JACQUELINE TATIANA            SOLIS CESPEDES (FIRMA)            Fecha: 2020.07.01 11:35:48            -06'00'</small>

8.50.19. Bitácora de comunicaciones



Reporte de comunicaciones interna

Fecha	Presentes	Observaciones
01/05/2020	Edward Vega Lenynd Bermúdez	Se hace una revisión las estructuras de la base datos del ERP que van necesarias para la elaboración del modelo físico. Y se brinda un respaldo de la base de datos con la información necesaria
24/05/2020	Edward Vega Lenynd Bermúdez	Se analizan los posibles costos e ingresos mensuales, donde se determina que para los costos se va tener el servidor que tendría un costo aproximado de 300 dólares, mantenimiento 40 dólares, implementación 40 dólares por cliente y las licencias. Para los ingresos se tiene que la implementación tendrá un valor de 60 dólares por cliente, ingreso por usuario 30 dólares y por el hospedaje 40 dólares por cliente. Para esto se debe analizar con o sin hospedaje. La proyección se debe hacer a 5 meses donde el crecimiento de los clientes debe ser 2,5,8,12 y 15.
24/05/2020	Edward Vega Lenynd Bermúdez	Para los procesos que tiene mayor impacto y factibilidad, son el de créditos, recibos, trastienda, facturación y saldos de cuentas contables. Las otros tendrían un menor impacto.
10/06/2020	Edward Vega Lenynd Bermúdez	Se va solicitar diseños a la diseñadora para que defina cuales son gráficos y posiciones que deben para ser presentados.

*Lenynd Bermúdez*

Eduard Vega  
Barrantes

Firmado digitalmente  
por Eduard Vega  
Barrantes  
Fecha: 2020.07.21  
20:16:30 -06'00'

## 8.51. Apéndice AY. Solicitud de Cambio



### Solicitud de Cambio

<b>Número de Solicitud</b>	1
<b>Fecha</b>	25/06/2020
<b>Solicitante</b>	Lenynd Bermúdez
<b>Descripción del cambio</b>	Ajuste en el objetivo general y los específicos
<b>Detalle de aspectos a modificar</b>	<p>Los nuevos objetivos serían los siguientes:</p> <p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar un prototipo de inteligencia de negocios para facilitar el análisis de datos y la toma de decisiones financieras estratégicas para los módulos de cuentas por cobrar, trastienda y facturación en el ERP Business Pro, utilizando como referencia las mejores prácticas de la industria, durante el primer semestre del 2020.</li> </ul> <p><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la brecha en los procesos de inteligencia dentro del ERP con respecto a las mejores prácticas de la industria para identificar las oportunidades de mejora del proceso actual.</li> <li>Diseñar un almacén de datos y sus procesos de ETL para la estandarización e integración de los datos financieros de los módulos de cuentas por cobrar, trastienda y facturación utilizando el estado factible generado del análisis de brechas.</li> <li>Implementar un almacén de datos especializado en los datos financieros de los módulos de interés del ERP Business Pro y sus procesos ETL para disponer de información oportuna para la toma de decisiones del negocio.</li> <li>Implementar el prototipo de los tableros de control asociados a los módulos de cuentas por cobrar, trastienda y facturación dentro del ERP Business Pro, para el análisis de liquidez, actividad, apalancamiento y rentabilidad del negocio según el análisis realizado y aplicando las mejores prácticas de la industria en la visualización.</li> </ul>
<b>Involucrados</b>	Jaqueline Solís Edward Vega Lenynd Bermúdez
<b>Aprobación por parte del estudiante</b>	
<b>Aprobación por parte del profesor tutor</b>	JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por JACQUELINE TATIANA SOLIS CESPEDES (FIRMA) Fecha: 20200701 11:01:11 -06'00'</small>
<b>Aprobación por parte del representante de la empresa</b>	Eduard Vega Barrantes <small>Firmado digitalmente por Eduard Vega Barrantes Fecha: 2020.06.26 08:57:31 -06'00'</small>
<b>Fecha de aprobación o rechazo</b>	25/06/2020

## 9. Anexos

### 9.1. Anexo 1. Aval del Profesor Tutor

#### **Aval de Entrega del Documento de Trabajo Final de Graduación**

**Nota aclaratoria:**

Este documento se redacta de acuerdo a las disposiciones actuales de la Real Academia Española con relación al uso del género inclusivo (<https://goo.gl/ITVYIN>).

Al mismo tiempo, se aclara que estamos a favor de la igualdad de derechos entre los géneros.

**Formulario de Aval de Entrega del Documento de Trabajo Final de Graduación:**

Yo Jacqueline Solís Céspedes como Profesor Tutor del estudiante Lenynd Bermúdez Delgado carné 2013011353 hago constar que he revisado exhaustivamente el documento académico final del Trabajo Final de Graduación, realizado en el I semestre del 2020. Asimismo, he verificado la atención de las correcciones realizadas en mi condición de Profesor Tutor. Por lo tanto, autorizo entregar este documento a la Coordinación de Trabajos Finales de Graduación para que se realicen las gestiones correspondientes para la programación de la defensa del mismo.

**Responsabilidades del estudiante:**

1. Enviar al profesor tutor, en semana 15, el documento de Trabajo Final de Graduación completo para que la respectiva revisión integral final.
2. Solicitar al Profesor Tutor el Aval de Entrega del Documento de Trabajo Final de Graduación, según el formato supra citado.
3. Enviar a la Coordinación de Trabajos Finales de Graduación la respuesta otorgada por el Profesor Tutor acorde con el formato indicado en este documento, a los correos a [ysandoval@itcr.ac.cr](mailto:ysandoval@itcr.ac.cr) y [yarima.sandoval@gmail.com](mailto:yarima.sandoval@gmail.com), con copia al Profesor Tutor.

No se requiere que la nota venga firmada dado que el reenvío del correo del Profesor Tutor garantiza la identidad del Profesor.

**Responsabilidad del Profesor Tutor:**

1. A solicitud del estudiante, completar la siguiente nota de aval de entrega del documento de Trabajo Final de Graduación.
2. Devolver una respuesta al estudiante la respuesta por correo electrónico (en formato pdf).



Área Académica de Administración de Tecnologías de Información  
Lic. Administración de Tecnología de Información



## 9.2. Anexo 2. Evaluaciones por parte de la Empresa

### 9.2.1. Evaluación 1

#### Criterios básicos de evaluación por parte de la Organización

**Nota:** Esta es una guía que contiene criterios básicos para la evaluación de los estudiantes de Trabajo Final de Graduación por parte de la Organización. Se compone de 3 secciones y cada una contiene un valor porcentual máximo. El evaluador deberá asignar una calificación para cada sección, tomando en consideración los criterios que la componen. La suma de los porcentajes asignados en cada sección dará como resultado la nota total asignada al estudiante en esta evaluación.

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** Lenynd Bermúdez Delgado

**ORGANIZACIÓN/DEPARTAMENTO/UNIDAD:** Bussines Pro / Desarrollo

**FECHA:** 03/16/2020

Por favor, rellene cada uno de los campos:

#### A. ASPECTOS GENERALES (nota TOTAL máxima: 20%)

Rubro por Evaluar (DISTRIBUCIÓN)	Nota porcentual a asignar
Nivel de responsabilidad(5% máxima)	5
Puntualidad (5% máxima)	5
Cumplimiento de las normas de la organización (5% máxima)	5
Relaciones Interpersonales y de comunicación (5% máxima)	5
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>

#### B. ACERCA DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA ( nota TOTAL máxima: 40%)

Rubro por Evaluar (DISTRIBUCIÓN)	Nota por asignar
Cumplimiento del cronograma y de las metas establecidas ( 8% nota máxima)	8
Calidad del conocimiento técnico (8% nota máxima)	8
Calidad de los aportes (8% máximo)	8
Resolución de problemas mediante metodologías adecuadas y un proceso ordenado (8% nota máxima)	8
Disposición para aprender ( 8% nota máxima)	8
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

#### C. ASPECTOS ACERCA DEL ÚLTIMO INFORME/DOCUMENTO/ENTREGABLE REVISADO (nota TOTAL máxima: 40%)

Rubro por Evaluar (DISTRIBUCIÓN)	Nota por asignar
Presentación del informe (8% nota máxima)	8
Compleitud del informe (8% nota máxima)	8
Redacción del informe (8% nota máxima)	8
Aporte a la organización del contenido del informe ( 8% nota máxima)	8
Calidad de los productos generados (8% nota máxima)	8
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

A continuación, se presenta la tabla de resumen de su evaluación a partir de los criterios valorados previamente.

Utilice los subtotales obtenidos en cada criterio para completar la siguiente tabla:

Evaluación total	Puntaje Máximo	Puntaje obtenido
A. ASPECTOS GENERALES	20%	20
B. ACERCA DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA	40%	40
C. ASPECTOS ACERCA DEL ÚLTIMO INFORME/DOCUMENTO/ENTREGABLE REVISADO	40%	40
<b>Total puntos</b>	<b>100%</b>	<b>100</b>

**Observaciones generales:**

Lenynd es una persona perfeccionista, esto es positivo ya que lo hace ser muy detallista en su labor.

Tiene muy buena disposición hacia el trabajo, trabaja en equipo, es colaborativo y responsable.

A título personal y como empresa, creemos que la formación que ha recibido Lenynd en la universidad y sus altos valores lo hacen ser un recurso muy valioso.

Técnicamente tiene las características de un excelente programador y a su vez también posee conocimiento amplio sobre Gestión de empresas. Esto ha sido un aspecto que para la

**Nombre del Evaluador/Contraparte de la Organización:**

Eduard Vega Barrantes

---

**Firma del Evaluador/Contraparte de la Organización:**

Eduard Vega Barrantes Firmado digitalmente por Eduard Vega Barrantes  
Fecha: 2020.05.03 08:26:29 -06'00'

---

## 9.2.2. Evaluación 2

### Criterios básicos de evaluación por parte de la Organización

**Nota:** Esta es una guía que contiene criterios básicos para la evaluación de los estudiantes de Trabajo Final de Graduación por parte de la Organización. Se compone de 3 secciones y cada una contiene un valor porcentual máximo. El evaluador deberá asignar una calificación para cada sección, tomando en consideración los criterios que la componen. La suma de los porcentajes asignados en cada sección dará como resultado la nota total asignada al estudiante en esta evaluación.

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** Lenynd Bermúdez Delgado

**ORGANIZACIÓN/DEPARTAMENTO/UNIDAD:** Bussines Pro / Desarrollo

**FECHA:** 06/03/2020

Por favor, rellene cada uno de los campos:

A. ASPECTOS GENERALES (nota TOTAL máxima: 20%)

Rubro por Evaluar (DISTRIBUCIÓN)	Nota porcentual a asignar
Nivel de responsabilidad (5% máxima)	5
Puntualidad (5% máxima)	5
Cumplimiento de las normas de la organización (5% máxima)	5
Relaciones interpersonales y de comunicación (5% máxima)	5
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>

B. ACERCA DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA ( nota TOTAL máxima: 40%)

Rubro por Evaluar (DISTRIBUCIÓN)	Nota por asignar
Cumplimiento del cronograma y de las metas establecidas ( 8% nota máxima)	8
Calidad del conocimiento técnico (8% nota máxima)	8
Calidad de los aportes (8% máximo)	8
Resolución de problemas mediante metodologías adecuadas y un proceso ordenado (8% nota máxima)	8
Disposición para aprender ( 8% nota máxima)	8
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

C. ASPECTOS ACERCA DEL ÚLTIMO INFORME/DOCUMENTO/ENTREGABLE REVISADO

(nota TOTAL máxima: 40%)

Rubro por Evaluar (DISTRIBUCIÓN)	Nota por asignar
Presentación del informe (8% nota máxima)	8
Completitud del informe (8% nota máxima)	8
Redacción del informe (8% nota máxima)	8
Aporte a la organización del contenido del informe ( 8% nota máxima)	8
Calidad de los productos generados (8% nota máxima)	8
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

A continuación, se presenta la tabla de resumen de su evaluación a partir de los criterios valorados previamente.

Utilice los subtotales obtenidos en cada criterio para completar la siguiente tabla:

Evaluación total	Puntaje Máximo	Puntaje obtenido
A. ASPECTOS GENERALES	20%	20
B. ACERCA DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA	40%	40
C. ASPECTOS ACERCA DEL ÚLTIMO INFORME/DOCUMENTO/ENTREGABLE REVISADO	40%	40
<b>Total puntos</b>	<b>100%</b>	<b>100</b>

Observaciones generales:

Lenynd supero las expectativas de la empresa, el proyecto para nosotros ha sido todo un exito.

---

---

---

---

---

---

---

Nombre del Evaluador/Contraparte de la Organización:

**Edward Vega Barrantes**

---

Firma del Evaluador/Contraparte de la Organización:

**Eduard Vega Barrantes**

Firmado digitalmente por Eduard Vega Barrantes  
Fecha: 2020.06.19 17:33:35 -06'00'

---

### 9.2.3. Evaluación 3

#### Criterios básicos de evaluación por parte de la Organización

**Nota:** Esta es una guía que contiene criterios básicos para la evaluación de los estudiantes de Trabajo Final de Graduación por parte de la Organización. Se compone de 3 secciones y cada una contiene un valor porcentual máximo. El evaluador deberá asignar una calificación para cada sección, tomando en consideración los criterios que la componen. La suma de los porcentajes asignados en cada sección dará como resultado la nota total asignada al estudiante en esta evaluación.

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** Lenynd Bermúdez Delgado

**ORGANIZACIÓN/DEPARTAMENTO/UNIDAD:** Bussines Pro / Desarrollo

**FECHA:** 06/22/2020 06/25/2020

Por favor, rellene cada uno de los campos:

**A. ASPECTOS GENERALES (nota TOTAL máxima: 20%)**

Rubro por Evaluar (DISTRIBUCIÓN)	Nota porcentual a asignar
Nivel de responsabilidad(5% máxima)	5
Puntualidad (5% máxima)	5
Cumplimiento de las normas de la organización (5% máxima)	5
Relaciones interpersonales y de comunicación (5% máxima)	5
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>

**B. ACERCA DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA ( nota TOTAL máxima: 40%)**

Rubro por Evaluar (DISTRIBUCIÓN)	Nota por asignar
Cumplimiento del cronograma y de las metas establecidas ( 8% nota máxima)	8
Calidad del conocimiento técnico (8% nota máxima)	8
Calidad de los aportes (8% máximo)	8
Resolución de problemas mediante metodologías adecuadas y un proceso ordenado (8% nota máxima)	8
Disposición para aprender ( 8% nota máxima)	8
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

**C. ASPECTOS ACERCA DEL ÚLTIMO INFORME/DOCUMENTO/ENTREGABLE REVISADO**

(nota TOTAL máxima: 40%)

Rubro por Evaluar (DISTRIBUCIÓN)	Nota por asignar
Presentación del informe (8% nota máxima)	8
Completitud del informe (8% nota máxima)	8
Redacción del informe (8% nota máxima)	8
Aporte a la organización del contenido del informe ( 8% nota máxima)	8
Calidad de los productos generados (8% nota máxima)	8
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

A continuación, se presenta la tabla de resumen de su evaluación a partir de los criterios valorados previamente.

Utilice los subtotales obtenidos en cada criterio para completar la siguiente tabla:

Evaluación total	Puntaje Máximo	Puntaje obtenido
A. ASPECTOS GENERALES	20%	20
B. ACERCA DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA	40%	40
C. ASPECTOS ACERCA DEL ÚLTIMO INFORME/DOCUMENTO/ENTREGABLE REVISADO	40%	40
<b>Total puntos</b>	<b>100%</b>	<b>100</b>

**Observaciones generales:**

Estamos muy contentos a nivel de empresa ya que vemos que las basees para hacer crecer el BI estan muy bien estructuradas, y han sido bien analizados. Nos sentimos muy complacidos por el trabajo y esfuerzo realizado por Lenynd; lo que el estimó para el proyecto lo ha cumplido y técnicamente ha demostrado su gran capacidad y conocimientos adquiridos en sus estudios univesitario.

**Nombre del Evaluador/Contraparte de la Organización:**

Edward Vega Barrantes

**Firma del Evaluador/Contraparte de la Organización:**

Eduard Vega Barrantes  
Firmado digitalmente por Eduard Vega Barrantes  
Fecha: 2020.06.26 09:06:36 -06'00'

### 9.3. Anexo 3. Cata de revisión filológica

Cartago, 28 de junio de 2020

A quien interese:

Yo, Gisela Alfaro Chaves, cédula de identidad 2-0701-0506 profesional en Filología Española y en Enseñanza del Castellano y la Literatura, perteneciente al Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes; leí y corregí el Proyecto Final de Graduación:

***“Prototipo de inteligencia de negocios para el análisis de datos en el ERP  
Business Pro”***

Documento realizado por el estudiante: Lenynd Bermúdez Delgado, cédula de identidad: 1-1621-0701. Con el fin de optar por el grado de Licenciatura en Administración de Tecnología de la Información, del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Campus Central Cartago.

Por este motivo, se revisaron y corrigieron aspectos como la construcción de párrafos, organización discursiva, vicios del lenguaje trasladados del campo oral al escrito, ortografía, puntuación, barbarismos, coherencia, cohesión y otros elementos relacionados con el campo filológico.

Realizadas las correcciones, doy fe de que el documento está listo para ser presentado.

Se suscribe de ustedes cordialmente,



---

Gisela Alfaro Chaves, céd. 207010506.

Camé 67138

## 10. Glosario

A continuación, se presenta un listado de términos presentes en el documento.

- Dimensión: parte del modelo dimensional que puede representar un concepto, como los clientes, proveedores o artículos.
- *Dashboard*: tablero de control donde serán visualizadas las consultas de manera gráfica.
- ETL: extraer, Transformar y Cargar (*Extracta, Transform and load*), proceso que se realiza para manipular los datos.
- ERP (*Enterprise Resource Planning*): sistema de información empresarial, especializado para la gestión de negocios.
- Kpi's: indicador clave de rendimiento (*Key performance indicator*), que serán utilizados para mostrar dentro de tableros de control.
- SQL: lenguaje de consulta estructurada (*Structured query language*), que utilizará para realizar las consultas requeridas.
- Tabla de Hechos: es el conjunto de métricas que son el resultado de una asociación de un conjunto de dimensiones.
- UML: lenguaje unificado de modelado (*Unified modeling language*), es un lenguaje especializado para el modelado de *software* más conocido y utilizado.

## 11. Referencias bibliográficas

- Acuña, L. D. (2018). *Propuesta de solución de inteligencia de negocios para automatizar la generación de reportes*. Trabajo Final de Graduación para optar por el título de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago.
- Agung, A. (2019). Extract transform load (ETL) process in distributed database academic data warehouse . *APTIKOM Journal on Computer Science and Information Technologies* , 61-68.
- Bernabeu, D., & Garcia, M. (2008). *Hefesto Data Warehousing*.
- Božič, K., & Dimovski, V. (2019). Business intelligence and analytics for value creation: The role of absorptive capacity. *International Journal of Information Management*, 93-103.
- Cano, J. (2007). *Business Intelligence: Competir con Información*. Banesto Fundación Cultura.
- Curto , J. (2017). *Introducción al business intelligence (nueva edición revisada y ampliada)*. Barcelona : Universitat Oberta de Catalunya.
- Davenport, T., & Prusak, L. (1998). *Working Knowledge : How Organizations Manage What They Know*. Boston: Harvard Business School Press.
- Filipe, C. (2018). *DESIGN OF A SUPPLY CHAIN MANAGEMENT DASHBOARD*. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa.
- Gago, D. R. (2018). *Desarrollo de herramienta de inteligencia de negocios para el área de ventas*. Trabajo Final de Graduación para optar por el título de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago.
- Gallego, G., & Domingo , J. (2012). *Capacitación y gestión del conocimiento a través de la Web 2.0*. Madrid : Dykinson.
- García , M. (2017 ). *Big data: Gestión y explotación de grandes volúmenes de datos*. Barcelona : Universitat Oberta de Catalunya.
- Gitman, L., & Zutter, C. (2012). *Principios de administración financiera*. México: PEARSON.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación (6ª ed.)*. Mexico: McGraw-Hill Education.
- Herrera Freire, A. G. (2016). *FINANCIAL REASONS FOR LIQUIDITY IN BUSINESS MANAGEMENT FOR DECISION MAKING*. QUIPUKAMAYOC.
- Inmon, W. (2005). *Building the Data Warehouse, Fourth Edition*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.
- Jenaba, K., Staub, S., Moslehpour, S., & Wu, C. (2018). Company performance improvement by quality based intelligent-ERP. *Decision Science Letters*, 151-162.

- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The Data Warehouse toolkit*. Wiley.
- Kimball, R., & Ross, M. (2016). *The Kimball Group Reader Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence*. Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc.
- Lee, J., Siau, K., & Hong, S. (2003). *Enterprise Integration with ERP and EAI*. COMMUNICATIONS OF THE ACM.
- Llombart, Ó. (2003). BI: Inteligencia aplicada al negocio. *DAA Contenidos Digitales*.
- Medina, E. (2012). *Business Intelligence : Una guía práctica (2a ed.)*. Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).
- Monje, C. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa Guía didáctica*. Universidad Surcolombiana.
- Montenegro, L. E. (2019). *Herramienta de Inteligencia de Negocios para la Gestión de Puentes*. Trabajo Final de Graduación para optar por el título de Licenciatura en Administración de Tecnología de Información. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago.
- Morales, S. (2019). *Metodología para procesos de inteligencia de negocios con mejoras en la extracción y transformación de fuentes de datos, orientado a la toma de decisiones*. Universidad de Alicante.
- Moreno, P., Martínez, I., & Sierra, J. (2011). *Uso de estándares aplicados a TIC en educación*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España.
- Näslund, D., Sikander, E., & Öberg, S. (2014). *Business Intelligence - a Maturity Model Covering Common Challenge*. Faculty of Engineering at Lund University.
- Office of Government Commerce. (2011). *ITIL® Service Transition*. Reino Unido: The Stationery Office.
- Park, Y., & Jo, I.-H. (2019). Factors that affect the success of learning analytics. *Education Tech Research Dev*.
- Ponniah, P. (2001). *Data Warehousing Fundamentals*. New York: John Wiley & Sons.
- Pramangioulis, D., Atsonios, K., Nikolopoulos, N., Rakopoulos, D., Grammelis, P., & Kakaras, E. (2019). A Methodology for Determination and Definition of Key Performance Indicators for Smart Grids Development in Island Energy Systems. *energies*, 1-22.
- Ralph, P., & Wand, Y. (2009). A Proposal for a Formal Definition of the Design Concept. *Sauder School of Business*, 1-2.
- Ramessur, P., Kaidoo, Y., & Cadessaib, B. (2019). ERP and BI Integration for Municipalities. En S. S., B. V., S. R., Y. X.S., & S. R, *Information Systems Design and Intelligent Applications. Advances in Intelligent Systems and Computing*. Springer, Singapore.

- Tank, D., Ganatra, A., Kosta, Y., & Bhensdadia, C. (2010). *Speeding ETL Processing in Data Warehouses Using High-Performance Joins for Changed Data Capture (CDC)*. IEEE.
- Trejos, O. (2015). Metodología para la formulación de proyectos basada en la definición del problema. *Tecnura*, 115-126.
- Trujillo, J., Mazón, J., & Jesús, P. (2011). *Diseño y explotación de almances de datos*. Editorial Club Universitario.
- Yau, N. (2013). *DATA POINTS VISUALIZATION THAT MEANS SOMETHING*. Indianapolis, Indiana: John Wiley & Sons, Inc.