FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

"IMPLEMENTACIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE, BASADO EN LA METODOLOGÍA RALPH KIMBALL, PARA MEJORAR EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES GERENCIALES DEL ÁREA DE VENTAS DE INDURAMA"

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR(ES)

JEREMY VICTOR ENCALADA SARMIENTO

ANTONY GIANFRANCO SÁNCHEZ CRISÓSTOMO

ASESOR

DR. JOSE LUIS HERRERA SALAZAR

LIMA, PERÚ, JUNIO DE 2019

DEDICATORIA

Dedico esta tesis de manera especial a mis padres por toda la confianza y apoyo durante esta etapa profesional. Hoy puedo ver alcanzada uno de mis objetivos ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos buenos y malos de mi carrera.

Jeremy Encalada Sarmiento

Dedico esta tesis a mis padres quienes me han brindado su apoyo durante todo este tiempo, por sus consejos, su buen ejemplo, el ímpetu de salir adelante y el amor con el cual me cuidaron y formaron.

Antony Sánchez Crisóstomo

AGRADECIMIENTOS

Al personal que labora en la empresa Indurama, sede planta del distrito de Lurín, quien nos facilitó el acceso a su información para poder aplicar y desarrollar el trabajo de investigación.

A los Dres. José Luis Herrera Salazar y Javier Gamboa Cruzado, quienes nos asesoraron y orientaron durante la elaboración del presente trabajo de investigación.

Y finalmente a los docentes, amigos y colegas que directa o indirectamente hicieron posible la realización de esta investigación.

RESUMEN

En la empresa Indurama, al igual que muchas otras empresas, presentan dificultades en el proceso de toma de decisiones; debido a que los reportes son generados manualmente; ocasionando tiempos de espera y toma de decisiones erróneas. A partir de ello, se tiene como objetivo determinar en qué medida el uso de Business Intelligence mejorará el proceso de toma de decisiones gerenciales en el área de ventas de Indurama. La implementación está basada en la metodología de Ralph Kimball, ya que por su enfoque bottom-up, nos permite trabajar desde áreas de negocio más pequeñas y tienen un buen tiempo de respuesta del servidor debido a que involucran menos tablas en los querys.

Esta solución permitirá disponer de información ágil, flexible y confiable, que de soporte al proceso de toma de decisiones, que procese automáticamente grandes cantidades de datos, que identifique los patrones más significativos y relevantes para la empresa; como por ejemplo cual de mis tiendas en los últimos seis meses bajaron sus ventas; de mis empleados, en los últimos dos años, cuanto ha bajado su productividad con referencia a la venta proyectada, etc. Además, realizar un análisis de diferentes escenarios de ventas, durante el tiempo para así obtener promociones más efectivas, detectar clientes importantes y potenciales que podrían adquirir un nuevo producto que se va a lanzar a la venta.

Se concluye que la implementación de Business Intelligence sí ha mejorado el proceso de tomas de decisiones gerenciales, dado que se logró reducir en un 89% el tiempo empleado para procesar la carga de dato, en un 85% el tiempo empleado para generar reportes y en un 86% el tiempo que utiliza el gerente para analizar la información. Asimismo, la disponibilidad de la información y la satisfacción del usuario mejoró notoriamente en un 99% según la encuesta realizada.

Finalmente, se recomienda que antes de realizar una solución de Business Intelligence, se debe conocer el negocio y saber las necesidades del gerente, ya que se pueden producir productos finales que poco ayuden al proceso de toma de decisiones.

Palabras clave: Business Intelligence, proceso de toma de decisiones, metodología Ralph Kimball, información.

ABSTRACT

In the Indurama company, like many other companies, they present difficulties in the decision-making process; because the reports are generated manually; causing waiting times and erroneous decision making. Based on this, the objective is to determine to what extent the use of Business Intelligence will improve the management decision-making process in the sales area of Indurama. The implementation is based on the methodology of Ralph Kimball, which is in turn, from the bottom up, allows us to work in more important and more experienced business areas in terms of server response.

This solution will allow the availability of agile, flexible and reliable information that supports the decision-making process, that automatically processes large amounts of data, that identifies the most significant and relevant patterns for the company; as for example which of my stores in the last six months have decreased their sales; of my employees, in the last two years, how much their productivity has decreased with reference to the projected sale, etc. In addition, perform an analysis of different sales scenarios, during the time to obtain more effective promotions, detect important and potential customers who could acquire a new product that is going to be launched for sale.

It is concluded that the implementation of Business Intelligence has improved the process of management decision making, since it was possible to reduce by 89% the time used to process the data load, in 85% the time used to generate reports and in 86% the time that the manager uses to analyze the information. Likewise, the availability of information and user satisfaction improved markedly by 99% according to the survey conducted.

Finally, it is recommended that before making a Business Intelligence solution, you must know the business and know the needs of the manager, since you can produce final products that do little to help decision making.

Keywords: Business Intelligence, decision making process, Ralph Kimball methodology, information.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA……...i
AGRADECIMIENTOS……ii
RESUMEN…….……iii
ABSTRACT……...iv
INTRODUCCIÓN……xii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO
1.1 El problema……2
1.1.1 Realidad problemática……2
1.1.2 Definición del problema……...4
1.1.3 Problema general……...……..…….....6
1.1.4 Problemas específicos…….…6
1.2 Tipo y nivel de investigación…….....6
1.2.1 Tipo de la investigación……..…….....6
1.2.2 Nivel de la investigación……..……...7
1.3 Justificación de la investigación……..……...7
1.3.1 Justificación práctica……..……..7
1.3.2 Justificación teórica…….…….…….…….……..……..8
1.3.3 Justificación metodológica…….…….…….…….…..……8
1.4 Objetivos de la investigación……..……...8
1.4.1 Objetivo general……..…….…8
1.4.2 Objetivos específicos……..……8
1.5 Hipótesis general……..……..……9
1.5.1 Hipótesis específicos……...9
1.6 Variables e Indicadores…….…..9
1.6.1 Variable independiente……..…….....9
1.6.2 Variable dependiente……...……..10
1.7 Limitaciones de la investigación……...……11
1.8 Diseño de la investigación……11
1.9 Técnicas e instrumentos para la recolección de información……12

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de la investigación……..14
2.2 Marco teórico……..…23

CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

3.1 Generalidades…….52
3.2 Estudios de factibilidad…….…52
3.2.1 Factibilidad técnica…….52
3.2.2 Factibilidad operativa…….…52
3.2.3 Factibilidad económica……..53
3.3 Planificación del proyecto……..……...55
3.3.1 Visión del producto…….…...55
3.3.2 Descripción del proyecto……55
3.3.3 Objetivos del proyecto……56
3.3.4 Alcance del proyecto……..56
3.3.5 Stakeholders internos y externos……57
3.3.6 Equipo de trabajo……..…….…….…...58
3.3.7 Análisis de la cadena de valor …..……..59
3.3.8 Análisis de riesgo……...60
3.3.9 Cronograma de actividades de la implementación BI……61
3.4 Definición de los requerimientos del negocio…….…..61
3.4.1 Proceso propuesto……..……...……61
3.4.2 Entrevistas…….……..63
3.4.3 Requerimientos…..…..……...…..…64
3.4.4 Resumen de los requerimientos obtenidos en la entrevista…..……..64
3.4.5 Diseño físico…..…..…..…..…..…..…..…..…..…..…..…..…..…..…..…..…..…...66
3.4.6 Hoja de gestión……67
3.4.7 Hoja de análisis……68
3.5 Modelado dimensional……69
3.5.1 Definición de las dimensiones……..……69
3.5.2 Cuadro de dimensiones y jerarquías……70
3.5.3 Cuadro de medidas y dimensiones……..70

3.5.4 Definir la tabla de hechos……70
3.5.5 Definir la granularidad de la tabla de hechos……..71
3.5.6 Sentencias SQL para crear el modelo dimensional……71
3.5.7 Modelo estrella del datamart……74
3.5.8 Diseño de la arquitectura……75
3.6 Selección de productos e implementación……76
3.7 Diseño e implementación de ETL……77
3.8 Desarrollo de aplicación de BI……110
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS
4.1 Población y muestra……118
4.1.1 Población……118
4.1.2 Muestra……118
4.2 Nivel de confianza……118
4.3 Análisis e interpretación de resultados……118
4.3.1 Resultados genéricos……118
4.3.2 Resultados específicos……120
4.4 Análisis e interpretación de resultados……121
4.5 Prueba de hipótesis……131
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
5.1 Conclusiones……139
5.2 Recomendaciones……140
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
ANÉXOS
GLOSARIO DE TÉRMINOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cifras actuales de los indicadores……..……..……....6
Tabla 2 Conceptualización de la variable independiente……..……9
Tabla 3 Operacionalización de la variable independiente…….....9
Tabla 4 Conceptualización de la variable dependiente……10
Tabla 5 Operacionalización de la variable dependiente……...10
Tabla 6 Diseño de la investigación……...……11
Tabla 7 Técnicas e instrumentos de la recolección de campo…….……12
Tabla 8 Prioridades tecnológicas……...…..……27
Tabla 9 Diferencias entre datawarehouse y datamart…….…….……29
Tabla 10 Diferencia OLTP vs OLAP……...…32
Tabla 11 Evaluación comparativa de las metodologías…….…….....…46
Tabla 12 Factibilidad técnica de software.……..…..……..……52
Tabla 13 Factibilidad técnica de hardware…….……..……52
Tabla 14 Presupuesto del proyecto de Business Intelligence…….…….…54
Tabla 15 Principales stakeholders del proyecto……...…58
Tabla 16 Funciones específicas del equipo de trabajo……..…..…….……58
Tabla 17 Cuadro comparativo entre situación actual y situación propuesta…….63
Tabla 18 Entidades del negocio……..…….……..65
Tabla 19 Hoja de Gestión……..…..…….....67
Tabla 20 Hoja de análisis……...…..…..……68
Tabla 21 Dimensiones de la tabla hecho…….……69
Tabla 22 Cuadro de dimensiones vs. niveles……...……..70
Tabla 23 Cuadro de medidas vs. dimensiones……..……70
Tabla 24 Tabla de hechos……..……..……..……70
Tabla 25 Granularidad de la tabla hechos……....……..…….....71
Tabla 26 Herramientas para implementar BI……..……77
Tabla 27 Resultados de Pre – Prueba y Post – Prueba para el I_1…..……..121
Tabla 28 Resultados de Pre – Prueba y Post – Prueba para el I_2…..……..123
Tabla 29 Resultados de Pre – Prueba y Post – Prueba para el I_3…..……125
Tabla 30 Media de los indicadores para la Pre – Prueba y Post – Prueba……..…..131
Tabla 31 Media de los indicadores pre - prueba proceso de carga de datos……131
Tabla 32 Media de los indicadores post - prueba proceso de carga de datos……..131
Tabla 33 Resumen de prueba t student del I_1……..…….…….……..133
Tabla 34 Media de los indicadores pre - prueba generar reportes……..……..133
Tabla 35 Media de los indicadores post - prueba generar reportes……133
Tabla 36 Resumen de prueba t student del I_2…….……...135
Tabla 37 Media de los indicadores pre - prueba análisis de la información…….135
Tabla 38 Media de los indicadores post - prueba análisis de la información……135
Tabla 39 Resumen de prueba t student del I_3……..……..……..137

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de Indurama……..……..……..……...…3
Figura 2 Proceso de toma de decisiones (AS-IS)……..5
Figura 3 Ciclo de vida de las aplicaciones de soporte a la decisión……....24
Figura 4 Arquitectura de Business Intelligence……25
Figura 5 Herramienta ETL……..…..……..……....31
Figura 6 Modelo estrella……..……34
Figura 7 Modelo copo de nieve……..……....34
Figura 8 Modelo constelación. ……..……..…….....35
Figura 9 Dashboards……...…….....36
Figura 10 Cuadro de mando integral aplicado a los PYMEs……...37
Figura 11 Sistemas de Información Ejecutiva……...……....38
Figura 12 Sistema de soporte a la decisión. ……..……...39
Figura 13 Nivel de uso de las principales soluciones de BI……..… ……41
Figura 14 Arquitectura Kimball……..……..……..…….....41
Figura 15 Arquitectura de la metodología Ralph Kimball……...……45
Figura 16 Diagrama de stakeholders internos y externos…….…….....57
Figura 17 Análisis de cadena de valor...……..……59
Figura 18 Matriz de riesgo……60
Figura 19 Cronograma de actividades del desarrollo de BI……61
Figura 20 Proceso de toma de decisiones en el área de ventas de Indurama (TOBE)……62
Figura 21 Modelo físico de la base de datos transaccional……66
Figura 22 Construcción del modelo estrella……69
Figura 23 Modelo estrella del datamart……...……74
Figura 24 Arquitectura técnica……..…75
Figura 25 Visualización del Back – Room……..75
Figura 26 Visualización de Front – Room……..……..76
Figura 27 Inicio Visual Studio 2017 SSDT……..77
Figura 28 Nuevo proyecto SSIS…….....78
Figura 29 Creando un nuevo Proyecto de Servicio de Integración……78
Figura 30 Entorno de trabajo del ETL……79
Figura 31 Conexión con la base de datos del SQL Server 2016……79
Figura 32 Tipo de administrador de conexión……....80
Figura 33 Conexión con la BD_INDUAMAV2……...…80
Figura 34 Conexión BD_INDURAMADW……..….81
Figura 35 Conexión de la base de datos origen – destino……...81
Figura 36 Insertando la tarea para la limpieza……...82
Figura 37 Creando la consulta para la limpieza……..…..…...82
Figura 38 Estructura general del ETL……...…....83

Figura 39 Origen – Destino de PoblandoVendedor……..……...…....83
Figura 40 Configuración de Origen OLEDB……..…...…….……...84
Figura 41 Columnas de la tabla vendedor……..…84
Figura 42 Configuración de Destino OLEDB……..85
Figura 43 Columnas creadas de la tabla dimensión vendedor……85
Figura 44 Migración de data de la tabla vendedor……....86
Figura 45 Consulta de la dimensión vendedor……...….....86
Figura 46 Poblando dimensión Cliente…….…....…87
Figura 47 Estableciendo el origen de la tabla cliente……..…...….87
Figura 48 Estableciendo el origen de la tabla cliente……..…...…….88
Figura 49 Estableciendo el destino de la tabla cliente……..…...……...89
Figura 50 Estableciendo el destino de la tabla cliente……..…...……...89
Figura 51 Poblando dimensión Tiempo……..…...……90
Figura 52 Estableciendo el origen de la tabla Tiempo……..…...……...90
Figura 53 Estableciendo el origen de la tabla Tiempo……..…...……...91
Figura 54 Estableciendo el destino de la tabla Tiempo……..…...……91
Figura 55 Estableciendo el destino de la tabla Tiempo……..…...……92
Figura 56 Poblando dimensión Sucursal……..…...……..92
Figura 57 Estableciendo el origen de la tabla Sucursal……..….93
Figura 58 Estableciendo el origen de la tabla Sucursal..……...……..93
Figura 59 Estableciendo el destino de la tabla Sucursal……..…...……...94
Figura 60 Estableciendo el destino de la tabla Sucursal……..…...……...94
Figura 61 Poblando dimensión Articulo……..…...……95
Figura 62 Estableciendo el origen de la tabla Articulo……..…...……...95
Figura 63 Estableciendo el origen de la tabla Articulo……..…...……...96
Figura 64 Estableciendo el destino de la tabla Articulo…..…...……..……..96
Figura 65 Estableciendo el destino de la tabla Articulo……97
Figura 66 Poblando TablaHechos Ventas……..…...……97
Figura 67 Estableciendo el origen de la tabla de hecho_ventas……99
Figura 68 Estableciendo el origen de la tabla de hecho_ventas……99
Figura 69 Estableciendo el destino de la tabla de hecho_ventas..…...……..100
Figura 70 Estableciendo el destino de la tabla de hecho_ventas……..…...…..100
Figura 71 Creando proyecto de Analysis Services – Business Intelligence……...101
Figura 72 Asistente para orígenes de datos……102
Figura 73 Definir la conexión…….…….…….....102
Figura 74 Finalización del asistente para orígenes de datos……..…...……..103
Figura 75 Creando nueva vista de origen de datos…….…….....103
Figura 76 Asistente para la creación de vista del origen…….……..104
Figura 77 Selección de tablas para la solución analítica……104
Figura 78 Finalización del asistente de vista del origen de datos……105
Figura 79 Interfaz de Analysis Services……105

Figura 80 Creando un nuevo cubo……..……106
Figura 81 Asistente para la creación de cubos……..……..106
Figura 82 Seleccionar método de creación…….……..…...107
Figura 83 Seleccionar las tablas de grupo de medida……107
Figura 84 Selección de medidas para mostrar en el cubo..…...……..108
Figura 85 Selección de dimensiones para mostrar el en cubo…..…...……...108
Figura 86 Finalización de asistente de cubos…….……..…...……..109
Figura 87 Estructura del cubo en Analysis Services…..…...…….…...109
Figura 88 Implementación finalizada…….…..…...……110
Figura 89 Reporte en función del vendedor…….…..…...……110
Figura 90 Reporte en función de sucursal…….……..…...……111
Figura 91 Reporte en función de línea de producto…….……..…111
Figura 92 Reporte en clientes vs cantidades vendidas…….……112
Figura 93 Reporte de cantidades vendidas por vendedor…..…...……..112
Figura 94 Reporte de venta neta factura por año……..…...……113
Figura 95 Reporte de cantidades vendidas, utilidad, sucursal y año por cliente…113
Figura 96 Reporte cantidades vendidas y utilidad por artículo.…...……...114
Figura 97 Reporte cantidades vendidas y año por marca…….…...……...114
Figura 98 Reporte cantidades vendidas por sucursal……..…....115
Figura 99 Indicador ventas por año entre ventas proyectadas…….……115
Figura 100 Indicador monto vendido por sucursal entre monto proyectado……..116
Figura 101 Indicador monto vendido por línea entre monto proyectado…….……116
Figura 102 Resultado de pre-Prueba y post-Prueba para los indicadores…….……...120
Figura 103 Estadística descriptiva para I_1 (Pre)…….……..……..…....122
Figura 104 Estadística descriptiva para I_2 (Pre) ……..……124
Figura 105 Estadística descriptiva para I_3 (Pre)…….……...…...……126
Figura 106 Valores de la pre-prueba I_4…….……..….....……...…127
Figura 107 Valores de la post-prueba I_4…….……128
Figura 108 Valores de la pre-prueba I_5…….……..…...…129
Figura 109 Valores de la post-prueba I_5…….……..…..132
Figura 110 Distribución de probabilidad del I_1…….…….……..131
Figura 111 Distribución de probabilidad del I_2…….……..…...…..……...134
Figura 112 Distribución de probabilidad del I_3….…….……....136

INTRODUCCIÓN

La mayoría de las empresas generan diariamente una enorme cantidad de datos imposibles de analizar a simple vista. La mayor parte de estos datos generados no aportan la información necesaria a la toma de decisiones, pues para poder usarlos es necesario que se transformen en conocimiento útil para quienes dispongan de ellos.

El poseer un conocimiento proveniente de información comprensible, detallada, relevante y útil es vital para lograr y sostener una ventaja competitiva en el mundo empresarial. Para ello se necesitan distintas técnicas y procesos de tratamiento de datos que se le atribuye el término de Inteligencia de Negocios o Business Intelligence.

En el presente trabajo de investigación tiene como objetivo mejorar el proceso de toma de decisiones gerenciales, en el área de ventas de Indurama con la implementación de Business Intelligence utilizando la metodología de Ralph Kimball para así disponer de información ágil, flexible y confiable. Con el propósito de que la tesis sea lo mayor comprensible, ha sido dividida en cinco capítulos, cuyos contenidos se detalla a continuación:

Capítulo I, Planteamiento Metodológico, se define el problema, una breve descripción de la empresa, la formulación del problema, el tipo, nivel y diseño de la investigación, la justificación del problema, los objetivos de la investigación, la hipótesis, las variables y las técnicas e instrumentos para la recolección de información.

Capítulo II, Marco referencial, en este capítulo se toma como referencia las investigaciones similares a nuestro proyecto. También se define los conceptos en el marco teórico y los términos que consideramos relevantes en la implementación del presente proyecto.

Capítulo III, Desarrollo de la inteligencia de negocio, se describe las factibilidades operativas, técnicas y económicas para la elaboración de la solución. Se plasma las fases de la metodología Ralph Kimball conocida como ciclo de vida dimensional del negocio.

Capítulo IV, Análisis de resultados y contrastación de la hipótesis, se define la población y la muestra de la unidad de observación, se evalúa el nivel de confianza y el grado de significancia, y se define la hipótesis de la investigación. De esta manera

se logra validar, mediante herramientas estadísticas, la hipótesis general y tener los resultados previstos de manera más confiable para luego concluir con la contratación de la hipótesis.

Capítulo V, Conclusiones y recomendaciones, se realiza las conclusiones del estudio, así como las recomendaciones para las futuras investigaciones.

Los autores

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1 El problema

1.1.1 Realidad problemática

Realidad Mundial

Según un informe técnico elaborado en el portal de Oracle (2014) menciona: “Carencia de información útil, generación de reportes de manera manual y poca agilidad al no contar con información precisa y puntual” (p.1).

Por lo que hace referencia a la importancia de contar con una herramienta que de soporte a la toma de decisiones y a partir de ahí generar estrategias de negocio.

Realidad Nacional

Arce (2014) en una entrevista publicada en el diario Gestión hace mención a la frase “no se puede gestionar lo que no se mide” (p.1).

Dicha frase tiene relevante importancia puesto que nos hace concientizar que si en una organización no se tiene indicadores no será posible tomar buenas decisiones y, en consecuencia, no se estaría cumpliendo con los objetivos del negocio.

Sector producción

En un artículo elaborado por Calzada et al. (2009) define:

Que los ejecutivos de las pequeñas y medianas empresas toman decisiones de negocio importantes todos los días con la información que se dispone en el momento. Esta información puede proceder de varias fuentes: opiniones de compañeros y colegas, por intuición o criterio empresarial, o datos de procedencia interna o externa a la organización. Esto resulta especialmente preocupante debido a la falta de confianza en los datos que están a disposición de los responsables de la toma de decisiones.

Asimismo, en una nota publicada por la editorial inglesa Economist Intelligence Unit – EIU (2013) se constató que “nueve de cada diez ejecutivos admitían tomar decisiones importantes con información inadecuada. Esto sugiere que los problemas en la toma de decisiones se derivan de la calidad, la cantidad y la puntualidad de la información”. Como resultado, las pymes de hoy en día están destinadas a tomar una serie de decisiones sin la información adecuada con una frecuencia que resulta alarmante. Sencillamente, los ejecutivos no disponen de la información pertinente y necesaria para tomar las mejores decisiones de una manera puntual. (p. 20).

Indurama

Indurama**,** líder en la fabricación y comercialización de electrodomésticos en el Perú y Latinoamérica fue creada en 1972 en Cuenca - Ecuador con el objetivo de producir electrodomésticos que faciliten las labores del hogar y cumplan con los más altos estándares de diseño y tecnología.

La actividad productiva y comercial de Indurama se consolida hoy en 2 plantas de fabricación que superan los 80.000 m2 con una capacidad de 1.000.000 de unidades entre cocinas y refrigeradoras constituyéndose en una de las empresas líderes en la región. Además, también producen congeladoras, hornos microondas, campanas extractoras y vitrinas frigoríficas.

Por tal motivo, siendo el eje principal de la empresa las ventas de sus propios productos, requiere tomar las mejores decisiones para moverse con mayor rapidez ante un mercado tan competitivo come es el de producción.

La empresa se encuentra ubicada en Av. Industrial lote 5b - 2 Urb. Las Praderas de Lurín, Lima. (Ver Figura 1)

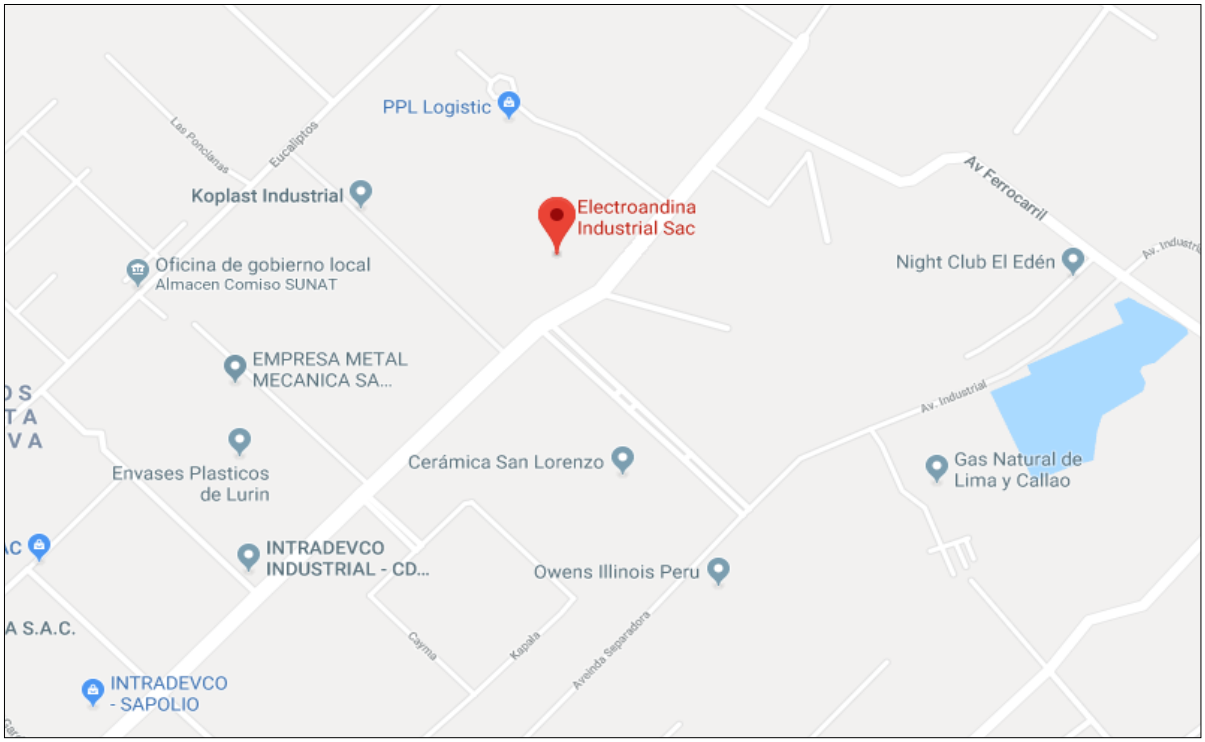


Figura 1. Ubicación de Indurama. Fuente: Google Maps (2019).

1.1.2 Definición del problema

Las dificultades en el proceso de toma de decisiones gerenciales en el área de ventas de Indurama, al igual que otras empresas son comunes; ya que para tomar una decisión y generar estrategias de negocio, el gerente de ventas solicita a su asistente los reportes de ventas desde el sistema transaccional. Estos reportes son generados de forma manual, lo cual demanda mucho tiempo y esfuerzo, ya que se debe exportar a un archivo Excel desde el sistema para luego depurar, ordenar y organizar de manera gráfica; para así evitar que se filtren datos erróneos, obsoletos e incompletos. Aun así, los reportes no muestran la información solicitada teniendo como consecuencias toma de decisiones equivocadas y grandes tiempos de espera.

Como se puede observar en la *figura 2*, el proceso de toma de decisiones en el área de ventas tiene problemas en:

- ✓ Tiempo empleado en el proceso de carga de datos: son los minutos utilizados para ingresar y verificar los datos en el sistema de acuerdo al requerimiento del usuario.
- ✓ Tiempo empleado en la generación de los reportes: son los minutos utilizados para generar el reporte solicitado.
- ✓ Tiempo empleado por el gerente para el análisis de la información: son los minutos que emplea el usuario para analizar la información.
- ✓ Nivel de disponibilidad de información: es la disponibilidad a la información.
- ✓ Nivel de satisfacción del gerente frente a los reportes generados: es el grado en el que el gerente está satisfecho sobre la calidad de la información.

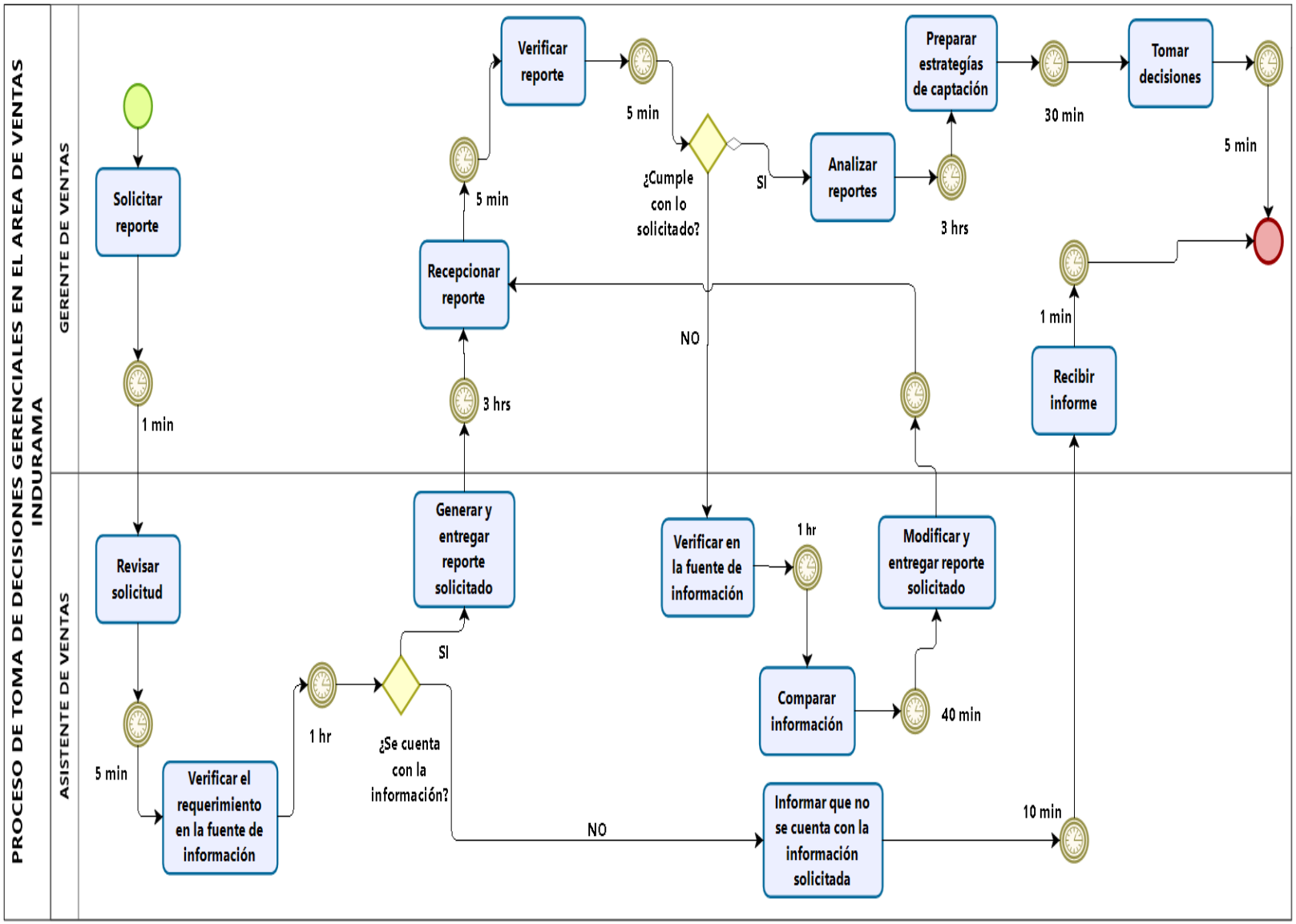


Figura 2. Proceso de toma de decisiones (AS-IS).

Tabla 1
Cifras actuales de los indicadores

Indicador	Datos pre-prueba
Tiempo empleado en el proceso de carga de datos.	130 minutos
Tiempo empleado en la generación de los reportes.	90 minutos
Tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información.	130 minutos
Nivel de disponibilidad de la información.	A veces
Nivel de satisfacción del gerente frente a los reportes generados.	Bajo

1.1.3 Problema general

¿En qué medida el uso de Business Intelligence mejorará el proceso de toma de decisiones gerenciales en el área de ventas de Indurama?

1.1.4 Problemas específicos

- ¿En qué medida el uso de Business Intelligence mejorará el tiempo empleado en el proceso de carga de datos?
- ¿En qué medida el uso de Business Intelligence mejorará el tiempo empleado en la generación de los reportes?
- ¿En qué medida el uso de Business Intelligence mejorará el tiempo utiliza el usuario para el análisis de la información?
- ¿En qué medida el uso de Business Intelligence mejorará el nivel de disponibilidad de la información?
- ¿En qué medida el uso de Business Intelligence mejorará el nivel de satisfacción del gerente frente a los reportes generados?

1.2 Tipo y nivel de investigación

1.2.1 Tipo de Investigación

De acuerdo con Vargas (2008) define a la investigación aplicada como:

Una forma de conocer las realidades con una prueba científica. Asimismo, esta investigación aplica los conocimientos y determinadas teorías adquirido durante la carrera para dar una solución concreta, real y viable al problema que se ha planteado en la presente tesis. (p. 1).

1.2.2 Nivel de Investigación

Según Fidias (2012) sostiene:

La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En tal sentido, se constituye un nivel de investigación explicativa, que determina las causas del por qué y el para qué mediante la prueba de investigación en el área de dirección de planta cosméticos describir una situación de identificar y analizar los procesos. (p. 41).

1.3 Justificación de la investigación

El desarrollo de esta investigación propone la implementación de Business Intelligence en el área de Ventas de Indurama, el cual permitirá tomar decisiones rápidas y sin errores cuando se tenga la información en tiempo real, libre del espacio (sin necesidad de estar en oficina) y libre del tiempo (sin importar la hora). Es por eso la importancia de desarrollar e implementar una herramienta de Business Intelligence, para disponer de información ágil, flexible y confiable, que de soporte al proceso de toma de decisiones, que procese automáticamente grandes cantidades de datos, que identifique los patrones más significativos y relevantes para la empresa como por ejemplo cual de mis tiendas los últimos seis meses ha bajado sus ventas, de mis trescientos empleados, en los últimos dos años, cuanto ha bajado su productividad mayor al 10%, etc. Además, realizar un análisis de diferentes escenarios de ventas, durante el tiempo para así obtener promociones más efectivas, detectar clientes importantes y potenciales que podrían adquirir un nuevo producto que se va a lanzar a la venta.

1.3.1 Justificación práctica:

La investigación permitirá mejorar la gestión del proceso de toma de decisiones en la empresa, ya que constituye una de las tareas principales de los gerentes de la empresa. Por tal motivo, “mediante la implementación de Business Intelligence se tomarán mejores decisiones y se podrá gestionar de la forma más eficiente y efectiva” (García y Jiménez, 2015, p.16).

1.3.2 Justificación teórica:

La presente investigación implementará una solución BI con la herramienta SQL Server, que permitirá el desarrollo de reportes detallados. Así mismo, la solución de BI ayuda en la extracción, depuración, el análisis y el almacenamiento de los datos producidos en la empresa permitiendo “tomar decisiones en base a la información almacenada, con la velocidad adecuada para generar conocimiento y apoyar en la toma de decisiones de los gerentes y los usuarios oportunos” (Bustos y Mosquera, 2013, p.24).

1.3.3 Justificación metodológica:

La presente investigación está basada en la metodología Ralph Kimball.

La cual nos permite simplificar la complejidad de la construcción de una Datawarehouse, mediante una serie de tareas o ciclos de vida y con las herramientas prácticas necesarias, de manera que aporta una mejora continua con respecto al proceso de toma de decisiones de la empresa (Rojas, 2014, p.36).

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo General

Determinar en qué medida el uso de Business Intelligence mejora el proceso de toma de decisiones gerenciales en el área de ventas de Indurama.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Reducir el tiempo empleado en el proceso de carga de datos.
- Reducir el tiempo empleado en la generación de los reportes.
- Reducir el tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información.
- Incrementar el nivel de disponibilidad de la información.
- Incrementar el nivel de satisfacción del usuario frente a los reportes generados.

1.5 Hipótesis general

El uso de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, mejora significativamente en el proceso de toma de decisiones del área de ventas de Indurama.

1.5.1 Hipótesis específicos

- El uso de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, disminuye el tiempo empleado en el proceso de carga de datos.
- El uso de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, disminuye el tiempo empleado en la generación de los reportes.
- El uso de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, disminuye el tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información.
- El uso de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, incrementa el nivel de disponibilidad de la información.
- El uso de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, incrementa el nivel de satisfacción del usuario frente a los reportes generados.

1.6 Variables e indicadores

1.6.1 Variable Independiente

Solución de Business Intelligence.

a) Indicador:

Tabla 2
Conceptualización de la variable independiente

Indicador: Presencia - Ausencia
Descripción: Cuando indique NO, es porque no ha sido implementado Business Intelligence en la empresa Indurama y aún se encuentra en la situación actual del problema. Cuando indique SI, es cuando se ha implementado Inteligencia de Negocios en la empresa, esperando obtener mejores resultados.

b) Índice:

Tabla 3
Operacionalización de la variable independiente

Indicador	**Índice**
Presencia - Ausencia	No, Sí

1.6.2 Variable dependiente

Proceso de toma de decisiones en el área de ventas de Indurama.

a) Indicador

Tabla 4
Conceptualización de la variable dependiente

Indicador	Descripción
Tiempo empleado en el proceso de carga de datos.	Son los minutos utilizados para ingresar datos en el sistema.
Tiempo empleado en la generación de los reportes.	Son los minutos utilizados para generar el reporte solicitado.
Tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información.	Son los minutos que emplea el usuario para analizar la información.
Nivel de disponibilidad de la información.	Es la accesibilidad a la información.
Nivel de satisfacción del gerente frente a los reportes generados.	Es el grado en el que el gerente está satisfecho sobre la calidad de la información.

b) índice:

Tabla 5
Operacionalización de la variable dependiente

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Unidad de observación
Proceso de Toma de Decisiones en el área de ventas de Indurama.	Consiste en elegir dentro de varias opciones para resolver un problema actual o potencial, mejorando el nivel de satisfacción de los usuarios frente a la obtención de los indicadores de gestión en el área de ventas de Indurama.	Tiempo	Tiempo empleado en el proceso de carga de datos.	Proceso
		Tiempo	Tiempo empleado en la generación de los reportes.	Proceso
		Tiempo	Tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información.	Proceso
		Disponibilidad	Nivel de disponibilidad de la información.	Usuario
		Satisfacción	Nivel de satisfacción del gerente frente a los reportes generados.	Usuario

1.7 Limitaciones de la investigación

- Limitado acceso a la información del área de ventas de Indurama.
- La poca disponibilidad de tiempo de parte del gerente de ventas podría ocasionar que el tiempo estimado del proyecto se extienda.
- Carecer de información en el momento que se requiere.
- La información de la empresa debe ser usada solamente con fines educativos y a favor de la investigación.

1.8 Diseño de la investigación

El diseño que se aplicará en la investigación será pre-experimental, la cual se utilizará el modelo Pre – test Post – test, con una medición antes y después.

Según el diseño pre-experimental de Hernández (2003), el estudio del tipo de diseño se caracteriza y analiza una sola variable, porque su grado de control es mínimo, generalmente es útil como un primer acercamiento al problema de investigación en el área de ventas.

Tabla 6

Diseño de la investigación

R	***G_e***	***O_1***	***X***	***O_2***
Elección aleatoria de la muestra.	Grupo experimental de participantes involucrados a la investigación.	Medición de la pre prueba.	Estimulo en base a una variable.	Medición de la post prueba.

Dónde:

R: Asignación al azar o aleatoria.

G_e: El tipo es pre-experimental, enfocado en mejorar la información histórica disponible en los indicadores de gestión en el área de ventas de Indurama.

***O_1*:** Es la medición y registro de los indicadores de la variable dependiente antes de realizar la prueba.

X: La implementación de una solución de inteligencia de negocios: estímulo o condición experimental.

***O_2*:** Es la medición y registro de los indicadores de la variable dependiente en la post-Prueba.

1.9 Técnicas e instrumentos para la recolección de información

Tabla 7

Técnicas e instrumentos de la recolección de campo

Técnicas	Instrumentos
Entrevista	Ficha de observación Anexo 4: Cuadro de observación del proceso de toma de decisiones en el área de ventas de Indurama.
Encuesta	Cuestionario Anexo 3: Encuesta utilizada para el levantamiento de información.

CAPÍTULO II
MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de la investigación

A. Mazón et al. (2018) en su artículo científico *Tecnologías de inteligencia de negocios y minería de datos para el análisis de la producción y comercialización de cacao*, afirman:

El objetivo de este artículo científico es desarrollar un tablero de control para sintetizar y visualizar la información. En esta ocasión se enfoca en la empresa Agrisolsa S.A. la cual almacena su información en sistemas transaccionales, hojas de cálculo y agendas, lo que dificulta el acceso, presentación, administración y análisis de forma oportuna, y por lo cual los directivos están preocupados porque en los últimos años no han obtenido resultados favorables de su actividad económica. Es importante mencionar, que los datos de sus transacciones diarias son almacenados en archivos o bases de datos, pero no siempre brindan información necesaria, lo que genera, en muchas ocasiones, posibles errores en la toma de decisiones. Debido a estos problemas surge la necesidad de identificar los KIPs de los procesos de producción y comercialización, utilizando la metodología CRISP-DM, el cual sirvió como solución para desarrollar un tablero de control (dashboard) con la finalidad de identificar la información precisa generando buena toma de decisiones.

El presente artículo científico se relaciona con la investigación, ya que el problema se centra en el procesamiento de datos, generando información incorrecta y posibles malas decisiones. Es por ello que se desea implementar una solución de inteligencia de negocio para automatizar los procesos, en este caso se desarrolló un tablero de control que de soporte a la toma de decisiones (Mazón y Jaramillo, 2018, p. 6).

B. Castillo et al. (2018) en su artículo científico *Inteligencia de negocios como apoyo a sistemas de información de egresados de instituciones de educación superior*, afirman:

El objetivo de este artículo científico es desarrollar un sistema de información web para egresados, para la sede Regional de Chiriquí de la Universidad Tecnológica de Panamá. Este sistema permite generar dashboard donde se puede visualizar información útil para la toma de decisiones.

En el panorama educativo actual, determinadas carencias en materia de información y, sobre todo, las ausencias de indicadores eficientes que permitan evaluar a los

egresados de las diferentes carreras que se imparten en Instituciones de Educación Superior, pueden repercutir en la retroalimentación para la mejora los procesos enseñanza-aprendizaje y mantener el vínculo con los mismos. Para ello la metodología utilizada es Ralph Kimball, que nos ayuda a elaborar las herramientas de inteligencia de negocio permitiendo analizar y explorar la información más relevante en una organización.

El presente artículo científico se relaciona con la investigación, ya que utilizan la herramienta Business Intelligence basado en la metodología de Ralph Kimball permitiendo a los usuarios la toma de decisiones de forma inmediata, esto mediante la integración de Dashboard o tableros, que son la composición de gráficos basados en indicadores, estos son necesarios para visualizar datos, patrones, tendencias, entre otros, de forma rápida y sencilla (Castillo y Gonzales, 2018, p. 9).

C. Bustamante et al. (2018) en su artículo científico *Inteligencia de negocios y sus incidencias en las organizaciones*, afirman:

El objetivo principal de este artículo científico es implementar un sistema de inteligencia de negocios en el área de marketing con herramientas que permiten generar el conocimiento necesario, a fin de aumentar el porcentaje de ventas mediante el diseño de estrategias de mercadeo. La empresa se dedica a la comercialización de ropa con diferentes líneas de accesorios, de acuerdo a los cambios constantes de la moda y a las exigencias cada vez mayores de los consumidores. Por tal motivo se necesita de diversas herramientas para captar y analizar los cambios propios de la dinámica que caracteriza la época actual, debido a ello el gerente propietario requiere de un acceso rápido y fácil de información útil y valiosa de la empresa.

El presente artículo científico esta referenciada con la investigación, ya que el área donde se implementará business intelligence también se dedica a la comercialización y permitirá incrementar las ventas (Bustamante y Morales, 2018, p. 11).

D. Peña y Ramírez (2018) en su tesis de pregrado *Implementación de una herramienta de business intelligence para mejorar el proceso de toma de decisiones financieras, área de ventas, en Eknowledge Group S.A.C*., afirman:

El objetivo de este trabajo de investigación tiene como objetivo la implementación de Business Intelligence para mejorar el proceso de toma de decisiones financieras. Se logró identificar que existe un grave problema en la toma de decisiones en el área de ventas, esto se debe a que la empresa cuenta con un sistema transaccional el cual emite reportes muy estáticos; es decir, la información que se requiere para la toma de decisiones no es precisa. Por ese motivo se utiliza la metodología Ralph Kimball para la elaboración de BI permitiendo en la empresa la elaboración de reportes gerenciales tales como Departamento con mayor participación en los cursos, monitoreo de ingresos por día, mes, año; medio publicitario con mayor aceptación, entre otros; ayudarán a la toma de decisiones a nivel gerencial.

La presente tesis referenciada se relaciona con la investigación, ya que tiene la finalidad de implementar business intelligence para mejorar el proceso de toma de decisiones en el área de ventas (Peña y Ramírez, 2018, p. 17-18).

E. García y Zubia (2016) en su tesis de pregrado *Implementación de una solución de inteligencia de negocio para incrementar las ventas del área de banca minorista de un banco,* afirman:

El objetivo de este proyecto de investigación es realizar una solución de inteligencia de negocio, con la finalidad de facilitar la información de ventas de los productos del banco de manera rápida y a la vez proporcionar a la división comercial, equipo de productos y gerentes de agencia información que permitirá un incremento en las ventas de las campañas de multiproductos. El problema específico es la limitada información para la gestión de ventas dentro de las campañas de multiproductos de un banco. Dentro de los comités de ventas se tiene un dashboard con información desfasada de una semana, el cual no permite tomar acciones inmediatas para obtener un incremento en las ventas y cumplir con las metas al cierre de cada campaña.

En esta investigación se utiliza la metodología Kimball que permitirá desarrollar la solución de inteligencia de negocio en el banco. La implementación de la solución de

inteligencia de negocio logró un incremento de las ventas en un 6% en promedio, solo durante el primer mes de prueba; adicionalmente se obtuvo una reducción en los tiempos de carga y validación de las fuentes de información con un dashboard de interfaz amigable para el comité de gerencia.

La presente tesis referenciada se relaciona con esta investigación, ya que se desea utilizar la metodología Ralph Kimball e implementar inteligencia de negocios, para un rápido acceso a información útil y valiosa, la cual es de gran importancia para el bienestar y surgimiento de la empresa (García y Zubia, 2016, p. 13).

F. Gómez (2016) en sus tesis de pregrado *Desarrollo de una herramienta de business intelligence para ayudar a la toma de decisiones de negocio a la empresa CIC,* afirma: El objetivo de este proyecto de investigación es desarrollar e integrar un módulo Business Intelligence en una herramienta interna que permite a los usuarios de dicha herramienta visualizar los datos de forma gráfica para simplificar y agilizar la toma de decisiones. La empresa maneja un gran volumen de datos que es difícil en tomar decisiones adecuadas para su negocio. Es por eso que surge la necesidad de utilizar herramientas que faciliten y mejoren la interpretación de esos datos para convertirlos en información que será usada para mejorar el proceso de toma de decisiones. La metodología se basa en el Modelo Iterativo e Incremental que consiste en desarrollar una implementación inicial, mostrárselo al cliente y desarrollar sucesivas versiones hasta obtener el sistema requerido. Esto es lo que se denomina Business Intelligence y es totalmente necesario para ayudar a las empresas a obtener una ventaja competitiva con respecto a sus competidores.

La presente tesis referenciada se relaciona con esta investigación, ya que ambas se basan en utilizar técnicas de Business Intelligence para poder manejar gran volumen de información de la manera más óptima posible, también existe la opción de crear informes que pueden exportarse en formato PDF con el objetivo de llevar las gráficas fuera del sistema llegando a cumplir los objetivos de la empresa. (Gómez, 2016, p. 9).

G. Pozo (2016) en su tesis de pregrado *Diseño de un sistema de información, bajo un enfoque de inteligencia de negocios, para el proceso de toma de decisiones en la empresa Diafoot*, afirma:

El principal objetivo de la tesis citada es plantear el diseño de un sistema de información, bajo el enfoque de inteligencia de negocios el cual mide, dimensiona e interrelaciona los datos que Diafoot dispone y requiere convertir en información de utilidad para medir el desempeño de la empresa de acuerdo a sus objetivos organizacionales.

Actualmente as empresas carecen de sistema de información como herramienta de soporte para procesos de toma de decisiones. En muchos casos, las decisiones que se llevan a cabo son fruto de la intuición y conocimiento del negocio por para de alta dirección. El diseño planteado está plasmado en un modelo de información, elaborado en base a datos que provienen del sistema administrativo, contable y de punto de venta que Diafoot utiliza en la actualidad. Esto conlleva a la adopción de herramientas informáticas o software de gestión para la automatización y sistematización de tareas operativas y procesos (contabilidad, producción, ventas, finanzas, etc.) lo cual facilita enormemente la administración de negocios de todo tamaño.

La presente tesis referenciada se relaciona con esta investigación, porque busca en la inteligencia de negocios actuar como un factor estratégico en las organizaciones y empresas, generando una potencial ventaja competitiva la cual es proporcionar información privilegiada para responder y tomar decisiones entorno a problemáticas del negocio (Pozo, 2016, p. 4-11).

H. Vera (2017) en sus tesis de pregrado *Solución de inteligencia de negocios, utilizando tableau public para la toma de decisiones de la gerencia de operaciones de la Zofratacna,* afirma:

La presente tesis referenciada tiene objetivo desarrollar la implementación de una solución de inteligencia de negocios, utilizando la herramienta tecnológica de código abierto Tableau Public. Permitiendo a los usuarios acceder a información de mejor calidad, más confiable, en menor tiempo y en un repositorio que facilite acceder a la información histórica.

Esta implementación surge por la necesidad de acceder a información confiable de manera rápida y sencilla. Además, genera diversos problemas, tales como: dependencia del área de TIC, generación de información con una alta posibilidad de error, inversión de tiempo en procesos mecánicos e información dispersa en archivos de Excel, dificultando la consulta de datos históricos. Mediante la herramienta tableau public, se podrá construir reportes estadísticos de una manera fácil y en tiempo real, lo cual fue de gran ayuda para el personal encargado, para la toma de decisiones y para mejorar la calidad de servicio frente a los usuarios externos que puedan solicitar información.

La presente tesis referenciada se relaciona con esta investigación, ya que se explica como la solución de inteligencia de negocio puede mejorar el proceso de toma de decisiones en una empresa, ya sea automatizando el procesamiento de datos, así como también en generar reportes requeridos (Vera, 2017, p. 9-12).

I. Sánchez (2014) en su tesis de posgrado *Modelo de inteligencia de negocio para la toma de decisiones en la empresa San Roque S.A.,* afirma:

En objetivo de la tesis citada es mostrar una propuesta de modelo de inteligencia de negocios que asegure una mejora en dicho proceso y que permita transformar información clave del negocio en acciones concretas traduciéndose en beneficios tangibles que les proporcione una ventaja competitiva a los tomadores de decisiones. Lo cual resulta de la información disponible en la empresa para generar y analizar las propuestas de las posibles promociones de ventas, es insuficiente, generando un mayor tiempo en el proceso de toma de decisiones y produciendo escasas promociones lanzadas anualmente. Esta propuesta tiene como base la metodología Ralph Kimball para el desarrollo de proyectos de inteligencia de negocios.

Utilizando el despliegue de la herramienta BI Pentaho EE versión 4.8 y los componentes de Big Data: Hadoop y Hive para implementar el modelo de inteligencia de negocio en el área de ventas de la empresa. De esta manera se analizaron los datos obtenidos a través de la implementación del modelo, con lo que se demostró mejoras en los indicadores definidos para su evaluación, cuyos resultados hacen

significativamente relevante, la aplicación de la herramienta de inteligencia de negocio propuesta en el área de ventas de la empresa.

La presente tesis referenciada se relaciona con esta investigación, porque permite implementar una solución de inteligencia de negocio, a través del análisis de la información y formulando indicadores las cuales ayudarán en el proceso de toma de decisiones (Sánchez, 2014, p. 7).

J. Chávez (2015) en su tesis de pregrado *Sistema de soporte a la toma decisiones basado en inteligencia de negocios para mejorar los procesos comerciales del importador peruano,* afirma:

El presente proyecto tiene como objetivo principal el correcto procesamiento y limpieza de datos para que de esta manera responda a los requerimientos del importador peruano este sistema de soporte en la toma decisiones está basado en inteligencia de negocio para mejorar los procesos comerciales, donde el principal problema radica en la información desintegrada que se encuentra en diferentes formatos almacenados y además no se le da una debida orientación. Por tal motivo se opta en utilizar la metodología de Ralph Kimball que es de un enfoque descendente, escalando todos los requerimientos funcionales de cada unidad de negocio o departamento para consolidar finalmente el datawarehouse. Por tal motivo se concluye que el sistema contribuyó a mejorar los procesos comerciales mediante una oportuna toma de decisiones.

La presente tesis referenciada se relaciona con la investigación, ya que tiene la finalidad de implementar BI para mejorar el proceso de toma de decisiones de la organización (Chávez, 2015, p. 7).

K. Carrasco y Zambrano (2015) en sus tesis de pregrado *Implementación de inteligencia de negocios en el área de servicios hospitalarios del Hospital San José, 2015,* afirman:

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo la implementación de inteligencia de negocios en el área de servicios hospitalarios del Hospital San José, permitiendo la presentación de información relevante en tiempo real y de forma rápida,

con la finalidad de que los gerentes puedan tomar decisiones fiables y efectivas que permitan elevar la eficiencia en la gestión hospitalaria. El mencionado hospital al no contar con reportes personalizados que detallen los distintos movimientos, cuadros estadísticos de los servicios hospitalarios que ofrecen a sus pacientes, información que es de gran utilidad para la toma de decisiones en el área gerencial/administrativa. La implementación de la solución se basó en la metodología S.A.F.E. (Simplifying Analysis for Everyone) la cual trabaja en la comprensión de los objetivos del negocio y el alcance de la implementación, la recolección de requerimientos para la aplicación, la construcción de la solución, el lanzamiento al ambiente de producción, la programación de las tareas de recargas y finalmente la revisión y afinación de la solución para asegurar que todos los requerimientos se hayan realizado.
Por tal motivo, se describe a la inteligencia de negocios como una solución que facilita a las empresas el acceso a información útil de una manera dinámica y ágil, generando una potencial ventaja competitiva al permitir integrar datos de diversas fuentes, y presentarlos transformados en conocimiento a través de reportes dinámicos e interactivos en tiempo real, además de contar con la selección de filtros que permiten reportes personalizados, lo cual optimiza la toma de decisiones.

La presente tesis referenciada se relaciona con la investigación, ya que tiene la finalidad de implementar inteligencia de negocio para mejorar el acceso a información útil y ágil que permita satisfacer a la empresa en el proceso de toma de decisiones de la organización (Carrasco y Zambrano, 2015, p. 7).

L. Chávez (2015) en su tesis de posgrado *Implementación de un sistema de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball, para mejorar el proceso de sistematización del nivel de logro de competencias de los estudiantes del VI ciclo del I.E.S.T.P. El Buen Pastor,* afirma:
El Presente trabajo de investigación tiene por objetivo explicar cómo la implementación de un sistema Inteligencia de Negocios en el área de una institución educativa. La Realidad Problemática de las Instituciones Educativas Técnicas a nivel mundial no cuentan con suficientes herramientas que permitan tomar decisiones con respecto al

nivel del logro de competencias obtenidos de los alumnos egresados de una carrera profesional, especialmente en el área tecnológica. Para mejorar el sistema se utilizó la Metodología de Ralph Kimball en todo su ciclo de vida, que implica llevar a cabo una serie de pasos partiendo de la planificación y definición de requerimiento de negocio, continuar el modelado dimensional y físico, realizar la carga de la data a través de los procesos ETL en el datamart construido que sirve de base para la aplicación de BI y la muestra de los resultados a través reportes ad hoc, culminando con la implementación de la aplicación e iniciar la fase de soporte, mantenimiento y crecimiento.

Una solución de BI mejora el proceso de sistematización, siendo este un modelo de sistema de apoyo a las decisiones que puede ser aplicado a otras instituciones de educación superior como una herramienta estratégica que proporcione valor, competitividad y mejora continua.

La presente tesis referenciada se relaciona con la investigación, porque se basa en usar la herramienta inteligencia de negocio para mejorar la sistematización e implementación de los procesos mejorando la buena toma de decisiones (Chávez, 2015, p.8).

M. Cepeda (2018) en su tesis de pregrado *Desarrollo e implementación de un datamart como una solución de inteligencia de negocios para el módulo de seguimiento de tutorías en la Universidad de Guayaquil,* afirma:

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo la implementación de inteligencia de negocios para la construcción de un datamart y proveer los datos al alcance de los responsables de la toma de decisiones, utilizando herramientas que permitan extraer los datos de manera eficiente y almacenarlos en un repositorio optimizando la cantidad de recursos como costos, tiempos en los procesos de negocios, y como resultado haga un análisis de forma detallada de los indicadores donde muestren el comportamiento y el desempeño de las diversas actividades que se realicen en la carrera; así como la información que tenga referencia al ámbito académico de los docentes y estudiantes. En la actualidad maneja gran volumen de registros de datos de los estudiantes, docentes y tutores. Además, no cuenta con

herramientas que le permitan realizar el análisis del historial de los docentes dividido por líneas de investigación, actividades que se llevan a cabo en el proceso de tutorías. Para esta investigación se utilizó metodología de Ralph Kimball para la creación de un datamart y mejorar el proceso de toma de decisiones.

La presente tesis referenciada se relaciona con la investigación, ya que tiene como finalidad implementar inteligencia de negocio basado en la metodología de Ralph Kimball para reducir el tiempo y generar reportes para la toma de decisiones (Cepeda, 2018, p.8).

2.2 Marco teórico

A. Historia de Business Intelligence

Inteligencia de negocios, bajo diferentes nombres, ha estado ligada a la historia de los ordenadores. Desde hace muchos años existe la necesidad de acceder a los datos y después darles vueltas, ponerlos al revés hasta que signifiquen algo que pudiera ser valioso para el negocio. En el mundo competitivo y cambiante en el que vivimos, es importante saber qué funciona y que no, es un hecho indiscutible que la información es clave para las organizaciones con el fin de ganar ventaja competitiva.

Luis Méndez (2006) sostiene: “la información es vital para la toma de decisiones de una organización. Montañas de datos se acumulan en diferentes bases de datos distribuido por toda la empresa. Pero la clave para ganar ventaja competitiva radica en obtener inteligencia de negocio de esos datos” (s.p.).

En la última década, las organizaciones han invertido considerables sumas de dinero y recursos al construir sistemas transaccionales online (OLTP) y Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP). Gracias a estos sistemas operacionales las organizaciones pueden operar y realizar las actividades propias de su negocio, asimismo, manejar grandes volúmenes de datos.

A mediados de la década de los 90 los analistas predecían que para el año 2000 la democracia en la información emergía en empresa de vanguardia, con información y aplicaciones de Business Intelligence. Una encuesta realizada por Gartner a 1400 directivos de Tecnologías de Información (TI) en el año 2006 revela que el software de Business Intelligence ha sobrepasado ya al software de seguridad como su principal

prioridad. La clave para prosperar en un mercado competitivo es estar por delante de la competencia y para ello es fundamental tomar decisiones basadas en información actual y confiable.

A continuación, veremos como con el paso del tiempo las aplicaciones para dar soporte a la toma de decisiones fueron cambiando:

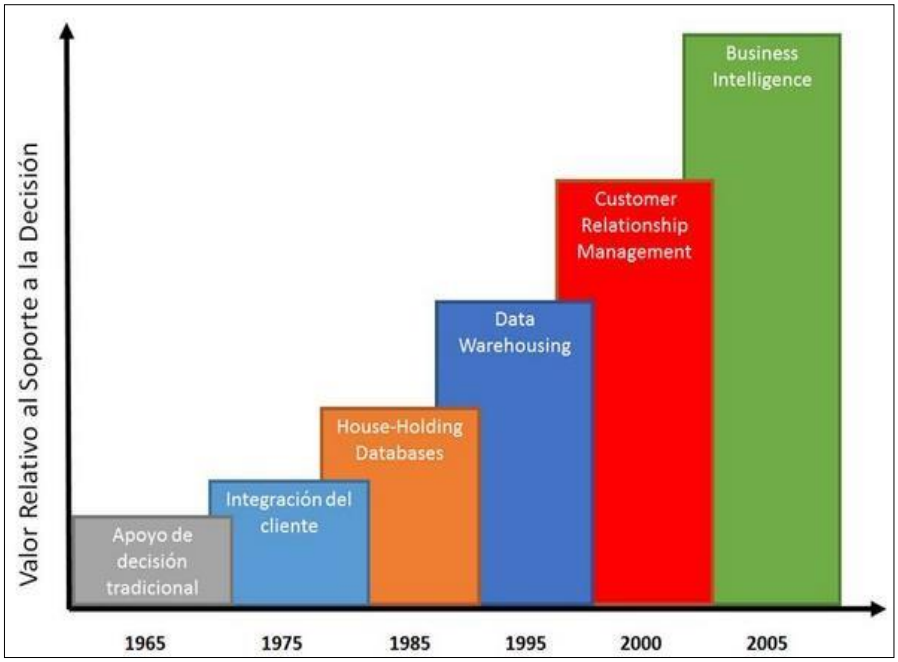


Figura 3. Ciclo de vida de las aplicaciones de soporte a la decisión. Fuente: Road Maps (2005).

Definición de Business Intelligence

Durante una conferencia en el Colegio de Ingenieros del Perú (CIP) Gamboa (2011) menciona que "es un conjunto de aplicaciones y tecnologías que permiten integrar y homogeneizar los datos de todas las áreas de la empresa: sistemas de gestión, datos no estructurados internos y externos transformándolos en información estructurada para su explotación y análisis, obtenemos conocimiento para el soporte a la toma de decisiones" (s.p.).

Dentro de las múltiples definiciones de Business Intelligence se puede decir que es un conjunto de herramientas y aplicaciones para la ayuda a la toma de decisiones que posibilitan acceso interactivo, análisis y manipulación de información corporativa de misión crítica. "Estas aplicaciones aportan un conocimiento valioso sobre la información operativa identificando problemas y oportunidades de negocio. Con ellas

los usuarios son capaces de acceder a grandes cantidades de información para analizar relaciones y comprender tendencias que soportarán decisiones del negocio" (Méndez, 2008, p.22).

En cualquier proyecto de BI el resultado perseguido y deseado es la continua mejora de la organización gracias a la información oportuna que genera el conocimiento que enriquece la toma de decisiones.

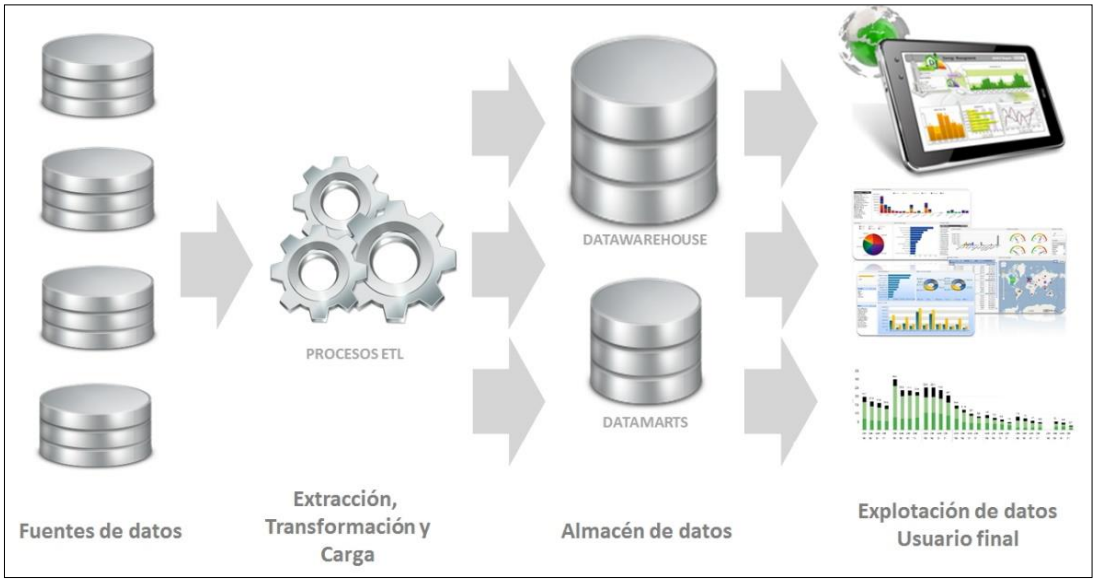


Figura 4. Arquitectura de Business Intelligence. Fuente: Bigeek (2014).

Algunas áreas donde se aplica las soluciones de Business Intelligence son:

Ventas: El BI facilita la comprensión de las necesidades del cliente, así como responder a las nuevas oportunidades del mercado. También son posibles análisis de patrones de compra para aprovechar coyunturas de ventas con productos asociados.

Marketing: El BI permite identificar de forma más precisa los segmentos de clientes y estudiar con mayor detalle su comportamiento. Para ello se pueden incluir análisis capaces de medir, por ejemplo, el impacto de los precios y las promociones en cada segmento.

Finanzas: El BI permite acceder a los datos de forma inmediata y en tiempo real, mejorando así ciertas operaciones, que suelen incluir presupuestos, proyecciones, control de gestión, tesorería, balances y cuentas de resultados.

Producción: El BI proporciona un mecanismo que permite analizar el rendimiento de cualquier tipo de proceso operativo, ya que comprende desde el control de calidad y la administración de inventarios hasta la planificación y la historización de la producción.

Beneficios de Business Intelligence

Contar con una solución BI permite sacar el mejor provecho de la información que tiene la empresa, esta herramienta puede llegar a convertirse en un beneficio competitivo fuerte porque proporciona conclusiones efectivas para la toma de decisiones en relación a la reducción de costos, proyecciones financieras, planeación de ventas, eficiencia en la producción, gestión de inventarios, entre otros.

Ayuda a aumentar la eficiencia: muchas empresas desperdician buena parte de su tiempo en la búsqueda de información de departamento en departamento. Seguramente así obtendrán datos y podrán hacer sus reportes. Sin embargo, con la inteligencia de negocios se puede trabajar la información en una plataforma centralizada, lo que permite ahorrar tiempo y hacer que la toma de decisiones sea más eficiente.

Se obtiene respuestas con mayor rapidez: a diferencia de un sistema con muchos informes separados, la centralización que fomenta el BI permite obtener respuestas rápidas en tan solo minutos. Así, por ejemplo, un informe de BI puede contener en forma centralizada la información referente a las ventas, el desempeño de marketing, los costos, los inventarios, los canales de distribución, etc.

Permite contar con información precisa: con el BI se toman decisiones basadas en data objetiva, no en presentimientos o en la intuición. La información adecuada y bien

estructurada permite tomar decisiones basadas en el conocimiento producido por la propia empresa.

Conocer el comportamiento de los consumidores: el BI permite encontrar y analizar los hábitos de compra de los consumidores. Esta información es muy útil al punto que se traduce en rentabilidad para la empresa. Además, con ella es posible hacer más eficientes las campañas de fidelización, construir modelos predictivos para facilitar la venta cruzada, la realización de promociones y otras estrategias.

Se puede tener un mejor control sobre las áreas funcionales de la empresa: un sistema de inteligencia de negocios puede abarcar áreas como producción, inventario, marketing, compras, servicio post-venta, pues en todas ellas se usan datos. El campo de la información a obtener y analizar es muy vasto. El hecho de tenerla centralizada para cruzarla, analizarla y tomar decisiones constituye un gran beneficio en costos y en tiempo.

Importancia de Business Intelligence

El exceso de información no es poder, pero el conocimiento si lo es. Business Intelligence es un concepto que implica típicamente la entrega e integración de información relevante y útil para el negocio en una organización. Como tal, las empresas utilizan Business Intelligence para detectar eventos significativos e identificar tendencias comerciales con el fin de adaptarse rápidamente a su cambiante entorno o escenario. Si utilizas Business Intelligence, puedes mejorar los procesos de toma de decisiones en todos los niveles de gestión y mejorar sus procesos de gestión táctica y estratégica. Según la encuesta realizada por Gartner en el 2013, la Inteligencia de Negocios es la máxima prioridad tecnológica para los CIO (directores de TI) para implementar en una empresa entre las diferentes herramientas tecnológicas que veremos a continuación:

Tabla 8
Prioridades tecnológicas

Ranking	Prioridades Tecnológicas
1	Análisis e Inteligencia de Negocios
2	Computación en las nubes
3	Aplicativos Móviles
4	Digitalización / Marketing Digital
5	Centro de datos e Infraestructura
6	Planificación de Recursos Empresariales (ERP)
7	Seguridad
8	Aplicaciones específicas de la industria
9	Gestión de Relaciones con el Cliente (CRM)
10	Red / Voz / Transmisión de datos

B. Componentes de Business Intelligence

Sistemas operacionales

Los sistemas operacionales capturan las transacciones diarias de las funciones. En contraposición a la datawarehouse, a menudo no mantiene la información por encima de los 90 días. Los datos se capturan para ser utilizados por sistemas específicos y optimizados para consultas a registros únicos, por ejemplo, un pedido o un saldo determinado, y no para tablas enteras. Son la fuente esencial de datos para ser extraídos y alimentados a un entorno de datawarehouse. Entre los sistemas operacionales más conocidos que las empresas optan por adquirir o desarrollar son ERP, CRM, SCM, entre otros dependiendo de la línea del negocio.

Datamart

Es una base de datos departamental, especializada en el almacenamiento de los datos de un área de negocio específica. Se caracteriza por disponer la estructura óptima de datos para analizar la información al detalle desde todas las perspectivas que afecten a los procesos de dicho departamento. “Un datamart puede ser alimentado desde los datos de un datawarehouse, o integrar por sí mismo un compendio de distintas fuentes de información” (Castillo, 2012, p. 133).

Los Datamarts que están dotados con estas estructuras óptimas de análisis presentan las siguientes ventajas:

- Poco volumen de Datos.
- Mayor rapidez de consulta.
- Consultas SQL y/o MDX sencillas.
- Validación directa de la información.
- Facilidad para la historización de los datos.

Datawarehouse

Es una base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de una o más fuentes distintas, para luego procesarla permitiendo su análisis desde infinidad de perspectivas y con grandes velocidades de respuesta. La ventaja principal radica en las estructuras en las que se almacena la información como los modelos estrella, copo de nieve, cubos relacionales, etc.

Este tipo de persistencia de la información es homogénea y fiable. Que permite la consulta y el tratamiento jerarquizado de la misma, siempre en un entorno diferente a los sistemas operacionales.

A continuación, las principales aportaciones de un datawarehouse:

- Proporciona una herramienta para la toma de decisiones en cualquier área funcional, basándose en información integrada y global del negocio.
- Facilita la aplicación de técnicas estadísticas de análisis y modelización para encontrar relaciones ocultas entre los datos del almacén; obteniendo un valor añadido para el negocio de dicha información.
- Proporciona la capacidad de aprender de los datos del pasado y de predecir situaciones futuras en diversos escenarios.
- Simplifica dentro de la empresa la implantación de sistemas de gestión integral de la relación con el cliente.
- Supone una optimización tecnológica y económica en entornos de Centro de Información, estadística o de generación de informes con retornos de la inversión espectaculares.

Tabla 9
Diferencias entre datawarehouse y datamart

	Datawarehouse	Datamart
Alcance	Construido para satisfacer las necesidades de información de toda la organización.	Construido para satisfacer las necesidades de un área de negocio especifico.
Objetivo	Diseñado para optimizar la integración y la administración de los datos fuente.	Diseñado para optimizar la entrega de información de soporte a decisiones
Características de los datos	Administra grandes cantidades de datos históricos a nivel atómico	Se concentra en administrar resúmenes y/o datos totalizados
Pertenencia	Pertenece a toda la organización	Pertenece al área de negocio al cual está orientado.
Administración	Es administrada por la unidad de sistema de la organización.	Es administrado por el personal de sistema de la unidad propietaria del Datamart

La diferencia de datawarehouse y datamart es solamente en cuanto al alcance. mientras que un datawarehouse es un sistema centralizado con datos globales de la empresa y de todos sus procesos operacionales, un datamart es un subconjunto temático de datos, orientado a un proceso o un área de negocio específica. Debe tener una estructura óptima desde todas las perspectivas que afecten a los procesos de dicha área.

Minería de datos

Es un proceso para detectar información de conjuntos grandes de datos, de la manera más automáticamente posible. Su objetivo es encontrar patrones, tendencias o reglas que expliquen el comportamiento de los datos en un contexto específico. Utiliza el análisis matemático para deducir cada tendencia, y su importancia yace en que estos patrones no se pueden detectar mediante la exploración tradicional de datos, ya que son muy complejas relaciones o porque la cantidad de datos es demasiada.

La característica que distingue a la minería de datos es que puedes obtener información sin tener que hacer preguntas específicas, ya que su tarea es resolver este ámbito. Tiene como rol ser predictiva, en relación a la posibilidad de decir qué es

lo que puede pasar utilizando estadísticas y probabilidades de información que está oculta en datos almacenados. También funciona para conocer, además de eventos futuros, datos importantes que conviene saber, pero que no están a la vista. Por ejemplo, una relación inusual entre las ventas de dos productos diferentes y cómo esa relación varía de acuerdo a cómo se posicionan estos productos en los locales de ventas al por menor.

Un proceso común de Minería de Datos suele tener cuatro partes principales:

- **Determinación de los objetivos:** A partir de las necesidades del cliente y con orientación del especialista en data mining.
- **Preprocesamiento de datos:** Es la selección y transformación de las bases de datos.
- **Determinación del modelo:** Comienza con los análisis estadísticos de los datos, y después se implementa un primer boceto del diseño de la visualización. En esta etapa pueden utilizarse algoritmos desarrollados en diferentes áreas de la Inteligencia Artificial.
- **Análisis de los resultados:** Se verifica la coherencia de los resultados y se los compara con los obtenidos por estadística y visualización gráfica. También aquí, el cliente opina si se trata de resultados novedosos, útiles y si sirve a sus objetivos iniciales.

La minería de datos puede ser útil en tipos específicos de misiones comerciales. Por ejemplo: determinando la efectividad de un programa de Marketing, manejo del ciclo de vida de un cliente, mostrando escenarios posibles en un proceso de negocio y procesando datos para luego combinarlos en partes para mejor visualización.

C. Herramientas ETL

Según Vitt (2013) afirma: “que es una parte importante de los esfuerzos de implementación que se enfocan en la extracción, transformación y carga de los datos provenientes de las fuentes del sistema. Este proceso permite a las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos, limpiarlos y cargarlos en otra base de datos como un datamart o un datawarehouse para analizar, Además de llevarlo a otro sistema operacional para apoyar un proceso de negocio” (p. 147).

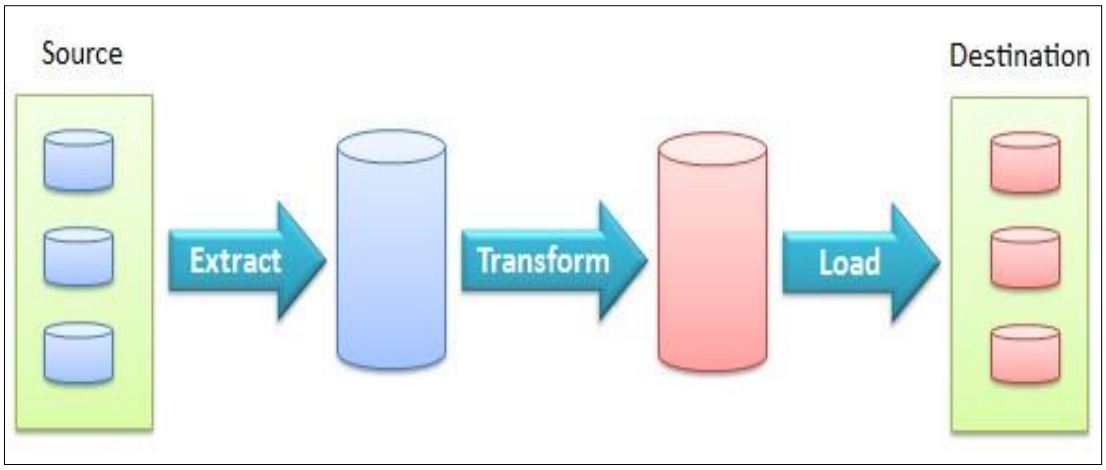


Figura 5. Herramienta ETL. Fuente: Sun Microsystem (2012).

A continuación, se detalla las tres fases de la herramienta ETL:

Fase de Extracción:

Este paso se basa en extraer e integrar la información de diferentes fuentes (ERP, CRM, Excel) en el datawarehouse. En este proceso de extracción se estandariza un formato para todos los datos que poblarán el datawarehouse, ya que provienen de diferentes fuentes y cada una originalmente poseerá un formato propio.

Fase de Transformación:

En esta fase se ponen en práctica una serie de reglas de negocio para seleccionar únicamente la información necesaria para el datawarehouse. Utilizando técnicas de filtrado, manipulación de datos y cálculos que evitaremos almacenar información no necesaria, redundante o errónea.

Fase de Carga:

En esta fase los datos son cargados en el sistema de destino. Dependiendo de los requerimientos de la organización, este proceso puede abarcar una amplia variedad de acciones diferentes. En algunas bases de datos se sobrescribe la información antigua con nuevos datos. Los datawarehouse mantienen un historial de los registros de manera que se pueda hacer una auditoría de los mismos y disponer de un rastro de toda la historia de un valor a lo largo del tiempo.

D. Bases de datos OLTP y OLAP

OLTP – On-Line Transactional Processing

Tecnología que se utiliza para administrar aplicaciones que utilizan operaciones transaccionales, diseñados para el ingreso y mantenimiento de datos en tiempo real (transacciones cotidianas).

OLAP - On-Line Analytical Processing

Los sistemas OLAP son bases de datos orientadas al procesamiento analítico. Este análisis suele implicar, generalmente, la lectura de grandes cantidades de datos para llegar a extraer algún tipo de información útil: tendencias de ventas, patrones de comportamiento de los consumidores, elaboración de informes complejos, etc. Este sistema es típico de los datamarts.

Tabla 10
Diferencia OLTP vs OLAP

	OLTP	OLAP
Objetivos	Transaccionales	Información para la toma de decisiones
Orientación	A la aplicación	Al sujeto
Vigencia de los datos	Actual	Actual + histórico
Granularidad de los datos	Detallada	Detallada + resumida
Organización	Organización normalizada	Organización estructurada en función del análisis a realizar
Cambios en los datos	Continuos	Estable

Existe una categorización para estas herramientas según su arquitectura:

M-OLAP (Multidimensional OLAP): Sistema OLAP que posee los datos almacenados en una base de datos multidimensional. Esta implementación mejora los tiempos de acceso a los datos ya que están pre calculados a costa de necesitar mayor espacio de almacenamiento, aunque algunos sistemas utilizan la compresión. Es un sistema OLAP compuesto por Cubos.

R-OLAP (Relational OLAP): Sistema OLAP que mantiene los datos almacenados en una base de datos relacional. Para esta implementación se realiza un Cubo virtual o tablas en forma de estrella con lo que se consigue una mayor capacidad de almacenamiento sacrificando tiempo de respuesta.

H-OLAP (Hybrid OLAP): Combinación de los dos sistemas anteriores donde los datos se almacenan repartidos en implementaciones M-OLAP y R-OLAP.

E. Modelos Multidimensionales

Los tres tipos de modelos que usualmente se utilizan para las soluciones de Datawarehouse son:

Modelo Estrella: es un modelo de datos que tiene una tabla de hechos compuesta por datos para el análisis, rodeada de las tablas de dimensiones. Es una de las más usadas porque el tiempo de respuesta del servidor es más rápido y hace que el servidor trabaje menos debido a que se involucran menos tablas en los querys. Sin embargo, tienen la desventaja que hay que programar más.

Algunas ventajas del esquema estrella son:

- De fácil acceso, pues los hechos o medidas se pueden visualizar a través de algunas o todas las múltiples dimensiones del modelo.
- Buen tiempo de respuesta, por la forma en que se ha diseñado este modelo proporciona tiempos de respuesta muy buenos cuando se hacen consultas.
- Es un modelo des-normalizado y orientado al análisis.

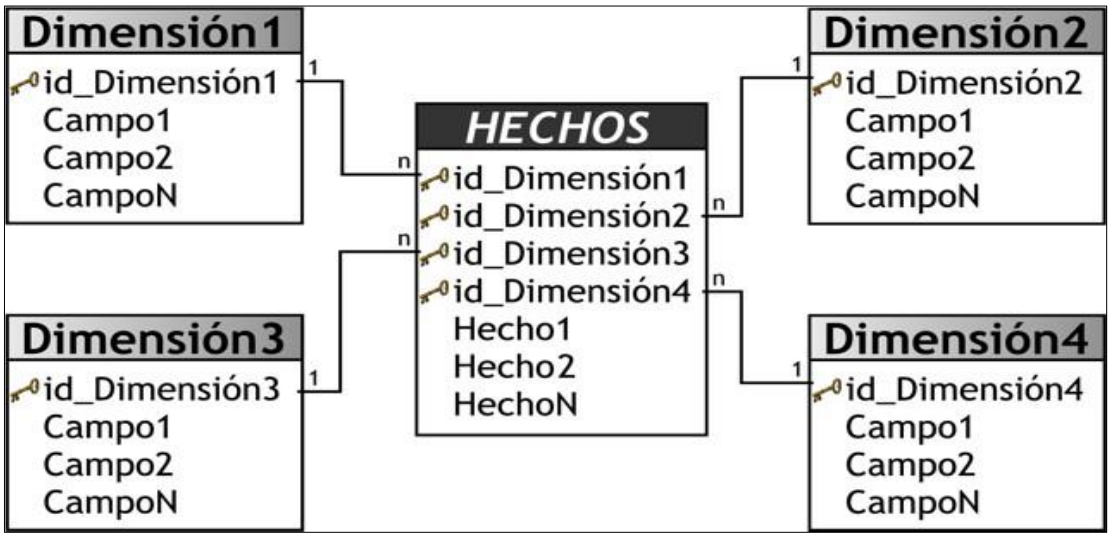


*Figura 6***.** Modelo estrella. Fuente: Sinnexus (2012)

Modelo Copo de Nieve: es un modelo estrella en el cual se dividen en subtablas tras un proceso de normalización.

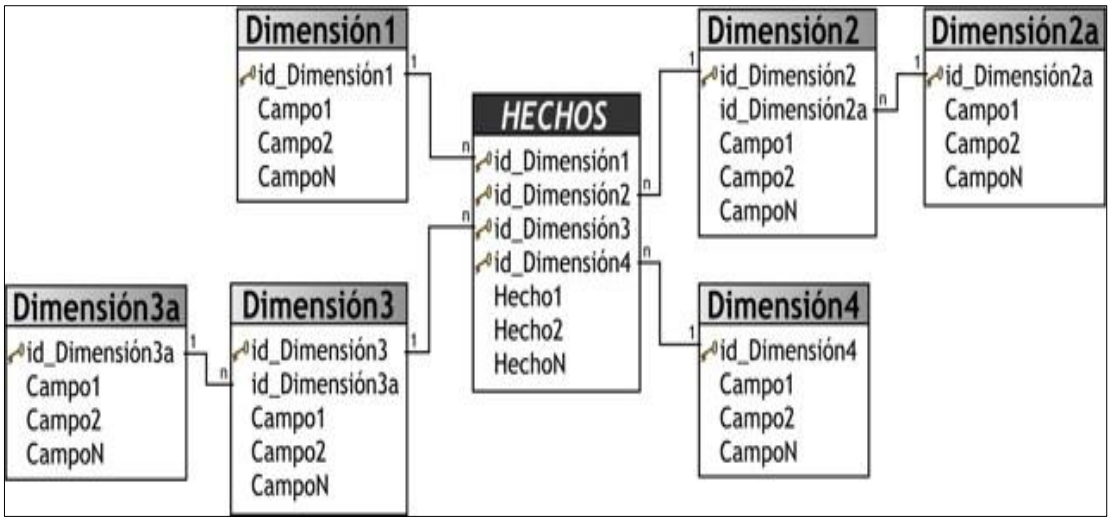


Figura 7. Modelo copo de nieve. Fuente: Sinnexus (2012).

Modelo Constelación: es una combinación de un esquema de estrella y un esquema de copo de nieve. Los esquemas de constelación son esquemas de copo de nieve en los que sólo algunas de las tablas de dimensiones se han desnormalizado.

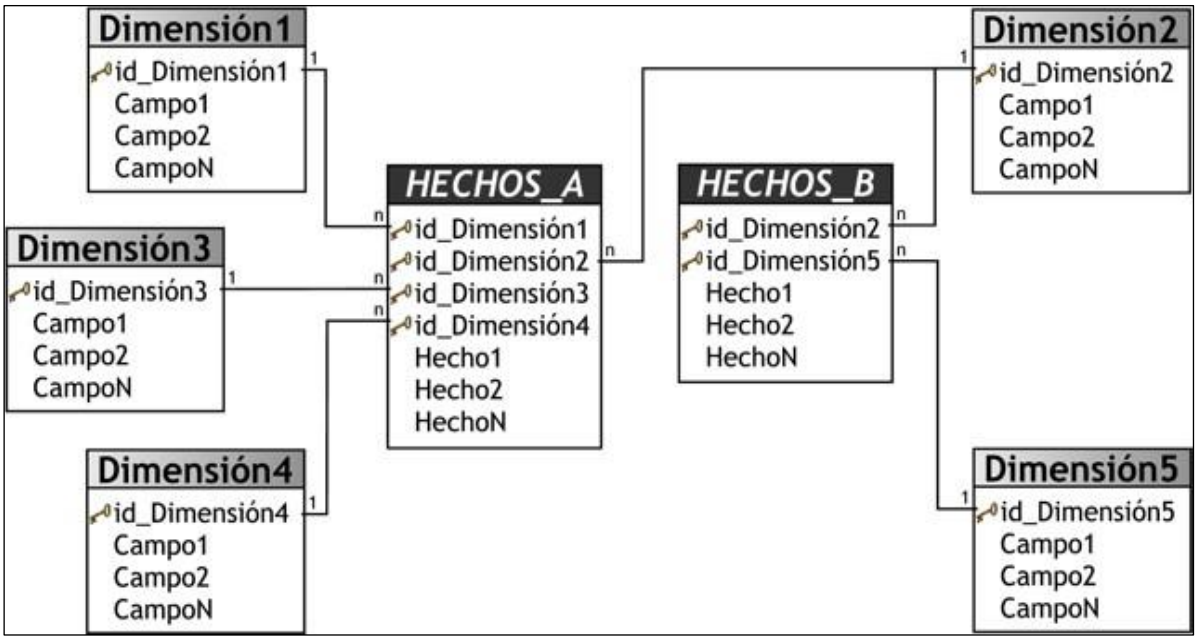


Figura 8. Modelo constelación. Fuente: Sinnexus (2012).

F. Dashboard

Es una representación gráfica de las principales métricas o KPIs que intervienen en la consecución de los objetivos de una estrategia de Inbound Marketing.

Esta herramienta nos permite visualizar el problema y favorecer la toma de decisiones orientada a mejorar los posibles errores que podamos estar cometiendo. El fin último es transformar los datos en información útil para orientar nuestra estrategia hacia la consecución de los objetivos planteados.

Un dashboard se considera de la siguiente manera:

KPIs correctas: Hay que elegir aquellas que tengan sentido y de verdad aporten valor para la consecución de nuestros objetivos y nos permitan tomar decisiones.

Visual: Debe ser un gráfico limpio y ordenado, que nos permita entender de un solo vistazo los datos que se plantean.

Accionable: Debe permitir visualizar, contextualizar y comparar datos de forma que nos permita establecer valoraciones útiles.

Personalizado: Un dashboard no es estándar para todas las empresas y estrategias digitales. Al revés, debemos elaborar uno ad hoc en función de nuestros objetivos.

Figura 9. Dashboard. Fuente: Escuela Senior Class.

G. Principales productos de la Inteligencia de Negocios

Balanced Scorecard (BSC)

Es una herramienta que permite enlazar estrategias y objetivos clave con desempeño y resultados a través de cuatro áreas críticas en cualquier empresa:

desempeño financiero, conocimiento del cliente, procesos internos de negocio y aprendizaje y crecimiento.

Kaplan y Norton (2014) explican: “que se trata de una estructura creada para integrar indicadores derivados de la estrategia. Aunque sigue reteniendo los indicadores financieros de la actuación pasada, el Cuadro de Mando Integral introduce los inductores de la actuación financiera futura” (p. 98).

Los inductores, que incluyen los clientes, los procesos y las perspectivas de aprendizaje y crecimiento, derivan de una traducción explícita y rigurosa de la estrategia de la organización en objetivos e indicadores intangibles.

Figura 10. Cuadro de mando integral aplicado a los PYMEs. Fuente: Infoautónomos 2016

A medida que más y más empresas trabajan con el Cuadro de Mando Integral, se dan cuenta de que puede utilizarse para:

- Clarificar la estrategia y conseguir el consenso sobre ella.
- Comunicar la estrategia a toda la organización.
- Alinear los objetivos personales y departamentales con la estrategia.
- Vincular los objetivos estratégicos con los objetivos a largo plazo y los presupuestos anuales.
- Identificar y alinear las iniciativas estratégicas.

- Realizar revisiones estratégicas periódicas y sistemáticas.
- Obtener feedback para aprender sobre la estrategia y mejorarla.

Sistemas de Información Ejecutivo (EIS)

Es un sistema de software que muestra información precisa que provee a los gerentes que toma decisiones de manera fácil, sencilla y con la mayor cantidad de información para monitorear la empresa.

La finalidad principal es que el ejecutivo tenga a su disposición un panorama completo del estado de los indicadores de negocio que le afectan al instante, manteniendo también la posibilidad de analizar con detalle aquellos que no estén cumpliendo con las expectativas establecidas, para determinar el plan de acción más adecuado.

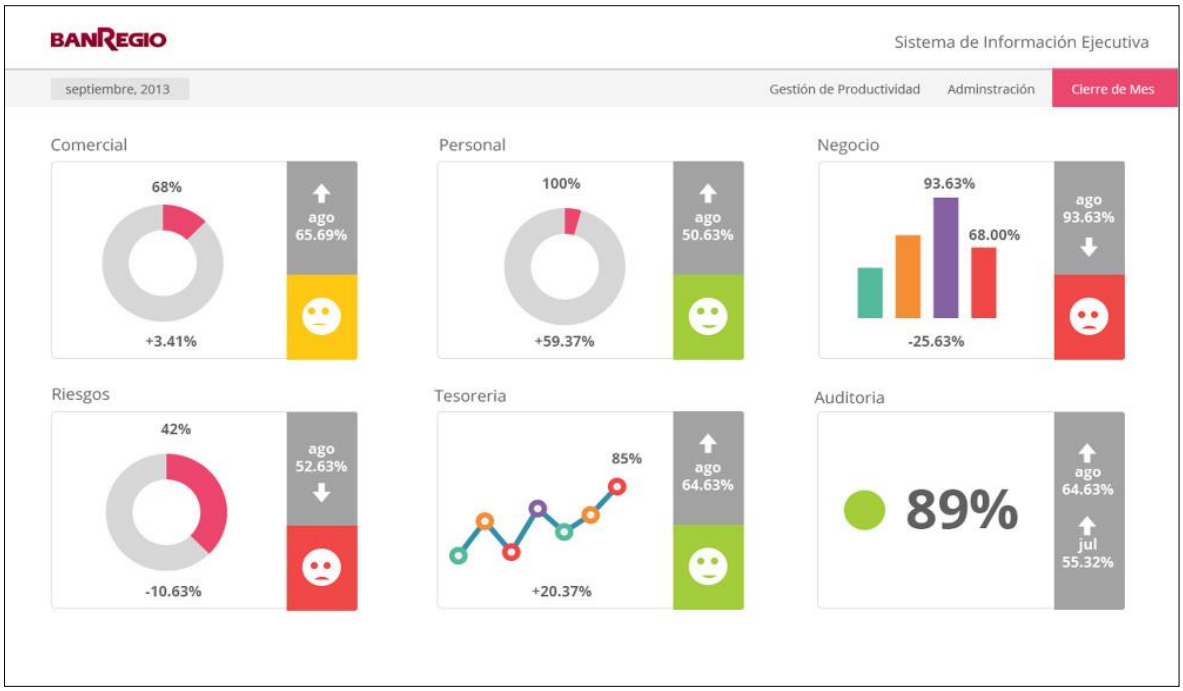


Figura 11. Sistemas de Información Ejecutiva. Fuente: BanRegio.

Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS)

Es un sistema de software que permite el análisis de las diferentes variables del negocio para apoyar una decisión, permite al usuario procesar la información a través de OLAP para conocer indicadores que están asociados a las jerarquías dentro de los conceptos de los cubos del datawarehouse. En principio, puede parecer que el análisis de datos es un proceso sencillo y fácil de conseguir mediante una aplicación hecha a medida o un ERP sofisticado. Sin embargo, estas aplicaciones suelen disponer de una

serie de informes predefinidos en los que presentan la información de manera estática, pero no permiten profundizar en los datos, navegar entre ellos, manejarlos desde distintas perspectivas, etc.

El DSS es una de las herramientas más emblemáticas del Business Intelligence ya que, entre otras propiedades, permiten resolver gran parte de las limitaciones de los programas de gestión.

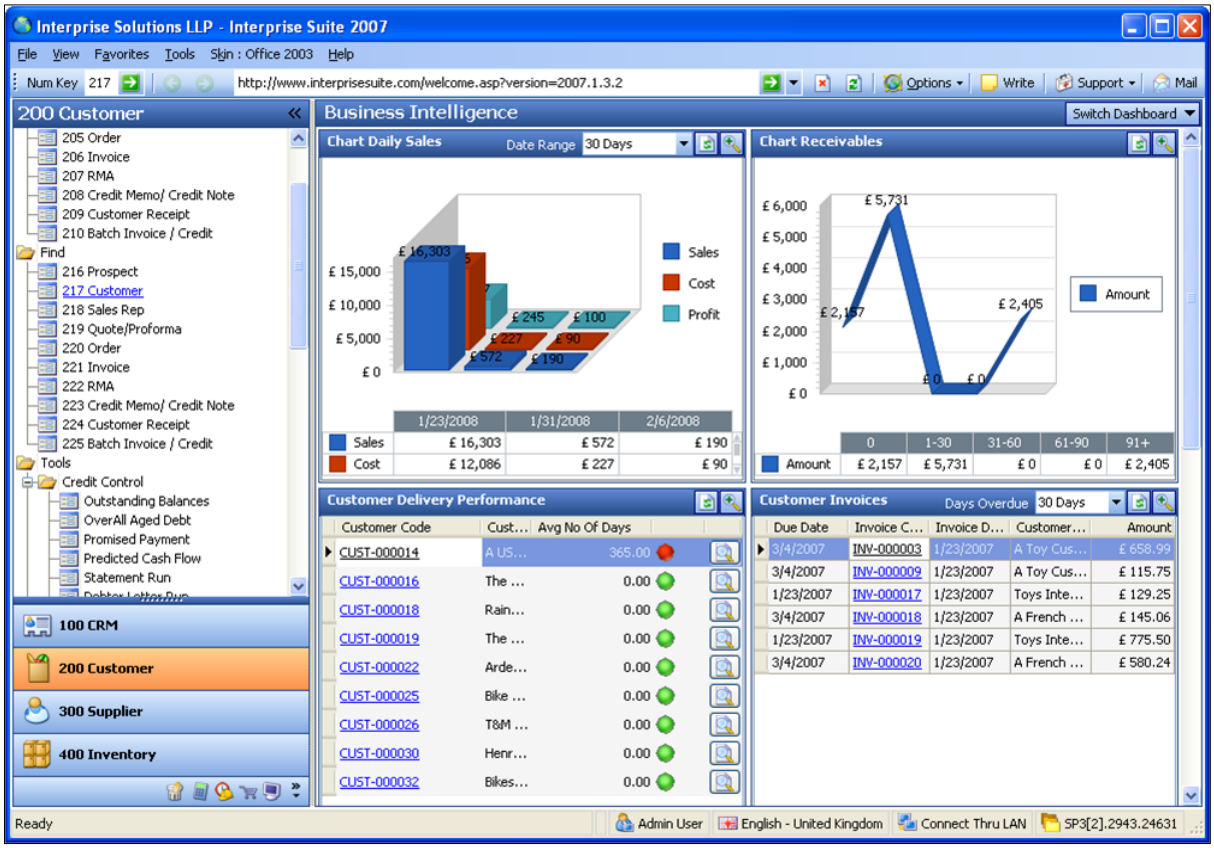


Figura 12. Sistema de soporte a la decisión. Fuente: Sinnexus (2012).

H. Herramientas de Business Intelligence

Server Integration Services (SSIS): permite la integración de los datos de cualquier fuente. Además, provee una plataforma escalable y expandible que capacita al equipo desarrollador a construir, mantener y desplegar soluciones de integración.

MicroStrategy: es una plataforma abierta, poderosa y de alto desempeño que provee una mejor comprensión acerca de la operación del negocio a través de sólidos análisis de la información almacenada en un sistema. Es una plataforma única de arquitectura de inteligencia de negocios en la industria completamente integrada, accesible a través

de una interface unificada vía Web extendiendo reportes y análisis corporativos a las masas.

Provee escalabilidad de datos ilimitada permitiendo a las compañías reportar y analizar todos los datos de la compañía pudiendo manejar terabytes de datos.

Qlik View: herramienta de Business Intelligence, que permite a las organizaciones medir, monitorear y realizar un seguimiento de procesos clave dentro de la empresa.

Los usuarios obtienen un acceso instantáneo a métricas del más alto nivel, dentro de una interfaz de fácil uso y e interactiva.

"De esta forma, es posible trabajar nuevas perspectivas que antes eran imposibles de detectar ya que da la posibilidad de profundizar en distintos niveles hasta llegar al detalle" (García, 2013, p. 47).

Pentaho: Es una plataforma open source de BI que está orientada a la solución y centrada en proceso. Pentaho consiste en una Suite Completa de Inteligencia de Negocio que incluye todos los principales componentes requeridos para implementar soluciones de BI, tales como: Reporting, Análisis, Dashboard, Data Mining e Integración de datos.

Cognos: ofrece a las personas encargadas de tomar decisiones en todos los niveles de la empresa capacidades sin precedentes para un mejor manejo del desempeño proporcionando una visión precisa y consistente de toda la información de negocios. Es una plataforma del grupo IBM que permite la generación y visualización de reportes, cubos, dashboards y Balance Scorecard, además de la gestión de permisos. "Destacan sus funciones de integración con las redes sociales y permite a los usuarios trabajar desde cualquier lugar por sus amplios servicios en la nube" (Morel, 2012, p. 99).

Oracle Bussiness Intelligence: es una plataforma de la empresa de tecnología Oracle con soluciones de inteligencia de negocio y almacenamiento de datos, transformando los datos en información de valor para la toma correcta y oportuna de decisiones de la empresa. A través de un panel o dashboard podremos ver diferentes gráficos y tablas con los resultados y tendencias de nuestros datos, interpretando y descubriendo problemas u oportunidades de negocio.

SAP Business Objects: es una solución de Inteligencia de Negocios ideal para las empresas que deseen mejorar sus procesos de negocios y obtener una ventaja diferencial frente a la competencia. Incluye herramientas desde la generación de reportes, consultas ad hoc, análisis con absoluta flexibilidad, dashboards, integración con Microsoft Office y Share Point, así como integración de datos y control de calidad.

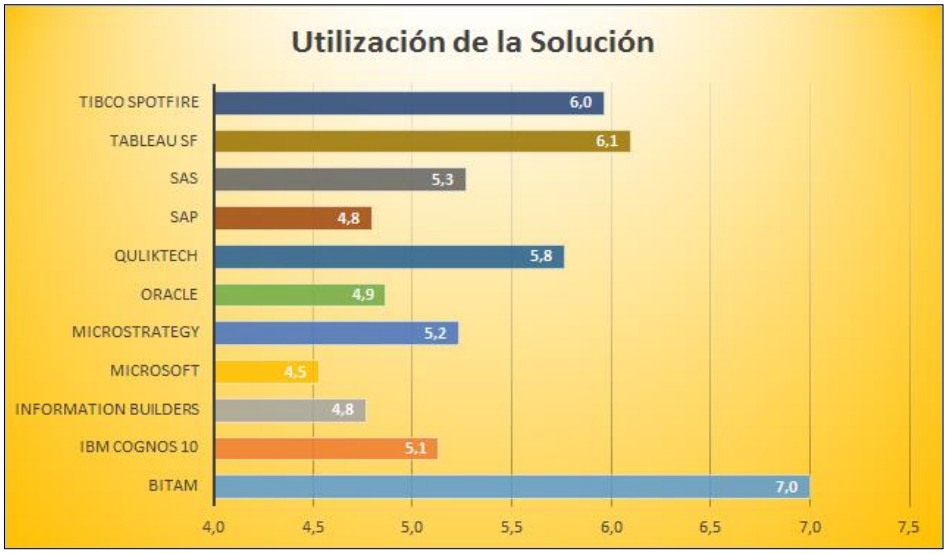


Figura 13. Nivel de uso de las principales soluciones de BI. Fuente: Gartner (2013).

I. Metodología Ralph Kimball

Según Kimball (2006) considerado como “el principal promotor del enfoque dimensional para el diseño de almacenes de datos” referencia esta metodología como Bottom-up. Además, un datawarehouse es una copia de los datos transaccionales específicamente estructurada para la consulta y el análisis; es la unión de todos los datamarts de una entidad.

Esta metodología es rápida y flexible que permite a la organización ir más lejos y a menos costo. La idea es construir datamarts independientes para luego agruparlas y formar un datawarehouse. Ahora veremos la arquitectura Kimball:

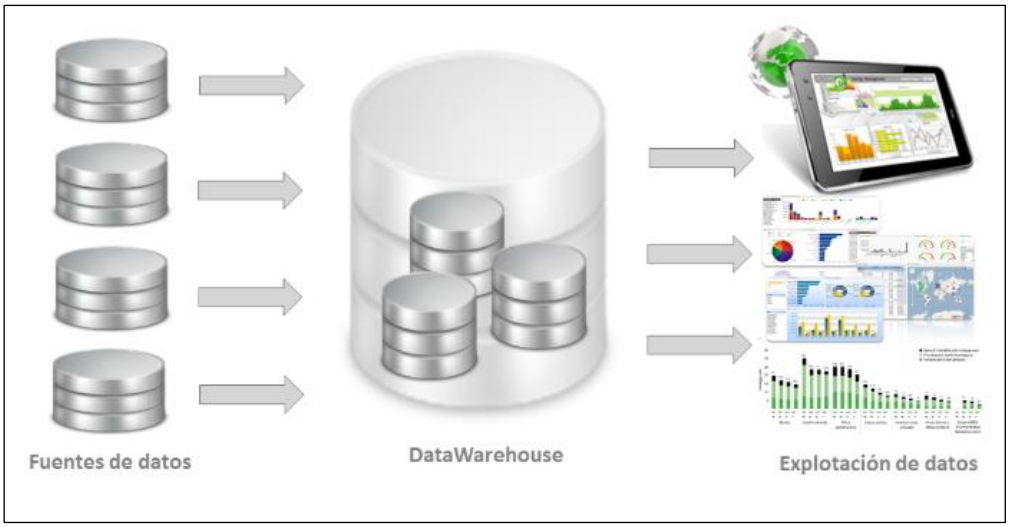


Figura 14. Arquitectura Kimball. Fuente: Bigeek (2015).

Etapas del ciclo de vida de la Metodología de Ralph Kimball:

Planificación del proyecto:

En este proceso se determina el propósito del proyecto de DW/BI, sus objetivos específicos y el alcance del mismo, los principales riesgos y una aproximación inicial a las necesidades de información.

Definición de los requerimientos del negocio:

Es un proceso de entrevistar al personal de negocio y técnico, aunque siempre conviene, tener un poco de preparación previa. En esta tarea, se debe aprender sobre el negocio, los competidores, la industria y los clientes del mismo. Se debe dar una revisión a todos los informes posibles de la organización; rastrear los documentos de estrategia interna; entrevistar a los empleados, analizar lo que se dice en la prensa acerca de la organización, la competencia y la industria y se deben conocer los términos y la terminología del negocio.

Modelado dimensional:

Es un proceso dinámico y altamente iterativo que comienza con un modelo dimensional de alto nivel obtenido a partir de los procesos priorizados y descritos en la tarea anterior. Consiste en cuatro pasos:

a) Elegir el proceso de negocio: Elegir el área a modelizar que depende de la decisión de la dirección.

b) Establecer el nivel de granularidad: Especificar el nivel de detalle los requerimientos del negocio a partir de los datos actuales. La sugerencia general es comenzar a diseñar el DW al mayor nivel de detalle posible.

c) Elegir las dimensiones: Las dimensiones surgen naturalmente de las discusiones del equipo, y facilitadas por la elección del nivel de granularidad y de la matriz de procesos/dimensiones.

d) Identificar medidas y las tablas de hechos: Este paso, consiste en identificar las medidas que surgen de los procesos de negocios. Una medida es un atributo (campo) de una tabla que se desea analizar, sumando o agrupando sus datos y usando los criterios de corte conocidos como dimensiones. Cada tabla de hechos tiene como atributos una o más medidas de un proceso organizacional, de acuerdo a los requerimientos.

Diseño físico

En esta tarea, se contestan las siguientes preguntas:

¿Cómo puede determinar cuán grande será el sistema de DW/BI?

¿Cuáles son los factores de uso que llevarán a una configuración más grande y más compleja?

¿Cómo instalar el software en los servidores de desarrollo, prueba y producción?

¿Qué necesitan instalar los diferentes miembros del equipo de DW/BI en sus estaciones de trabajo?

¿Cómo convertir el modelo de datos lógico en un modelo de datos físicos en la base de datos relacional?

¿Cómo conseguir un plan de indexación inicial?

¿Debe usarse la partición en las tablas relacionales?

Diseño e Implementación del subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL)

El subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL) es la base sobre la cual se alimenta el datawarehouse. Si se diseña adecuadamente, puede extraer los datos de los sistemas de origen de datos, aplicar diferentes reglas para aumentar la calidad y consistencia de los mismos, consolidar la información proveniente de distintos sistemas, y finalmente cargar (grabar) la información en el DW en un formato acorde para la utilización por parte de las herramientas de análisis.

Implementación:

La implementación representa la convergencia de la tecnología, los datos y las aplicaciones de usuarios finales accesible desde el escritorio del usuario del negocio. Existen varios factores extras que aseguran el correcto funcionamiento de todas estas piezas, entre ellos se encuentran la capacitación, el soporte técnico, la comunicación y las estrategias de feedback.

Especificación y desarrollo de aplicaciones de BI:

Una parte fundamental de todo proyecto de DW/BI está en proporcionarles a una gran comunidad de usuarios una forma más estructurada y más fácil de acceder al almacén de datos. Proporcionamos este acceso estructurado a través de lo que llamamos aplicaciones de inteligencia de negocios (Business Intelligence Aplications).

Las aplicaciones de BI son la cara visible de la inteligencia de negocios: los informes y aplicaciones de análisis proporcionan información útil a los usuarios. Las aplicaciones de BI incluyen un amplio espectro de tipos de informes y herramientas de análisis, que

van desde informes simples de formato fijo a sofisticadas aplicaciones analíticas que usan complejos algoritmos e información del dominio.

Diseño de la Arquitectura Técnica:

El área de arquitectura técnica cubre los procesos y herramientas que se aplican a los datos. En el área técnica existen dos conjuntos que tienen distintos requerimientos,

brindan sus propios servicios y componentes de almacenaje de datos, por lo que se consideran cada uno aparte: El back room (habitación trasera) y el front room (habitación frontal). El back room es el responsable de adquirir y preparar los datos y el front room es responsable de entregar y dar acceso a los datos al usuario.

Selección del productos e implementación:

Utilizando como marco el diseño de arquitectura técnica es necesario evaluar y seleccionar componentes específicos de la arquitectura, quiere decir, como ser la plataforma de hardware, el motor de base de datos, la herramienta de ETL, etc. Una vez evaluados y seleccionados los componentes determinados se procede con la instalación y prueba de los mismos en un ambiente integrado de datawarehouse.

Mantenimiento y Crecimiento del Data Warehouse:

Para administrar el entorno del datawarehouse existente es importante enfocarse en los usuarios de negocio, los cuales son el motivo de su existencia, además de gestionar adecuadamente las operaciones del datawarehouse, medir y proyectar su éxito y comunicarse constantemente con los usuarios para establecer un flujo de retroalimentación.

Finalmente, es importante sentar las bases para el crecimiento y evolución del datawarehouse en donde el aspecto clave es manejar el crecimiento y evolución de forma iterativa utilizando el ciclo de vida propuesto, estableciendo las oportunidades de crecimiento y evolución en orden por nivel prioridad.

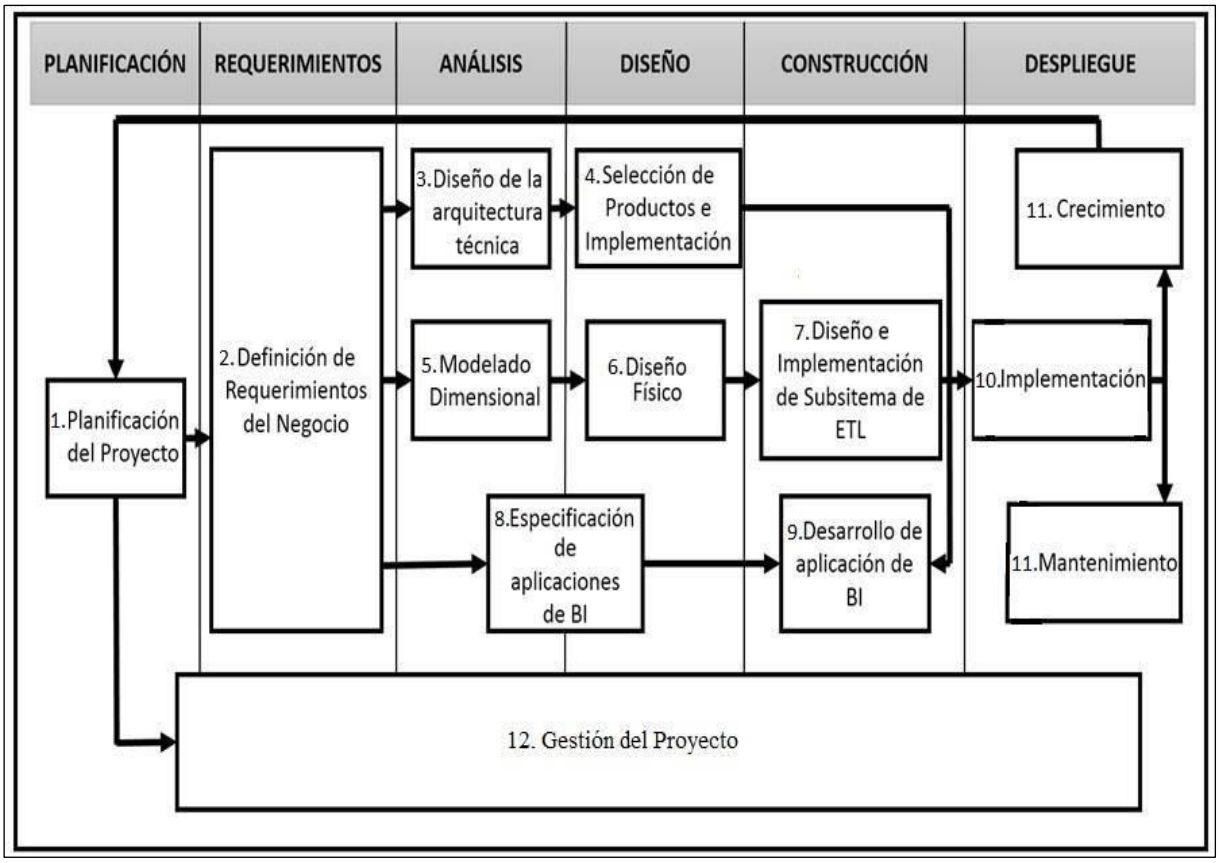


Figura 15. Arquitectura de la metodología Ralph Kimball (2002).

Cuadro comparativo de metodologías

Tabla 11
Evaluación comparativa de las metodologías

INDICADORES DE EVALUACIÓN	ROADMAP	HEFESTO	DWEP	RALPH KIMBALL
Metodología genérica	Si	Si	Si	Si
Ciclo de vida	Si	Si	No	Si
Planeación estratégica	Si	No	No	Si
Etapas desarrolladas	Si	No	No	Si
Consumo de recursos	Bajo	Bajo	Alto	Alto
Posibilidad de éxito	Si	Si	Si	Si
Estabilidad	No	No	Si	Alto
Dependencia del prototipo de aplicación	Si	Si	Si	No
Precisión	Regular	Impreciso	Regular	Exacto
Prueba	Baja	Alto	Alto	Baja
Respuesta	**11**	**8**	**11**	**15**

J. Toma de decisiones empresariales

Tanto los individuos como las organizaciones prosperan o fracasan como resultado de las decisiones que toman. El individuo que toma una decisión debe definir con exactitud el problema en cuestión, para después generar soluciones alternativas y evaluarlas y, por último, tomar la decisión. Sin embargo, hacer todo lo anterior no resulta tan sencillo en la realidad. Haciendo un breve recuento de las condiciones que en primera instancia afectan en las decisiones, se puede enumerar las tres siguientes: la certidumbre, el riesgo y la incertidumbre. Cuando las personas identifican las circunstancias y los hechos, así como el efecto que podrían tener en la posibilidad de preverlos, tomarán decisiones en condición de certidumbre. A medida que la información disminuye y se torna ambigua, la condición de riesgo entra en el proceso de la toma de decisiones ya que estas se basan en probabilidades objetivas (claras) o subjetivas (intuición o juicio de opinión). Por último, en la condición de incertidumbre, las personas que toman una decisión cuentan con poca información o ninguna acerca de las circunstancias y los criterios que deben fundamentarla.

Proceso de toma de decisiones

a. Identificar y analizar el problema: Un problema es la diferencia entre los resultados reales y los planeados, lo cual origina una disminución de rendimientos y productividad, impidiendo que se logren los objetivos.

b. Investigación u obtención de información: Es la recopilación de toda la información necesaria para la adecuada toma de decisión; sin dicha información, el área de riesgo aumenta, porque la probabilidad de equivocarnos es mucho mayor.

c. Determinación de parámetros: Se establecen suposiciones relativas al futuro y presente tales como: restricciones, efectos posibles, costos, variables, objetos por lograr, con el fin de definir las bases cualitativas y cuantitativas en relación con las cuales es posible aplicar un método y determinar diversas alternativas.

d. Construcción de una alternativa: La solución de problemas puede lograrse mediante varias alternativas de solución; algunos autores consideran que este paso del proceso es la etapa de formulación de hipótesis; porque una alternativa de solución no es científica si se basa en la incertidumbre.

e. Aplicaciones técnicas para la alternativa de decisión: De acuerdo con la importancia y el tipo de la decisión, la información y los recursos disponibles se eligen y aplican las técnicas, las herramientas o los métodos, ya sea cualitativo o cuantitativo, más adecuados para plantear alternativas de decisión.
f. Especificación y evaluación de las alternativas: Se desarrolla varias opciones o alternativas para resolver el problema, aplicando métodos ya sea cualitativos o cuantitativos.

Evaluación Cuantitativa: Una vez que se han identificado varias alternativas, se elige la óptima con base en criterios de elección, por ejemplo: de acuerdo con el costo beneficio que resulte de cada opción. Los resultados de cada alternativa deben ser evaluados en relación con los resultados esperados y los efectos.

Evaluación Cualitativa: Una vez que se han identificado varias alternativas se pasa por un proceso de elección. Por ejemplo: por medio de votos la opinión con el mayor número de votos se convierte en la decisión del grupo, la regla del grupo es aceptar la opinión que cuenta con el mayor número de votos. Sin embargo, la elección no es garantía de que se tome la mejor decisión. Además, la elección impone la voluntad de la mayoría a la minoría. Por ello, hay quien argumenta que la elección no es un proceso verdaderamente democrático, sino una “dictadura de la mayoría”.

Evaluación Combinada: Una forma de poder juntar estos dos métodos puede ser por consenso, es la búsqueda de una decisión colectiva por medio del debate de propuestas en conflicto o complementarias. La regla del grupo es aceptar la decisión que surge de un debate. La discusión puede dar como resultado la elección de las propuestas o la elaboración de una nueva propuesta (que pasarían por un proceso de análisis cuantitativo), el componente fundamental del consenso es la regla de aceptar la decisión final y trabajar para que funcione.
g. Implantación o aplicación de la decisión: Una vez que se ha elegido la alternativa optima, se deberán planificarse todas las actividades para implantarla (aplicar la

decisión) y efectuar un seguimiento de los resultados, lo cual requiere elaborar un plan con todos los elementos estudiados.

Tipo de toma de decisiones

Decisiones Individuales: Se dan cuando el problema es bastante fácil de resolver y se realiza con absoluta independencia, se da a nivel personal y se soluciona con la experiencia.

Decisiones Gerenciales: Son las que se dan en niveles altos (niveles ejecutivos), para ello se ha de buscar orientación, asesorías, etc.

Decisiones Programables: Son tomadas de acuerdo con algún hábito, regla, procedimiento es parte de un plan establecido, comúnmente basado en datos estadísticos de carácter repetitivo.

Decisiones en condiciones de certidumbre: Son aquellas que se tomaran con certeza de lo que sucederá (se cuenta con información confiable, exacta, medible). La situación es predecible, para la toma de decisión se utilizan técnicas cuantitativas y cualitativas.

Decisiones en condiciones de Incertidumbre: Son aquellas que se tomaran cuando no exista certeza de lo que sucederá (falta de información, datos, etc.). La situación es impredecible, para la toma de decisión es común utilizar las técnicas cuantitativas.

Decisiones en condiciones de riesgo: Aquí se conocen las restricciones y existe información incompleta pero objetiva y confiable, se da cuando dos o más factores que afectan el logro de los objetivos especificados son relevantes comúnmente para la toma de decisión se aplican técnicas cuantitativas.

Decisiones Rutinarias: Se toman a diario, son de carácter repetitivo, se dan en el nivel operativo y para elegirlas se común usar técnicas cualitativas.

Decisiones de emergencia: Se da ante situaciones sin precedentes, se toman decisiones en el momento, a medida que transcurren los eventos. Pueden tomar la mayor parte del tiempo de un gerente.

Decisiones Operativas: Se generan en niveles operativos, se encuentran establecidas en las políticas y los manuales, son procesos específicos de la organización y se aplican mediante técnicas cualitativas y cuantitativas.

K. Software que se utilizará para el desarrollo de la Inteligencia de Negocios

SQL Server 2016:

Microsoft SQL Server es un sistema para la gestión de base de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional cuya principal función es almacenar y consultar datos solicitados por otras aplicaciones, sin importar si están conectadas a una red local o si están conectadas a través de internet (plataforma Cloud-Ready).

El motor de base de datos es el servicio de aplicación central en el paquete de SQL Server para almacenar, procesar y proteger datos con SQL Server 2016. Las siguientes funciones del motor de base de datos según Morillo (2012) son:

- Proporcionar un almacenamiento fiable para los datos.
- Proporcionar un medio para recuperar rápidamente estos datos.
- Proporcionar un acceso consistente a los datos.
- Control de acceso a los datos de seguridad de todo.
- Hacer cumplir las reglas de integridad de datos para confirmar que los datos sean fiables y consistentes.

Microsoft Excel 2016:

Es una aplicación distribuida por Microsoft Office para hojas de cálculo. Es utilizado normalmente en tareas financieras y contable permitiendo a los usuarios elaborar tablas y formatos que incluyan cálculos matemáticos mediante fórmulas.

Microsoft Visual Studio Ultimate 2017

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos Windows. Soporta múltiples lenguajes de programación tales como C++, C#, Visual Basic .NET, F#, Java, Python, Ruby, PHP; al igual que entornos de desarrollo web como ASP.NET MVC, Django, etc.,.

Visual Studio permite a los desarrolladores crear sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET (a partir de la versión .NET 2002). Así se pueden crear aplicaciones que se comuniquen entre estaciones de trabajo, páginas web, dispositivos móviles, dispositivos embebidos, consolas, etc.

Erwin Data Modeler 7.3:

Es una poderosa herramienta usado por los diseñadores de sistemas para diseñar y documentar la base de datos. También permite crear, grabar, y conectar su modelo con un gestor de base de datos de manera automática soportando así casi el 98% de los gestores de base de datos que existen.

CAPÍTULO III
DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

3.1 Generalidades

3.2 Estudio de factibilidad

3.2.1 Factibilidad Técnica

Este proyecto de investigación es factible técnicamente ya que se dispone de hardware, software e información necesaria para el desarrollo e implementación de la solución propuesta.

Tabla 12
Factibilidad técnica de Software

Software	Descripción	Empresa	Versión
Microsoft SQL Server 2016	Suite BI	Microsoft.	11.0.2100.60
Bizagi Modele	Modelador de procesos	Bizagi Limited	Bizagi Studio 11
Visual Studio 2017	Desarrollador de aplicaciones: para realizar la web	Microsoft.	2017
Microsoft Office 2016	Paquete de office para oficina: para las PCs.	Microsoft.	17.0 (2016)
Windows 10	Sistema Operativo: para las PCs.	Microsoft.	Professional 64bits

Tabla 13
Factibilidad técnica de hardware

Hardware	Marca	Modelo	Características
PC1	DELL	Optiplex	• IntelCore i5 8vs gen • Disco duro 1TB • 8GB DDR4 • Monito LG 19”
Laptop	DELL	Latitud 7490	• IntelCorei7 8va gen. • 16GB DDR4 • 512GB SSD • 14”FHD

Luego del estudio de factibilidad técnica, se determinó que la empresa cuenta tanto con el software como el hardware necesario para el desarrollo del BI.

3.2.2 Factibilidad operativa

Este proyecto de investigación es factible operativamente, ya que se tiene identificado el proceso actual de toma de decisiones en el área de ventas de Indurama; se tiene los conocimientos necesarios para la implementación de inteligencia de negocios y

se brindará capacitación para facilitar el uso de la herramienta. Asimismo, la implementación es factible operativamente ya que cumple con lo siguiente:

- La necesidad del gerente en tomar decisiones de forma ágil, dinámica y acertada, es el motivo más importante para implementar una solución de Business Intelligence, logrando obtener la información necesaria, concreta y demostrada.
- En la etapa de recolección de información, se realizaron entrevistas con el personal del área a cargo de los reportes, es así que como resultado de los cuestionarios se concluye que la implementación mejorará el proceso de toma de decisiones.
- El manejo de la herramienta de Business Intelligence que se implementará estará administrado principalmente por el gerente.

3.2.3 Factibilidad económica

Esta factibilidad consiste en evaluar los recursos económicos que presenta actualmente la empresa, mediante este estudio queda demostrado que la empresa cuenta con los recursos necesarios para el desarrollo y la implementación del nuevo sistema. A continuación, se detallan los recursos necesarios para la implementación de sistema.

Tabla 14
Presupuesto del proyecto de Business Intelligence

Rubros	Precio unitario(S/.)	Cantidad	Unidad de medida	Total(S/.)
Recursos humanos				**S/.6,000.00**
Jeremy Encalada Sarmiento	1000.00	3	Mes	3000.00
Antony Sánchez Crisóstomo	1000.00	3	Mes	3000.00
Hardware				**S/.9,234.21**
Computadora Dell OptiPlex 7060 SFF, Intel Core i5-8500 3.00 GHz, 8GB DDR4, 1TB	3024.05	1	Und	3024.05
Notebook Dell Latitude 7490, Core i7-8650U 1.90GHz, 16GB DDR4	6210.16	1	Und	6210.16
Software				**S/.17,187.19**
SQL Server 2016	14082.57	1		14082.57
Microsoft Office Home & Business 2016	399.60	2		799.2
Microsoft Visual Studio 2017	2305.42	1		2305.42
CA Erwin 7.3	------	------		0.00
			Total	**S/.32,421.40**

3.3 Fase I: Planificación del proyecto

3.3.1 Visión del producto

Geográfico: el proyecto favorecerá al proceso de extracción de información relacionado a los reportes que realizan en el área de ventas de Indurama.

Organizacional: optimizará el proceso de extracción de información del área de ventas.

Funcional: brindará seguridad en la obtención de información del área ventas de manera rápida, precisa y eficiente, esto permite la facilidad de los reportes para el gerente y/o jefe del área, en consecuencia, la mejor toma de decisiones.

Beneficios: al implementar Business Intelligence en Indurama, los principales beneficios serán:

- Se encontrará una gran diferencia con los datos precedentes de la empresa a comparación de los datos que serán transformados en información muy útil para la toma de decisiones, de esta manera, la información estará disponible en cualquier momento que la empresa requiera.
- Los usuarios del sistema, en este caso el gerente, podrá crear diversos escenarios de análisis alcanzando que la toma de decisiones sea la más efectiva y sin necesidad de solicitar información a otras áreas de la empresa.
- El pronto análisis de la data histórica es uno de las rentabilidades más importantes en la implementación de Business Intelligence, permitiendo explotar la información histórica de forma centralizada.
- Permitir medir su gestión en base a indicadores.

3.3.2. Descripción del proyecto

El proyecto plantea la solución de implementación de Business Intelligence en el área de ventas de Indurama, la cual permitirá a la gerencia del área tomar decisiones en base a información real y concisa sobre el estado actual e histórico de la empresa a través de reportes sencillos de comprender. De esta manera, las diferentes acciones o estrategias que tome la gerencia siempre serán fundamentadas en información concreta y/o verdadera. Para ello, se realizará un análisis dimensional, obteniendo un cubo dimensional, la cual nos permitirá hacer diferentes reportes que la gerencia solicite.

3.3.3 Objetivos del proyecto

- Determinar en qué medida el uso de una solución de Business Intelligence reduce el tiempo para el proceso de carga de datos.
- Determinar en qué medida el uso de una solución de Business Intelligence reduce el tiempo para generar reportes.
- Determinar en qué medida el uso de una solución de Business Intelligence reduce el tiempo para el análisis de la información.
- Determinar en qué medida el uso de una solución de Business Intelligence incrementa el nivel de disponibilidad de la información.
- Determinar en qué medida el uso de Business Intelligence incrementa el nivel de satisfacción del usuario frente a los reportes generados.

3.3.4 Alcance del proyecto

El alcance del proyecto es beneficiar al área de ventas a través de la generación de reportes analíticos con información histórica, eficaz, veraz y consolidada en tiempo real, la cual permitirá dar soporte al proceso de toma de decisiones en dicha área. Para ello se realizará lo siguiente:

- Desarrollo de un datamart para el área con los datos obtenidos del sistema transaccional con el que cuentan.
- Realización del cubo OLAP.
- Elaboración de reportes solicitados:
  - Reporte de cantidades vendidas según vendedor.
  - Reporte de cantidad de clientes, cantidades vendidas y utilidad según sucursal y año.
  - Reporte de cantidades vendidas y sus utilidades netas según producto.
  - Reporte para saber la forma de pago más habitual de los clientes (crédito o contado).
  - Reporte de clientes por cantidades vendidas.
  - Reporte de marca más vendida.

3.3.5 Stakeholders internos y externos

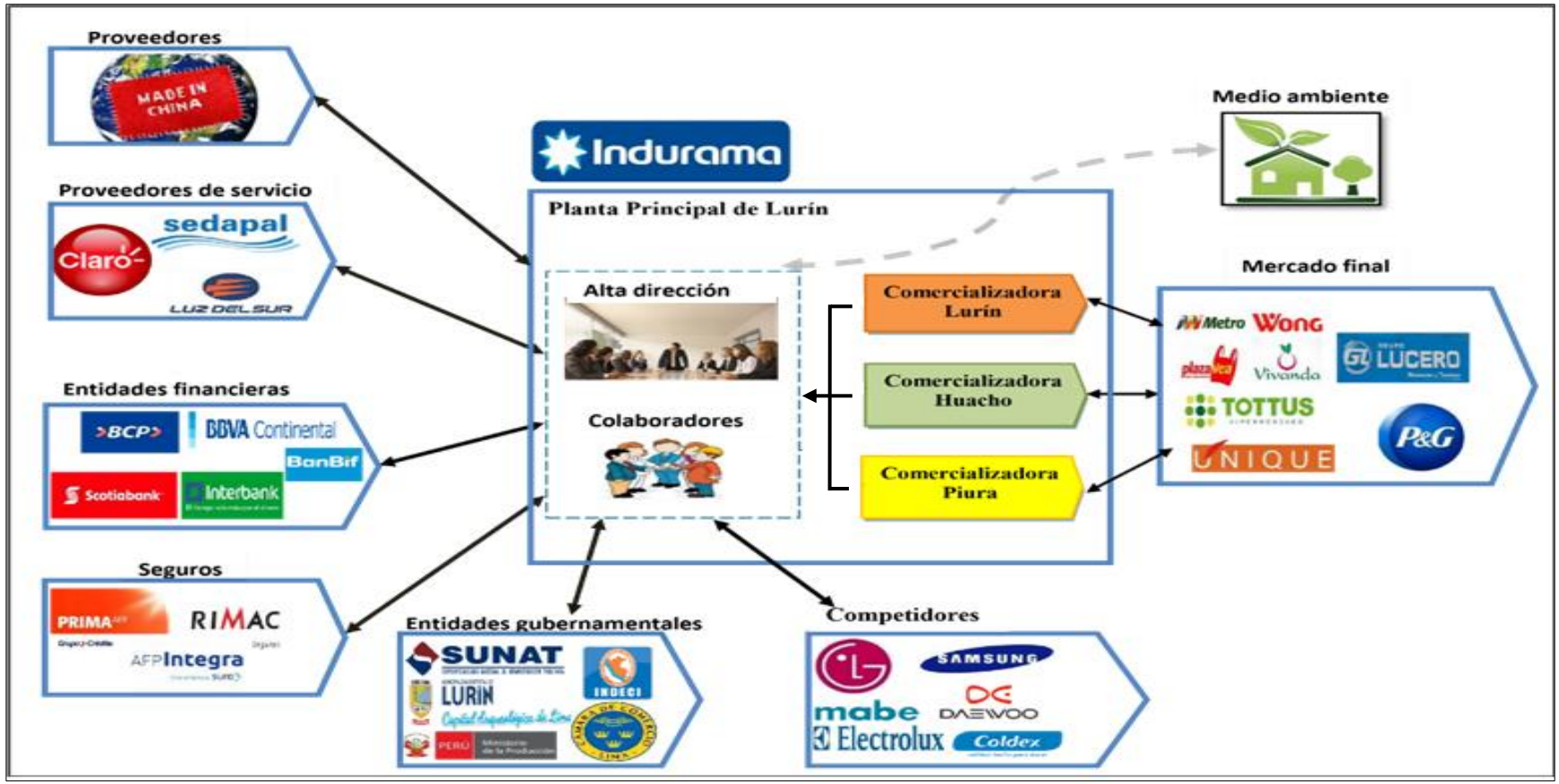


Figura 16. Diagrama de Stakeholders internos y externos.

3.3.6 Equipo de trabajo

El equipo de trabajo está conformado por:

Tabla 15
Principales stakeholders del proyecto

Nombre	Cargo	Función
Javier Ugarte Taboada	Gerente General	Tiene por función realizar el seguimiento respectivo a todos los procesos del proyecto.
Alan Kahn Ontaneda	Gerente Comercial	Tiene por función realizar el seguimiento respectivo a todos los procesos del proyecto.
Jeremy Encalada Sarmiento	Jefe de Proyecto	Se encarga de la viabilidad y planificación del proyecto durante todo el ciclo de vida
Antony Gianfranco Sánchez Crisóstomo	Analista del Proyecto	Tiene como función principal ser el experto en el desarrollo, conocer el proceso del negocio, así como la necesidad para la cual se necesita BI. Se encarga de realizar las pruebas y que estas cumplan con los requerimientos de los usuarios.

Funciones especificas

Tabla 16
Funciones específicas del equipo de trabajo

Nombre	Cargo	Función
Jeremy Encalada Sarmiento	Líder Tecnológico	Se encarga de la coordinación del proyecto.
Jeremy Encalada Sarmiento	Analista Dimensional	Se encarga del análisis de las medidas y las dimensiones.
Antony Sánchez Crisóstomo	Experto en ETL	Función principal de realizar la extracción, transformación y carga de la información.
Jeremy Encalada Sarmiento	Experto en Cubos	Se encarga de la emisión de los reportes de forma dinámica, a través de cubos multidimensionales.
Antony Sánchez Crisóstomo	Especialista en Datos	Se encarga de la integridad del BD transaccional (OLTP)

3.3.7 Análisis de la cadena de valor

ABASTECIMIENTO (compras) -Evaluación de proveedores y propuestas	-Elaboración de orden de compra orden de compra	
CONTABILIDAD -Actualización de catalogos	-Depuración de los registros	-Emisión de facturas
ADMINISTRACIÓN -Gestión de los recursos	-Supervisión funciones de compra	-Control de cumplimiento de pagos
LOGÍSTICA -Recepción y control de materiales	-Almacenamiento de materiales	-Conformidad de stock
TECNOLOGÍA -Revisión y backups de la base de datos	- Gestión de proveedores	-Control de cámaras de seguridad
RECURSOS HUMANOS -Selección y despido de personal	-Remuneración de personal	- Capacitación al personal
FINANZAS -Elaboración de estado financiero	- Tesorería	-Pagos a proveedores y empleados

ABASTECIMIENTO	**LOGÍSTICA ENTRADA**	**OPERACIONES**	**LOGÍSTICA SALIDA**	**MARKETING**	**VENTAS**	**POSTVENTA**
• Negociación con proveedores. • Realización y envió de órdenes de compra. • Administración del almacén.	• Recepción, verificación y control de los productos. • Control de inventarios • Ajuste de stock. • Devolución de productos defectuosos.	• Capacitación del personal • Elaboración de los artefactos. • Acabados y procesos de calidad.	• Realización de control de calidad. • Repartición de mercaderia.	• Exhibición y ubicación de los productos. • Segmentación del mercado.	• Atención a pedidos • Atención de los clientes • Registro de ventas	• Recepción de reclamos • Evaluación por parte de los técnicos.

Proveedor

Productos

Figura 17. Análisis de cadena de valor.

3.3.8 Análisis de riesgo

TIPO	RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	MITIGACIÓN	RESPONSABLE
PROYECTO	Truncamiento del proyecto por diversos motivos.	Baja	Alto	Recibir el compromiso escrito por parte de empresa para el desarrollo todas las fases del proyecto sin ningún inconveniente.	Jeremy Encalada Antony Sánchez
	Tiempo mal proyectado para el término del proyecto.	Media	Media	Realizar un seguimiento de cada fase del proyecto y así poder identificar algún inconveniente con anticipación.	Jeremy Encalada Antony Sánchez
ORGANIZACIONAL	No evidenciar el apoyo en el proyecto.	Baja	Alto	Es importante contar con el apoyo de la empresa por lo que se debe mantener comunicación con las personas encargadas del proyecto y tener en claro los momentos que se requerirán el apoyo de la empresa ya que todo está planificado.	Jeremy Encalada Antony Sánchez
	Posibles cambios de la organización.	Baja	Bajo	Los cambios en la organización pueden presentarse en cualquier momento por lo que los acuerdos llegados con los coordinadores del proyecto serán comunicados a los nuevos miembros.	Jeremy Encalada Antony Sánchez
	Inconvenientes con la realización de alguna fase del proyecto.	Media	Media	La comunicación con la empresa respecto al proyecto en curso debe mantenerse constante por lo que ante cualquier inconveniente se informará con anticipación para realizar las coordinaciones correspondientes.	Jeremy Encalada Antony Sánchez
TECNOLOGICO	Problemas con el servidor.	Baja	Media	Se cuenta con otra PC tanto físico como virtual disponibles y que cumplen con las especificaciones técnicas.	Jeremy Encalada Antony Sánchez
	Virus.	Baja	Media	En el caso de infección se tiene de forma diaria el backup de la base de datos, así como la copia de todos los documentos necesarios para el proyecto, asimismo se cuenta con antivirus actualizado.	Jeremy Encalada Antony Sánchez
	Problemas con el espacio del equipo.	Baja	Media	Para el problema de espacio insuficiente en la PC se cuenta con discos de almacenamiento externos.	Jeremy Encalada Antony Sánchez

Figura 18. Matriz de riesgo.

3.3.9 Cronograma de actividades de la implementación BI

DIAGRAMA DE GANTT

1				
2	Analisis de la tarea	8 días	lun 7/09/15	mié 16/09/15
3	Extraccion de los datos	5 días	jue 17/09/15	mié 23/09/15
4	Diseño del Data Mart	10 días	jue 24/09/15	mié 7/10/15
5	Transformacion de Datos	12 días	jue 8/10/15	vie 23/10/15
6	Limpieza de Datos	2 días	lun 26/10/15	mar 27/10/15
7	Poblamiento de Data Mart	10 días	mié 28/10/15	mar 10/11/15
8	Diseño de los Cubos	5 días	mié 11/11/1	mar 17/11/15
9	Generación de los Cubos	5 días	mié 18/11/15	mar 24/11/15
10	Testing	4 días	mié 25/11/1	lun 30/11/15
11	Pruebas de Rendimiento	4 días	mar 1/12/15	vie 4/12/15

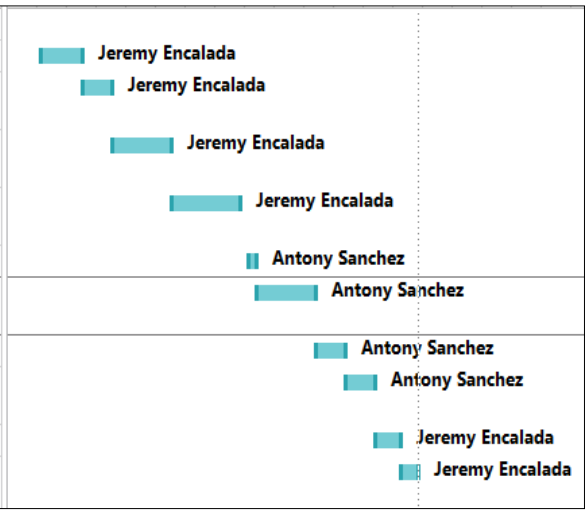


Figura 19. Cronograma de actividades del desarrollo de BI.

3.4. Fase II: Definición de los requerimientos del negocio

3.4.1. Proceso propuesto

Partiendo del proceso actual (ver *figura 2*), se elabora la siguiente propuesta para que el gerente obtenga los reportes que necesita en la toma de decisiones. Para esto deberá acceder al sistema y seleccionar el reporte que requiera la veces que sea necesario y en cualquier momento. Por consiguiente, se plantea el siguiente flujograma:

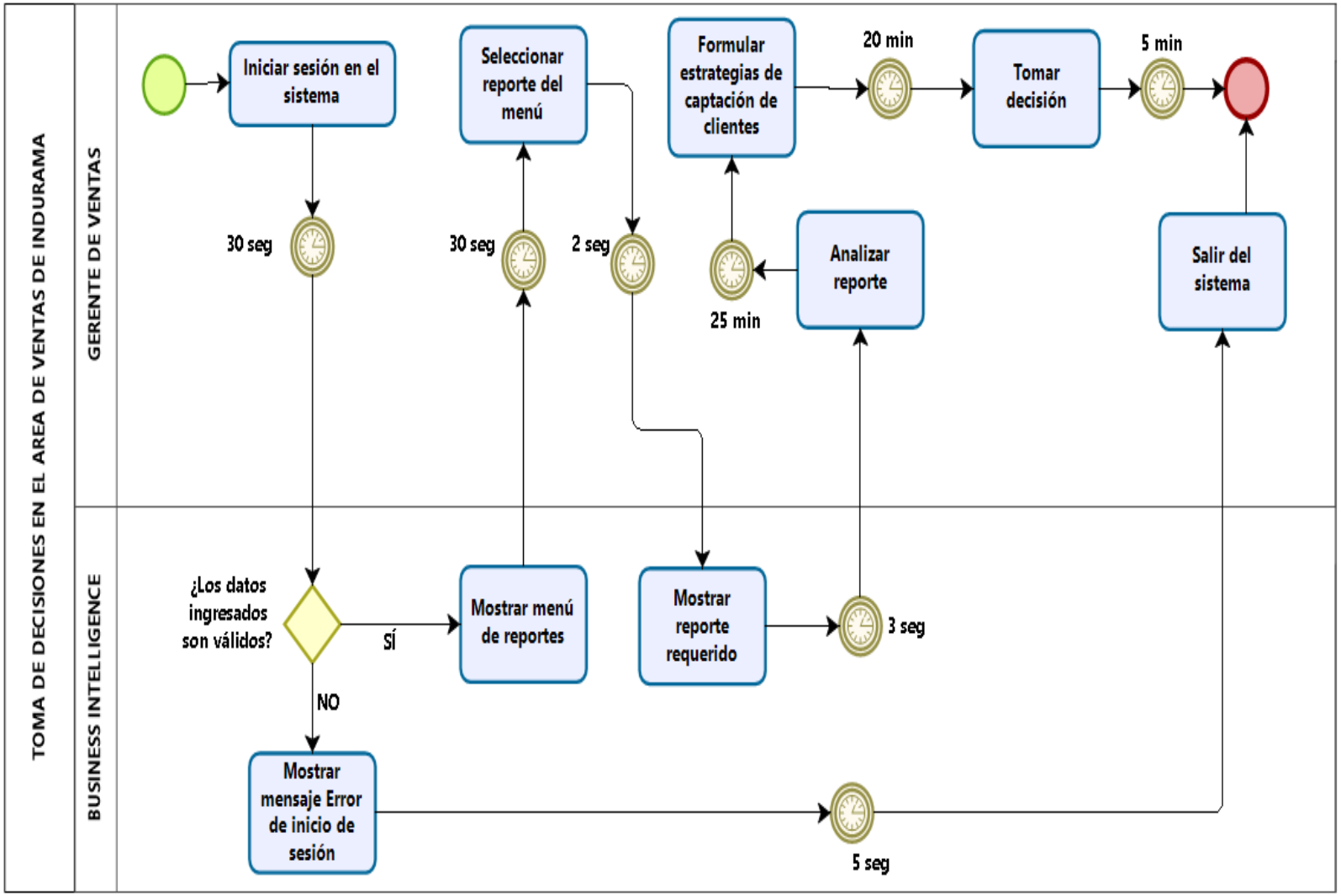


Figura 20. Proceso de toma de decisiones en el área de ventas de Indurama (TO-BE).

Tabla 17

Cuadro comparativo entre situación actual (AS-IS) y situación propuesta (TO-BE)

Situación Actual (AS - IS)	Situación Propuesta (TO - BE)
Demasiado tiempo empleado en el proceso de carga de datos.	Reducir el tiempo empleado en el proceso de carga de datos.
Demasiado tiempo empleado en la generación de los reportes.	Reducir el tiempo empleado en la generación de los reportes de inscritos.
Demasiado tiempo que utiliza el gerente para el análisis de la información.	Reducir el tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información.
Poca disponibilidad de información que requiere el gerente.	Incrementar la disponibilidad de información que requiere el gerente.
Insatisfacción del gerente frente a los reportes generados.	Incrementar la satisfacción del gerente frente a los reportes generados.

Nota: Se puede observar la condición actual del proceso de toma de decisiones frente a la situación que se plantea, haciendo un comparativo de cada uno de los indicadores.

3.4.2 Entrevistas

Selección de entrevistados

El entrevistado seleccionado es el Ing. Alan Kahn Ontaneda gerente de ventas de Indurama quien tiene a su cargo la toma de decisiones.

También se determinó los grupos sobre los cuales se desean basar su perspectiva de análisis:

- Cliente: entidad que brinda información de quién realiza una compra.
- Vendedor: proporcionará información acerca de la persona que realizo una venta.
- Artículo: proporcionará información acerca del producto que se vende.
- Sucursal: indica el lugar donde se efectuó la venta.
- Tiempo: nos indicará la fecha en que se vendió un producto. Se requiere mostrar la información por día, mes, trimestre y años.

Determinar los reportes usados frecuentemente

Los reportes que se usan con frecuencia son los siguientes:

- Reporte de cantidades vendidas según vendedor.
- Reporte de cantidad de clientes, cantidades vendidas y utilidad según sucursal y año.
- Reporte de cantidades vendidas y sus utilidades netas según producto.
- Reporte de cantidades vendidas por sucursal
- Reporte de clientes por cantidades vendidas.
- Reporte de cantidad de marca más vendida al año.

3.4.3 Requerimientos

Requerimiento 1 Reporte cantidad vendidas por vendedor según año

Requerimiento 2 Reporte cantidad vendidas por vendedor según trimestre

Requerimiento 3 Reporte cantidad vendidas por vendedor según mes

Requerimiento 4 Reporte cantidad de ventas por sucursal

Requerimiento 5 Reporte cantidad de ventas por cliente

Requerimiento 6 Reporte cantidad de marcas por sucursal

Requerimiento 7 Reporte cantidad de ventas por año

Requerimiento 8 Reporte cantidad de ventas por trimestre

Requerimiento 9 Reporte cantidad de ventas por mes

Requerimiento 10 Reporte cantidad de ventas por vendedor según articulo

Requerimiento 11 Reporte cantidad de ventas por cliente según línea

Requerimiento 12 Reporte cantidad de artículo por sucursal

3.4.4 Resumen de los requerimientos obtenidos en la entrevista

Definición de medidas

Se concluye que las medidas que se necesitan y de acuerdo a la visión de empresa, estas ayudarán de forma correcta toma de decisiones:

- Cantidad
- Total costo ultimo
- Margen
- Margen CTV
- Total dscto
- Venta neta factura

Entidades del negocio y sus características

Tabla 18
Entidades del negocio

Entidades	Descripción
Cliente	Entidad quien adquiere un producto.
Artículo	Entidad que guarda información del producto que comercializa la empresa.
Tiempo	Entidad que guarda información de la fecha que se realizó la venta.
Venta	Entidad que guarda detalles de la venta realizada.
Vendedor	Entidad que guarda información de la persona que realizó la venta.
Sucursal	Entidad que guarda información del lugar donde se realizó la venta.

Nota. En el cuadro anterior se explica cada una de las entidades identificadas para el análisis.

3.4.5 Diseño físico de la base datos transaccionales

La base de datos que utiliza la empresa Indurama está constituida en SQL server 2016, la antigüedad que tiene el funcionamiento de la base de datos es de 4 años 2012 al 2015. A continuación, se muestra el modelo lógico del BD transaccional usando la herramienta Erwin 7.3.

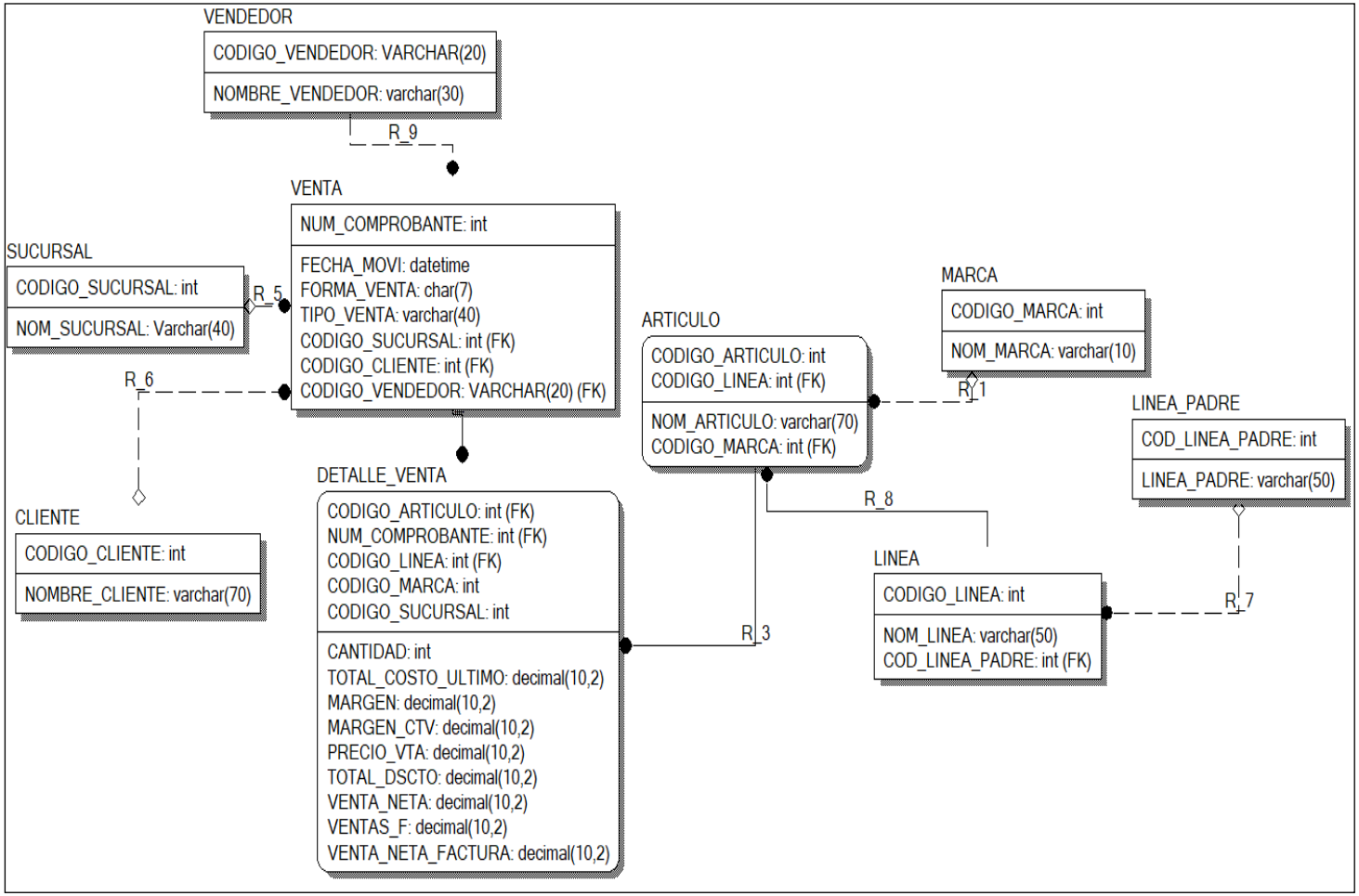


Figura 21. Modelo físico de la base de datos transaccional.

3.4.6 Hoja de Gestión

Tabla 19
Hoja de gestión

Hoja de gestión

Proceso	Reducción del tiempo de los indiciadores de gestión de ventas		
Objetivos	- Mostrar reportes resumidos - Analizar datos para la toma de decisiones		
Indicadores	Medidas	Estados	
Nivel de cumplimiento de ventas	$\left(\frac{\text{ventas x año}}{\text{ventas proyectadas}}\right)\text{x}100$	>90%	
		[70%,90%]	
		<70%	
Nivel de cumplimiento por sucursal	$\left(\frac{\text{monto vendido x sucursal}}{\text{monto proyectado sucursal}}\right)\text{x}100$	>90%	
		[70%,90%]	
		<70%	
Nivel de cumplimiento por línea	$\left(\frac{\text{monto vendido x línea}}{\text{monto proyectado línea}}\right)\text{x}100$	>90%	
		[70%,90%]	
		<70%	

3.4.7 Hoja de Análisis

Tabla 20
Hoja de análisis

Hoja de análisis				
Proceso	Reducción del tiempo de los indiciadores de gestión de ventas			
Medidas	Porcentaje de nivel de cumplimiento de ventas Porcentaje de nivel de cumplimiento por sucursal Porcentaje de nivel de cumplimiento por línea			
Dimensión	**Maneras de analizar la dimensión**			
Tiempo	Día	Semana	Mes	Año
Artículo	Nombre artículo	Nombre marca	Nombre línea	
Cliente	Nombre cliente			
Sucursal	Nombre sucursal			
Vendedor	Nombre vendedor			

3.5 Fase III: Modelado dimensional

3.5.1 Definición de las dimensiones

Aquí se muestra las dimensiones con sus atributos para el diseño del modelamiento dimensional del datamart.

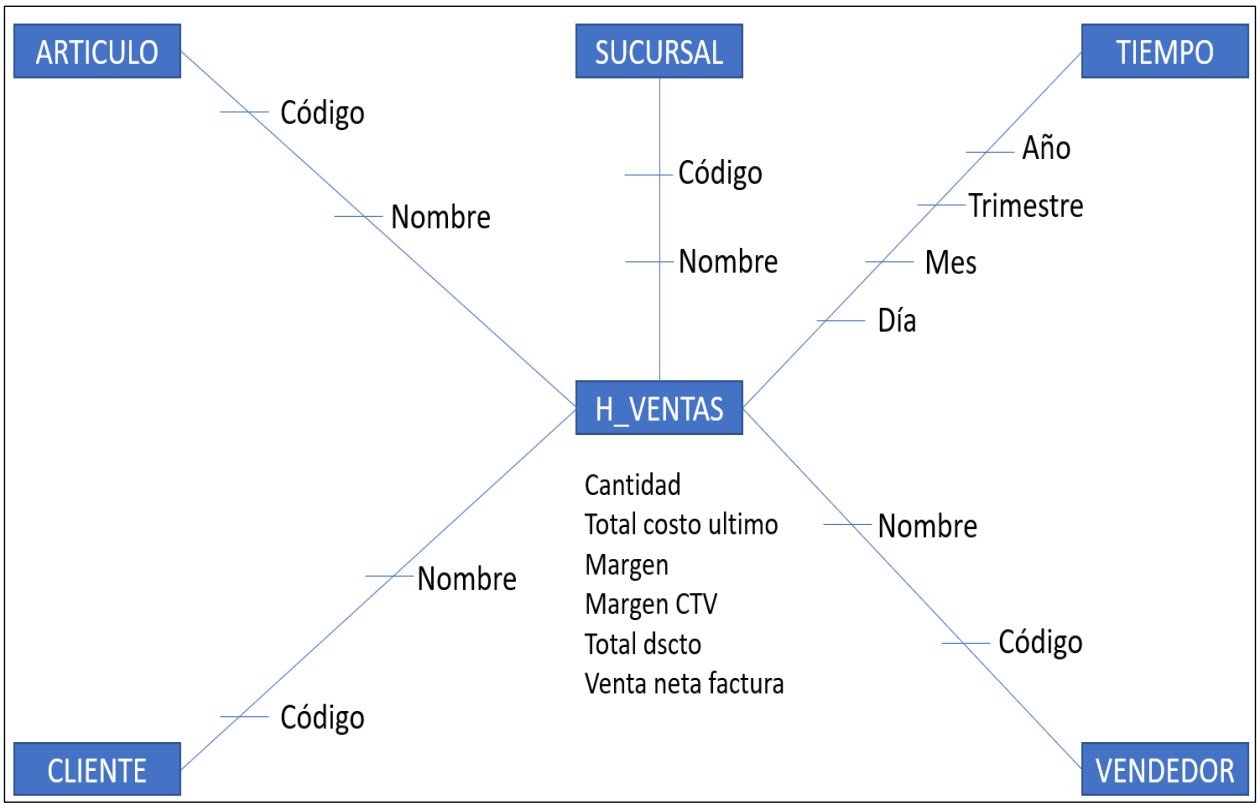


Figura 22. Construcción del modelo estrella.

A continuación, se describe cada una de las dimensiones y la función que va a realizar:

Tabla 21
Dimensiones de la tabla hecho

DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN
DimArticulo	Se registra el nombre del artículo, línea y marca existentes.
DimCliente	Se registra la información del articulo comprado.
DimVendedor	Se registra la información de los vendedores.
DimTiempo	Contiene las fechas de las ventas en todo el año.
DimSucursal	Se registra las sucursales de donde proviene las tiendas.

3.5.2 Cuadro de dimensiones y jerarquías

Tabla 22

Cuadro de dimensiones vs. Niveles

	NIVELES				
Dimensiones	**Nivel 1**	**Nivel 2**	**Nivel 3**	**Nivel 4**	**Nivel 5**
Artículo	Nombre Articulo	Nombre Marca	Nombre Línea		
Tiempo	Día	Mes	Trimestre	Año	Fecha
Vendedor	Nombre Vendedor				
Cliente	Nombre Cliente				
Sucursal	Nombre Sucursal				

3.5.3 Cuadro de medidas y dimensiones

Tabla 23

Cuadro de medidas vs. Dimensiones

CUADRO DE DIMENSIONES vs MEDIDAS					
Dimensiones / Medidas	**Artículo**	**Tiempo**	**Cliente**	**Vendedor**	**Sucursal**
Cantidades	X	X	X	X	X
Total_Costo_Ultimo	X	X	X	X	X
Margen	X	X	X	X	X
Margen_Ctv	X	X	X	X	X
Precio_Vta	X	X	X	X	X
Total_Dscto	X	X	X	X	X
Venta_Neta_Factura	X	X	X	X	X

3.5.4 Definir la tabla de hechos

Tabla 24

Tabla de hechos

TABLA DE HECHO	MEDIDAS	TIPO
H_VENTAS	Cantidades	Simple
	Total_Costo_Ultimo	Calculada
	Margen	Calculada
	Margen_Ctv	Calculada
	Precio_Vta	Calculada
	Total_Dscto	Calculada
	Venta_Neta	Calculada
	Venta_F	Calculada
	Venta_Neta_Factura	Calculada

3.5.5 Definir la granularidad de la tabla de hechos

Tabla 25
Granularidad de la tabla hechos

Tabla de Hecho	Campos	Llave	Tipo de datos
H_VENTAS	DimCliente	Key_Cliente (FK)	Int
	DimVendedor	Key_Vendedor (FK)	Int
	DimTiempo	Key_Tiempo (FK)	Int
	DimArticulo	Key_Articulo (FK)	Int
	DimSucursal	Key_Sucursal (FK)	Int
		Num_Comprobante (FK)	Int
	Cantidades		decimal (10,2)
	Total_Costo_Ultimo		decimal (10,2)
	Margen		decimal (10,2)
	Margen_Ctv		decimal (10,2)
	Precio_Vta		decimal (10,2)
	Total_Dscto		decimal (10,2)
	Venta_Neta		decimal (10,2)
	Venta_F		decimal (10,2)
	Venta_Neta_Factura		decimal (10,2)

3.5.6 Sentencias SQL para crear el modelo dimensional

```
CREATE TABLE DIMARTICULO
(KEY_ARTICULO int IDENTITY (1,1),
CODIGO_ARTICULO INT NOT NULL,
NOMBRE_LINEA varchar (50) NOT NULL,
NOMBRE_MARCA varchar (10) NOT NULL,
NOMBRE_ARTICULO varchar (70) NOT NULL,
CODIGO_LINEA char (18) NULL,
CODIGO_MARCA INT  NULL) go
```

```
ALTER TABLE DIMARTICULO
ADD CONSTRAINT XPKDIMPRODUCTO PRIMARY KEY CLUSTERED (KEY_ARTICULO ASC) go

CREATE TABLE DIMCLIENTE
(KEY_CLIENTE int IDENTITY (1, 1),
CODIGO_CLIENTE INT NOT NULL,
NOMBRE_CLIENTE VARCHAR (70) NOT NULL) go

ALTER TABLE DIMCLIENTE
ADD CONSTRAINT XPKDIMCLIENTE PRIMARY KEY CLUSTERED (KEY_CLIENTE ASC) go

CREATE TABLE DIMSUCURSAL
(KEY_SUCURSAL int IDENTITY (1, 1),
CODIGO_SUCURSAL INT NOT NULL,
NOMBRE_SUCURSAL VARCHAR (50) NULL) go

ALTER TABLE DIMSUCURSAL
ADD CONSTRAINT XPKDIMSUCURSAL PRIMARY KEY CLUSTERED (KEY_SUCURSAL ASC) go

CREATE TABLE DIMTIEMPO
(KEY_TIEMPO int IDENTITY (1, 1),
FECHA datetime NOT NULL,
AÑO CHAR (4) NOT NULL,
TRIMESTRE NVARCHAR (20) NOT NULL,
MES NCHAR (30) NOT NULL,
DIA NCHAR (30) NOT NULL) go

ALTER TABLE DIMTIEMPO
ADD CONSTRAINT XPKDIMTIEMPO PRIMARY KEY CLUSTERED (KEY_TIEMPO ASC) go

CREATE TABLE DIMVENDEDOR
(KEY_VENDEDOR int IDENTITY (1,1),
CODIGO_VENDEDOR VARCHAR (20) NOT NULL,
NOMBRE_VENDEDOR VARCHAR (30) NOT NULL) go

ALTER TABLE DIMVENDEDOR
ADD CONSTRAINT XPKDIMVENDEDOR PRIMARY KEY CLUSTERED (KEY_VENDEDOR ASC) go

CREATE TABLE H_VENTAS
(KEY_CLIENTE int NOT NULL,
KEY_VENDEDOR int NOT NULL,
KEY_SUCURSAL int NOT NULL,
```

```
KEY_ARTICULO int NOT NULL,
KEY_TIEMPO int NOT NULL,
NUM_COMPROBANTE int NOT NULL,
CANTIDAD int NULL,
TOTAL_COSTO_ULTIMO   decimal (10,2) NULL,
MARGEN decimal (10,2) NULL,
MARGEN_CTV decimal (10,2) NULL,
PRECIO_VTA decimal (10,2) NULL,
TOTAL_DSCTO decimal (10,2) NULL,
VENTA_NETA decimal (10,2) NULL,
VENTAS_F decimal (10,2) NULL,
VENTA_NETA_FACTURA decimal (10,2) NULL) go

ALTER TABLE H_VENTAS
ADD CONSTRAINT XPKH_VENTAS PRIMARY KEY CLUSTERED (KEY_CLIENTE ASC,
KEY_VENDEDOR ASC, KEY_SUCURSAL ASC, KEY_ARTICULO ASC, KEY_TIEMPO
ASC, NUM_COMPROBANTE ASC) go

ALTER TABLE H_VENTAS
ADD CONSTRAINT R_2 FOREIGN KEY (KEY_CLIENTE) REFERENCES DIMCLIENTE
(KEY_CLIENTE) go

ALTER TABLE H_VENTAS
ADD CONSTRAINT R_3 FOREIGN KEY (KEY_VENDEDOR) REFERENCES
DIMVENDEDOR (KEY_VENDEDOR) go

ALTER TABLE H_VENTAS
ADD CONSTRAINT R_4 FOREIGN KEY (KEY_SUCURSAL) REFERENCES
DIMSUCURSAL (KEY_SUCURSAL) go

ALTER TABLE H_VENTAS
ADD CONSTRAINT R_5 FOREIGN KEY (KEY_ARTICULO) REFERENCES
DIMARTICULO (KEY_ARTICULO) go

ALTER TABLE H_VENTAS
ADD CONSTRAINT R_7 FOREIGN KEY (KEY_TIEMPO) REFERENCES DIMTIEMPO
(KEY_TIEMPO) go

ALTER TABLE H_VENTAS
ADD CONSTRAINT R_4 FOREIGN KEY (KEY_SUCURSAL) REFERENCES
DIMSUCURSAL (KEY_SUCURSAL) go

ALTER TABLE H_VENTAS
ADD CONSTRAINT R_5 FOREIGN KEY (KEY_ARTICULO) REFERENCES
```

DIMARTICULO (KEY_ARTICULO) go

ALTER TABLE H_VENTAS
ADD CONSTRAINT R_7 FOREIGN KEY (KEY_TIEMPO) REFERENCES DIMTIEMPO (KEY_TIEMPO) go

3.5.7 Modelo estrella del datamart

Como se observa en la figura 24, se realizó el modelo estrella obteniendo cinco dimensiones y la tabla hechos, las cuales son necesarias para construir el modelo multidimensional del Business Intelligence.

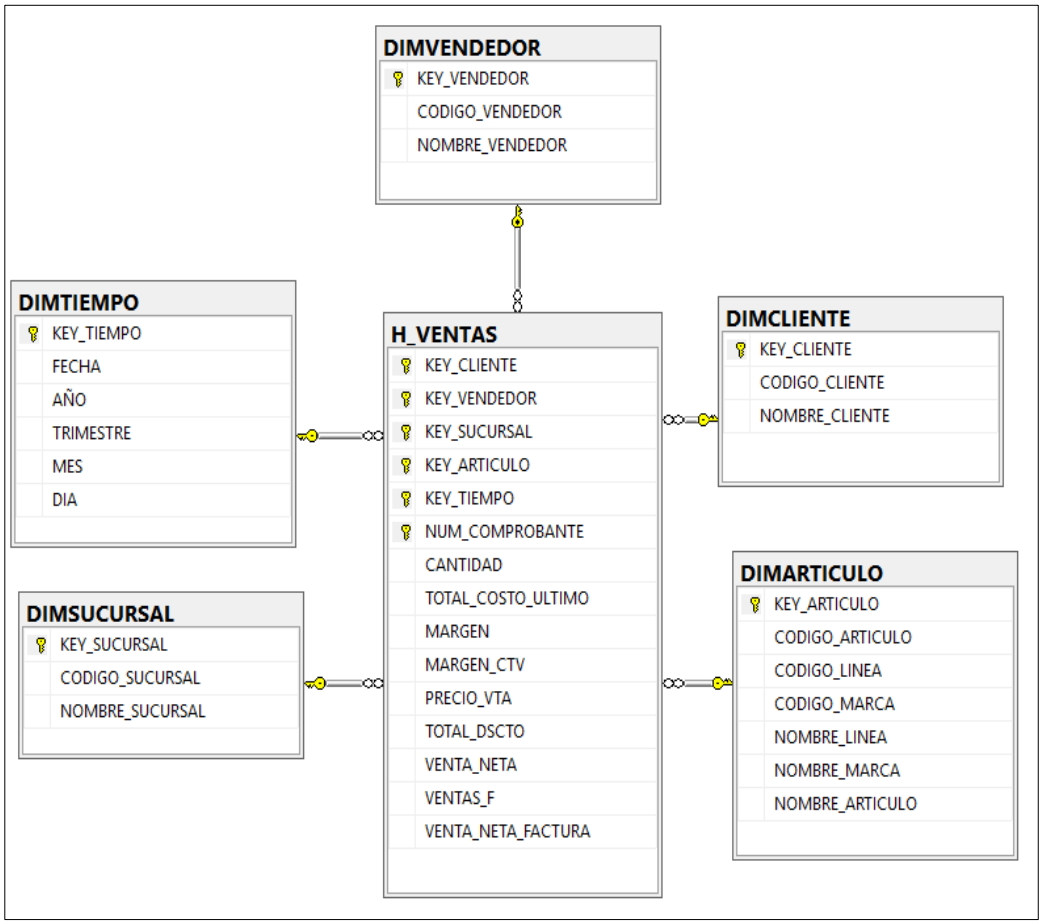


Figura 23. Modelo estrella del datamart.

3.5.8 Diseño de la arquitectura

Figura 24. Arquitectura técnica.

La arquitectura técnica de la solución consta de 4 partes:

- Fuente de información: Base de datos del sistema de ventas.
- Integración de Datos: Proceso de extracción, transformación y carga de los datos del BD del sistema de ventas hacia el repositorio de datos.
- Repositorio de Datos: datamart propuesto para el área de ventas, el cual almacenará los datos extraídos del sistema de ventas.
- Herramientas de Análisis: Cubo dimensional, gráficos, dashboards y reportes.

a. Back – Room

El servidor de base de datos del sistema de ventas es un servidor físico DELL PowerEdge R440, con Sistema operativo Windows Server 2016.

Figura 25. Visualización del Back – Room.

b. Front – Room

La estación de trabajo desde la cual el Gerente de Ventas podrá acceder a las herramientas de análisis (cubo dimensional, gráficos, dashboards y reportes) es una laptop Dell Latitu de 7490, Core i7 con sistema operativo Windows 10 x64.

Figura 26. Visualización de Front – Room.

3.6 Selección de productos e implementación

Para la extracción y filtración de los datos de la base de datos transaccional a la base de datos analítica, así como la administración y gestión de datos utilizaremos la herramienta Microsoft SQL Server 2016 por las siguientes razones:

- Garantiza copias de seguridad en el momento del proceso del ETL.
- Alta disponibilidad con los datos, es decir, de fácil acceso al repositorio.
- Cuenta con la integración de datos, es decir, agrupamiento y búsqueda difusa.
- Aprueba realizar transformaciones de datos mediante una herramienta llamada SQL Server Integration Services, obteniendo para ello los datos de diferentes bases de datos de forma sencilla y oportuna.
- Por ser un producto manejable, interactivo y dinámico, con un rendimiento más rápido y con características acrecentadas de seguridad, garantizando un buen ambiente de trabajo.
- Permite diseñar, administrar y personalizar cubos multidimensionales mediante una herramienta llamada SQL Server Analysis Services.
- Contiene la herramienta Reporting Services, una solución muy sencilla de usar, diseñado para permitir a los usuarios ver que datos son más importantes y relevantes para sus negocios.

Las herramientas a utilizar para implementar BI en la empresa son:

Tabla 26
Herramientas para implementar BI

Base de Datos:	**Microsoft SQL Server 2016**
Poblamiento de datos:	SQL Server Integration Services
Cubos OLAP:	SQL Server Analysis Services
Reportes:	SQL Server Reporting Services
Programas:	Microsoft Excel 2016 y/o Visual Studio 2017

3.7 Fase IV: Diseño e implementación de ETL

A. Creación del proyecto ETL

Cargar datos a tablas dimensionales

Business Intelligence Development Studio (BIDS) contiene varias herramientas y en esta ocasión se utilizará el flujo de paquetes de datos ETL (extracción, transformación y carga de datos). Para iniciar elaborar el ETL primero ingresamos a Visual Studio 2017 (SSDT - SQL Server Data Tools)

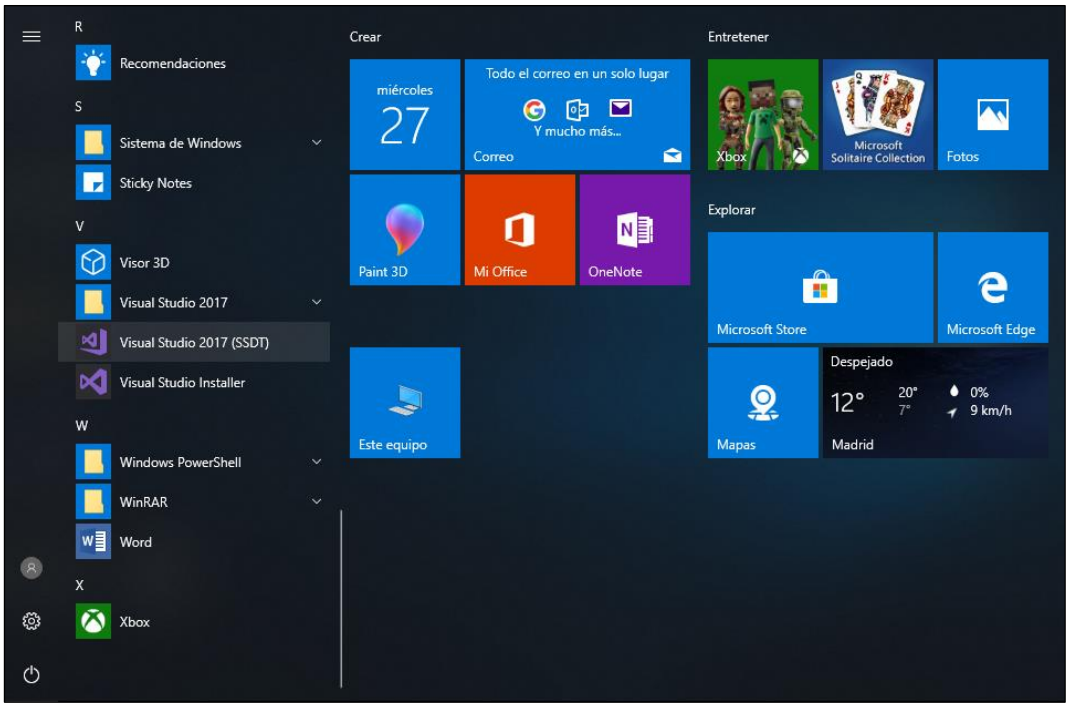


Figura 27. Inicio Visual Studio 2017 SSDT.

A continuación, aparecerá el entorno de desarrollo Visual Studio 2017. Para generar un nuevo proyecto de SSIS elegimos la opción Archivo/ Nuevo/ Proyecto.

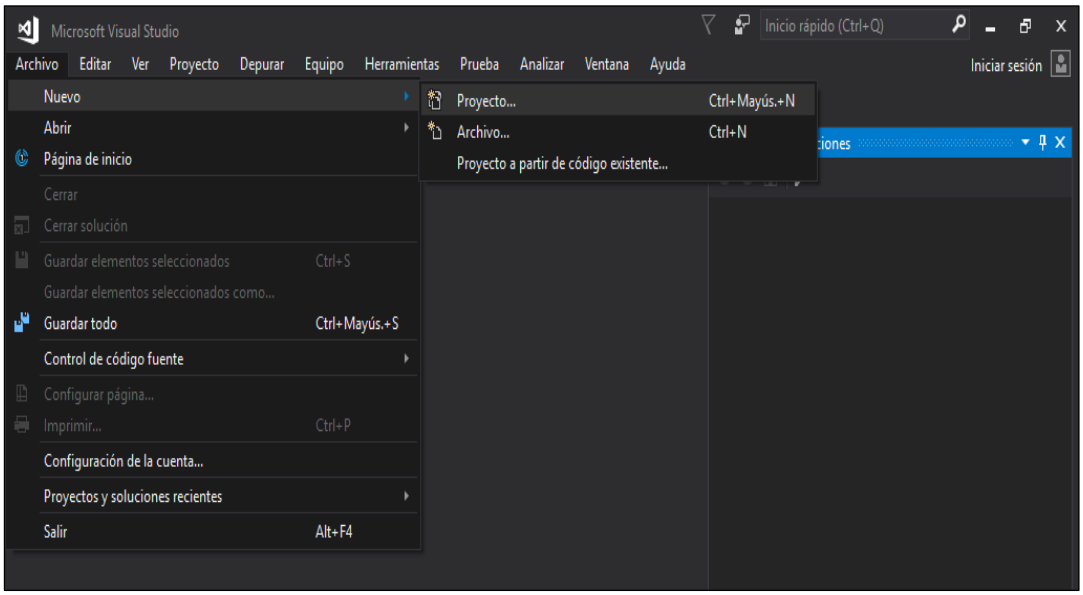


Figura 28. Nuevo proyecto SSIS.

Luego seleccionamos Business Intelligence y clic en Integration Services Project, para finalizar ingresamos el nombre del proyecto “Poblamiento_INDURAMA”.

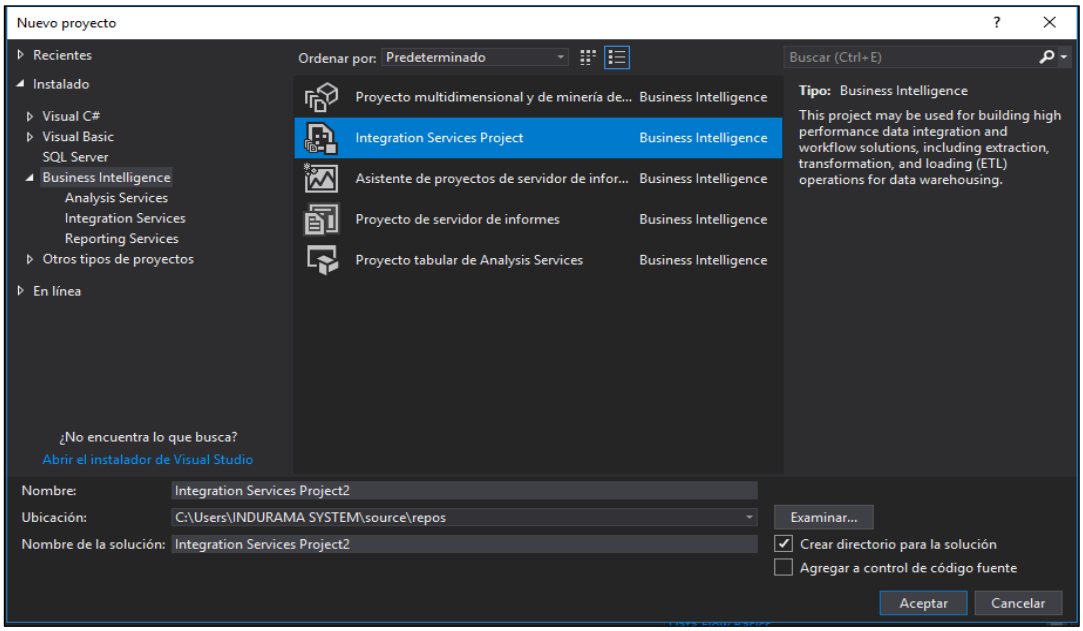


Figura 29. Creando un nuevo Proyecto de Servicio de Integración.

A continuación, se muestra el entorno de trabajo para realizar el ETL.

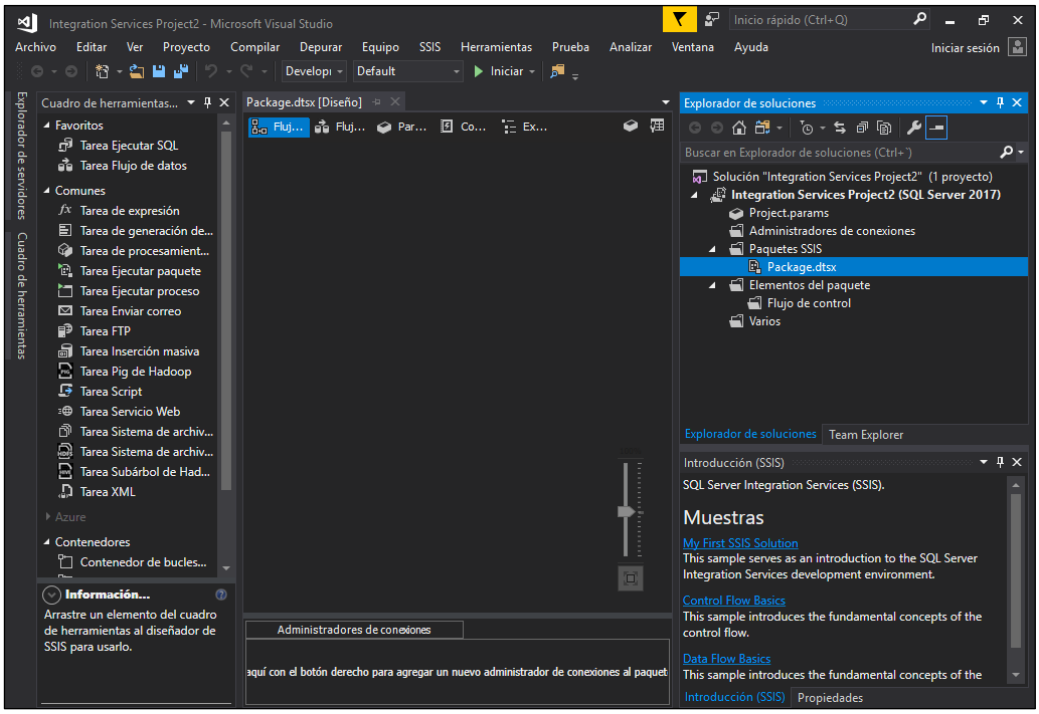


Figura 30: Entorno de trabajo del ETL.

B. Administradores de conexiones

Para continuar con el proyecto primero tenemos que conectarnos a la base de datos “BD_INDURAMAV2” con el propósito de extraer los datos y se tomara como el origen. Luego “BD_INDURAMADW” que será el repositorio de la data extraída y es el destino. Primero nos ubicamos en Administradores de conexiones/ Nuevo administrador de conexiones.

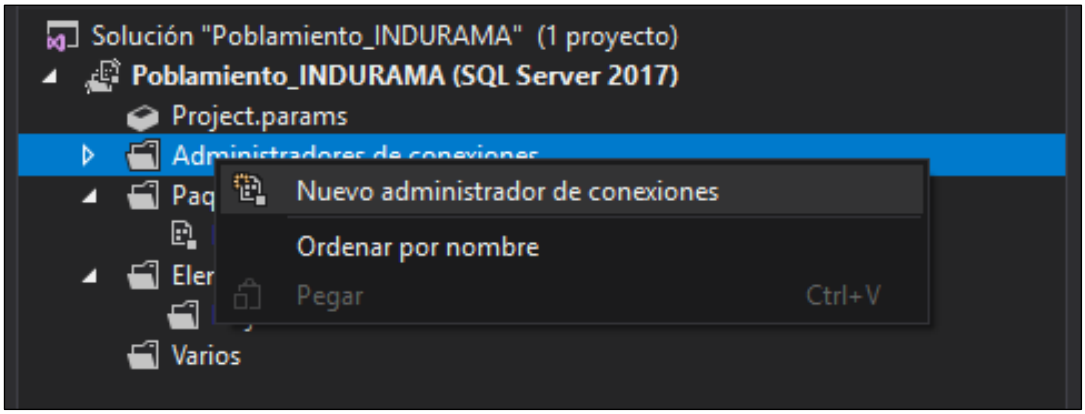


Figura 31. Conexión con la base de datos del SQL Server 2016.

Elegir la opción OLEDB y clic en agregar.

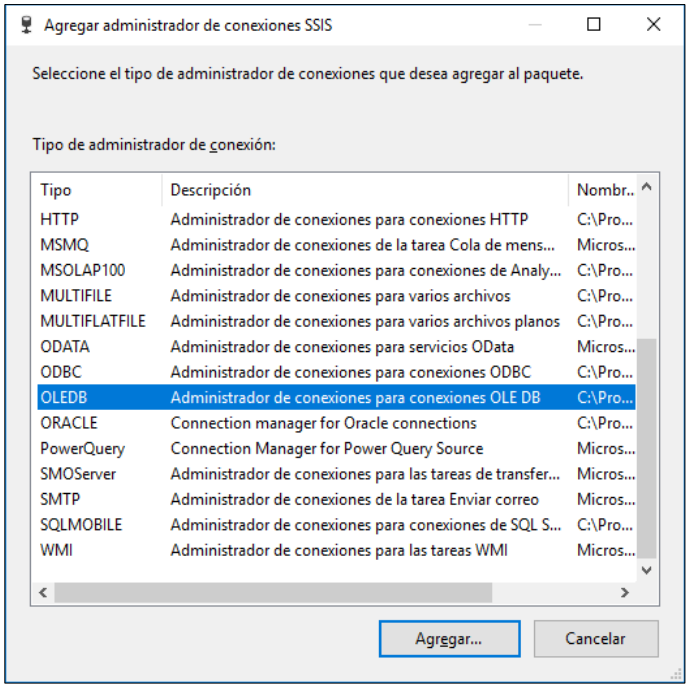


Figura 32. Tipo de administrador de conexión.

Primero elegimos la base de datos transaccional denominada origen.

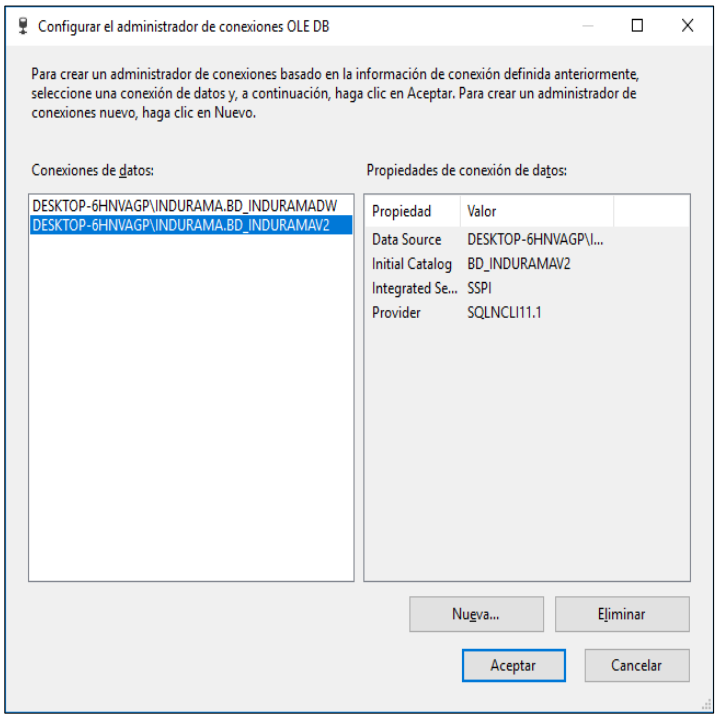


Figura 33. Conexión con la BD_INDUAMAV2.

De la misma manera hacemos con la base de datos datawarehouse denominada destino.

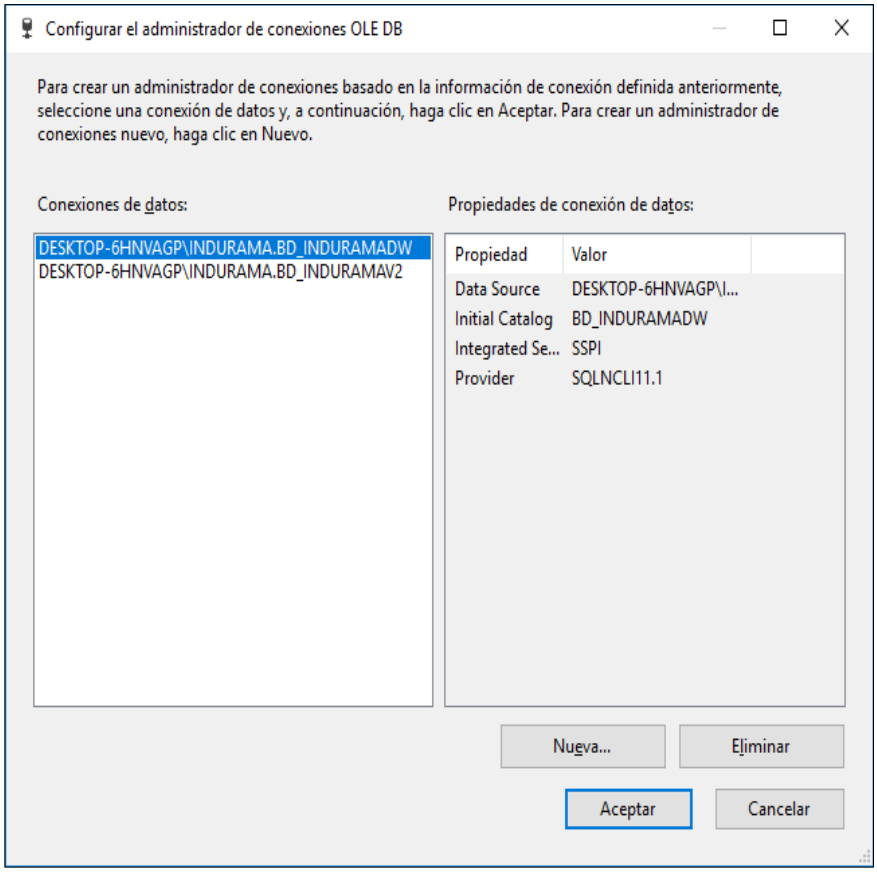


Figura 34. Conexión BD_INDURAMADW.

Luego de seguir los pasos previos tenemos las siguientes conexiones como muestra la siguiente figura:

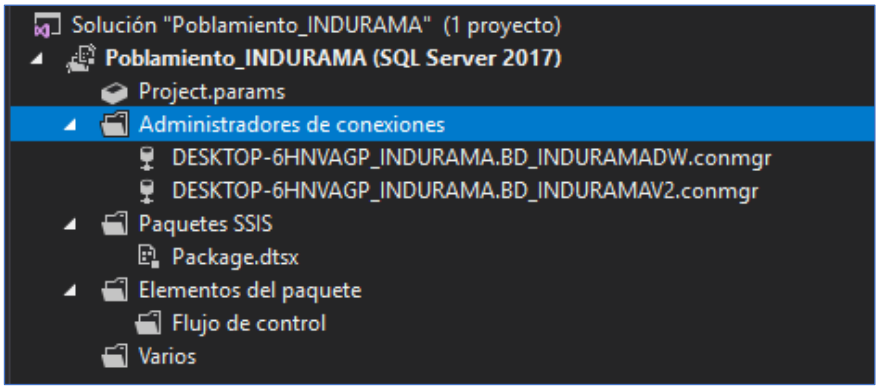


Figura 35. Conexión de la base de datos origen – destino.

C. Poblando dimensiones

Limpieza del datamart

Asegúrese de estar ubicado en el “Flujo de Control” y desde el cuadro de herramientas de SSIS arrastre la “Tarea ejecutar SQL” y le colocamos el nombre de Limpieza.

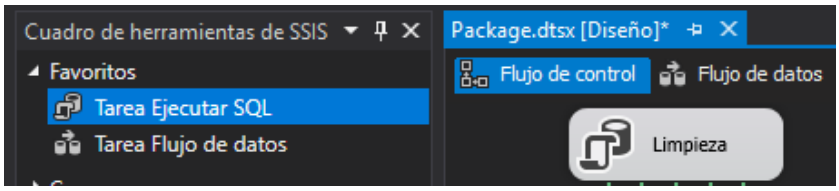


Figura 36. Insertando la tarea para la limpieza.

A continuación, le damos doble clic izquierdo a la tarea Limpieza para conectar con la base de datos BD_INDURAMADW y luego insertamos una consulta con la finalidad de eliminar la tabla H_ventas y las dimensiones.

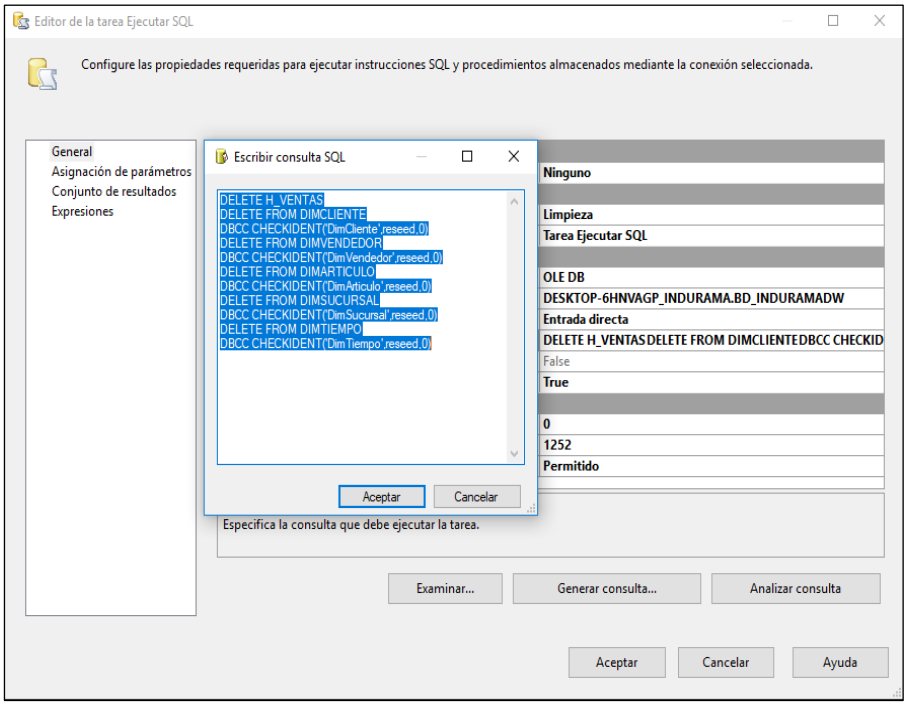


Figura 37. Creando la consulta para la limpieza.

Luego arrastrar las tareas flujos de datos en el entorno de trabajo y unirlas con la tarea ejecutar SQL (Limpieza) para realizar el poblamiento.

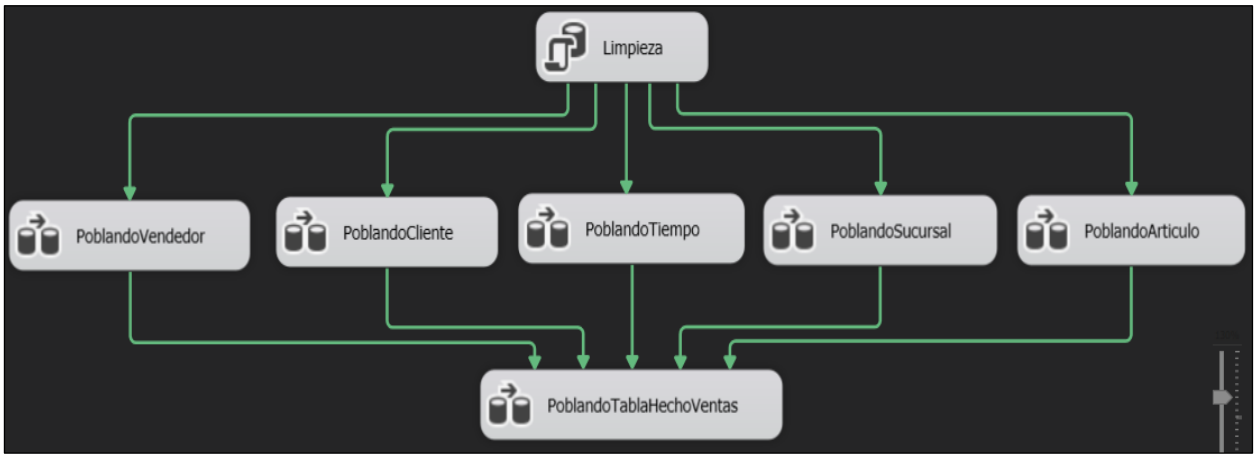


Figura 38. Estructura general del ETL.

Poblando dimensión Vendedor

Dar doble clic en PoblandoVendedor, arrastrar desde el Cuadro de herramientas de SISS el Origen y Destino OLEDB y unirlas como muestra en la figura 39.

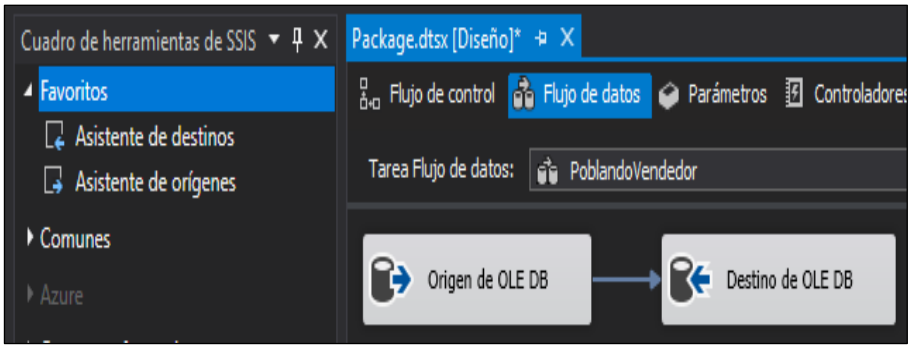


Figura 39. Origen – Destino de PoblandoVendedor.

Actividad 1: Estableciendo el origen

Doble clic sobre Origen OLEDB, en la ventana seleccionamos la base de datos “BD_INDURAMAV2” y la tabla “VENDEDOR”. Luego verificamos las columnas de la tabla.

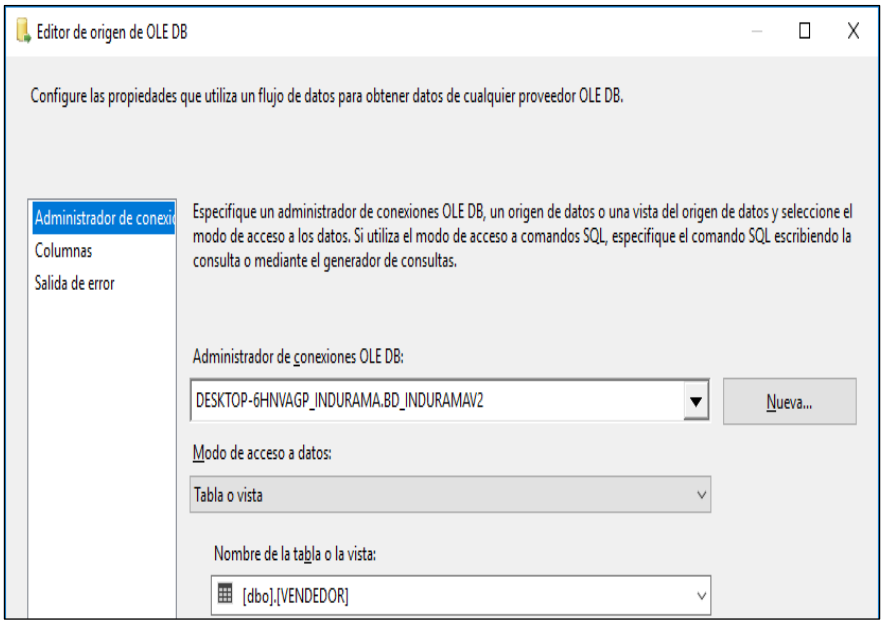


Figura 40. Configuración de Origen OLEDB.

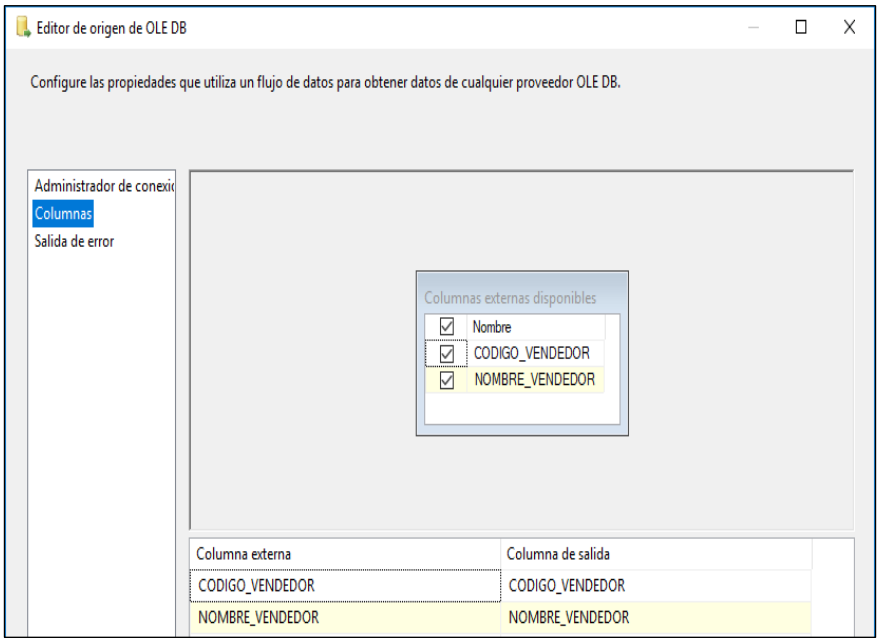


Figura 41. Columnas de la tabla vendedor.

Actividad 2: Estableciendo el destino

Doble clic sobre Destino OLEDB, seleccionamos la base de datos “BD_INDURAMADW” y la tabla creada “DIMVENDEDOR”. Luego verificamos las columnas de la tabla.

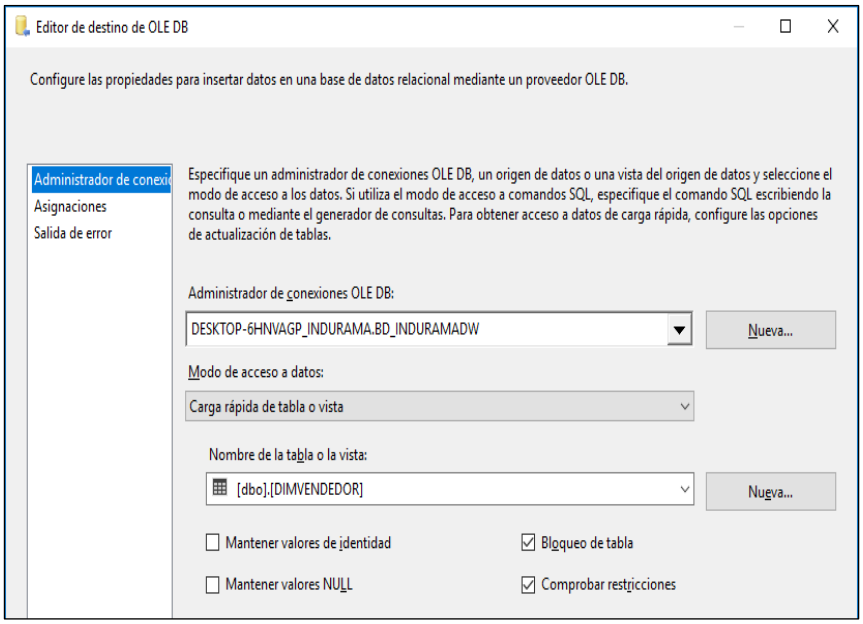


Figura 42. Configuración de Destino OLEDB.

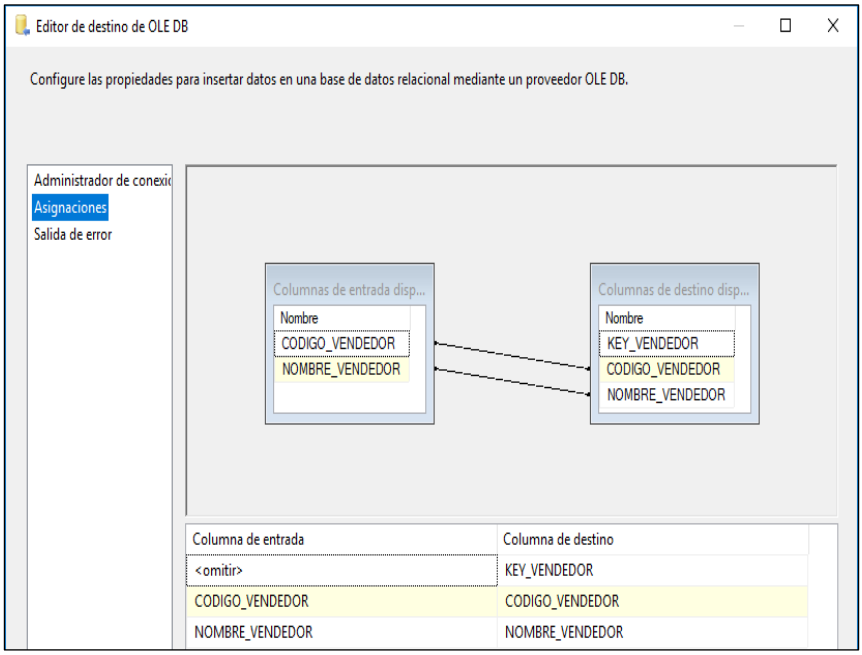


Figura 43. Columnas creadas de la tabla dimensión vendedor.

Luego de realizar la configuración en Origen – Destino de la tabla Vendedor verificamos dándole clic en iniciar.

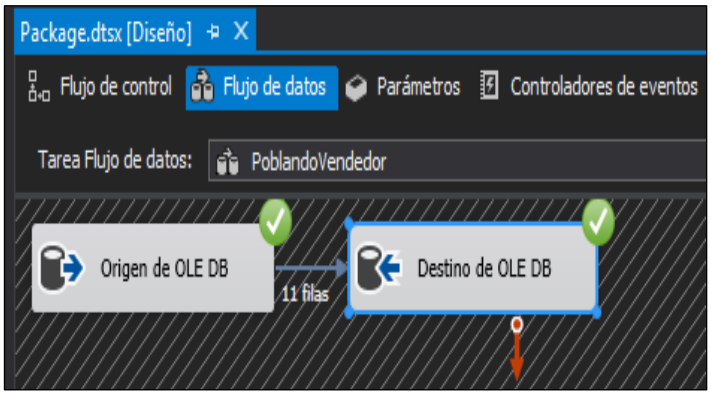
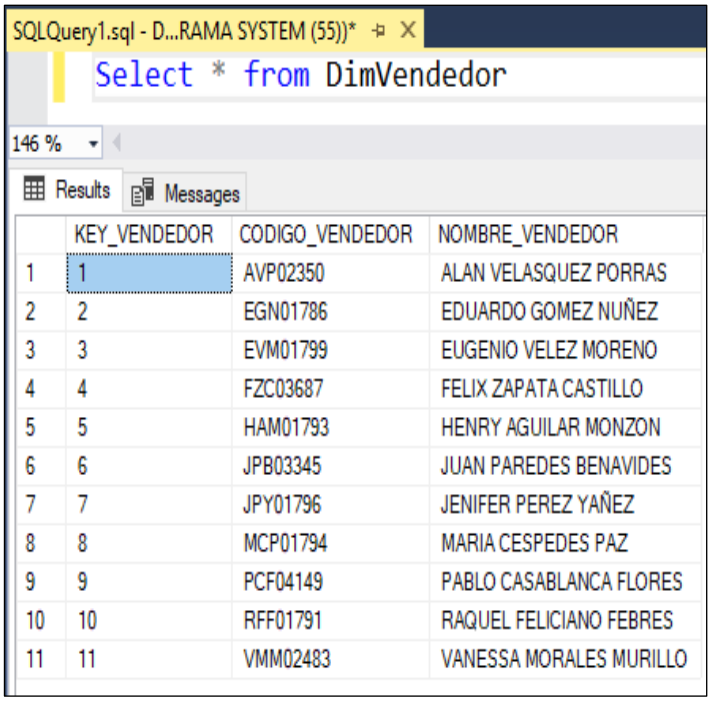


Figura 44. Migración de data de la tabla vendedor.

Para terminar, haremos una consulta (Select * from DimVendedor) en la base de datos BD_INDURAMADW.



	KEY_VENDEDOR	CODIGO_VENDEDOR	NOMBRE_VENDEDOR
1	1	AVP02350	ALAN VELASQUEZ PORRAS
2	2	EGN01786	EDUARDO GOMEZ NUÑEZ
3	3	EVM01799	EUGENIO VELEZ MORENO
4	4	FZC03687	FELIX ZAPATA CASTILLO
5	5	HAM01793	HENRY AGUILAR MONZON
6	6	JPB03345	JUAN PAREDES BENAVIDES
7	7	JPY01796	JENIFER PEREZ YAÑEZ
8	8	MCP01794	MARIA CESPEDES PAZ
9	9	PCF04149	PABLO CASABLANCA FLORES
10	10	RFF01791	RAQUEL FELICIANO FEBRES
11	11	VMM02483	VANESSA MORALES MURILLO

Figura 45. Consulta de la dimensión vendedor.

Poblando la dimensión Cliente

Dar doble clic en PoblandoCliente, arrastrar el origen - destino OLEDB y unirlas como se muestra en la figura 46.

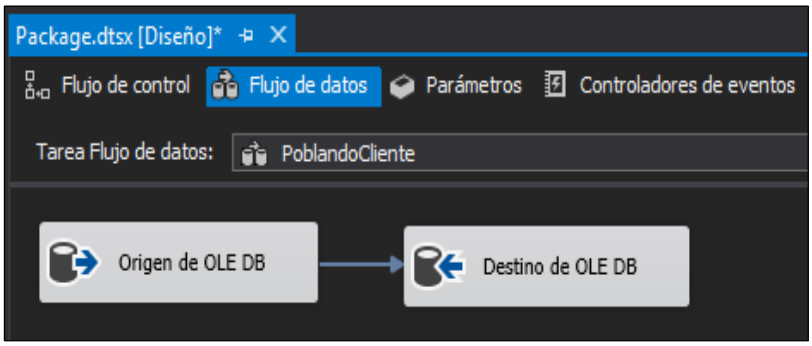


Figura 46. Poblando dimensión Cliente.

Actividad 1: Estableciendo el origen

Doble clic sobre Origen OLEDB, en la ventana seleccionamos la base de datos "BD_INDURAMAV2" y la tabla "CLIENTE". Luego verificamos las columnas de la tabla.

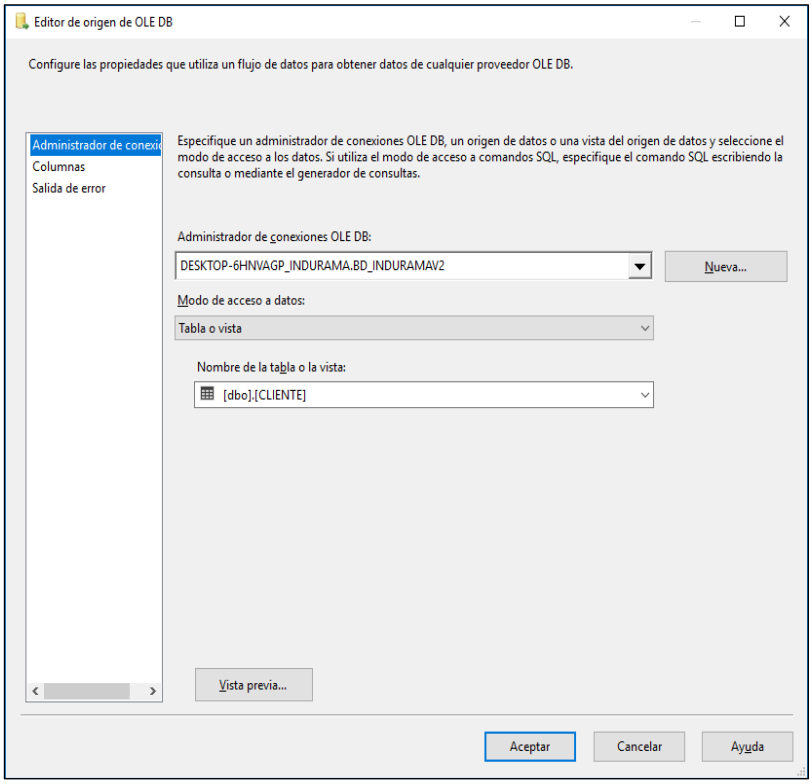


Figura 47. Estableciendo el origen de la tabla cliente.

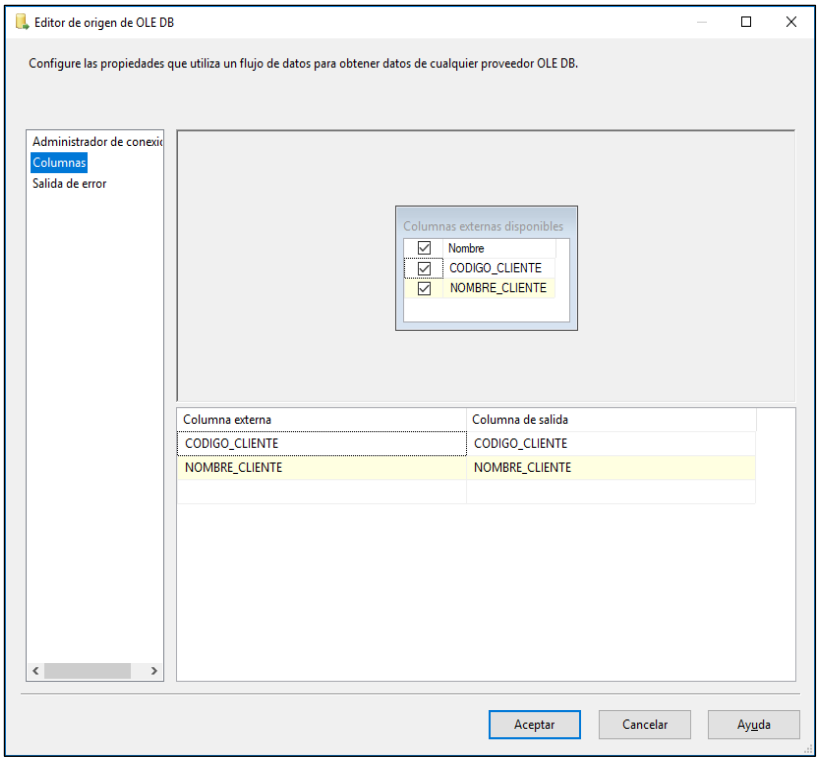


Figura 48. Estableciendo el origen de la tabla cliente.

Actividad 2: Estableciendo el destino

Doble clic sobre Destino OLEDB, seleccionamos la base de datos “BD_INDURAMADW” y la tabla creada “DIMCLIENTE”. Luego verificamos las columnas de la tabla.

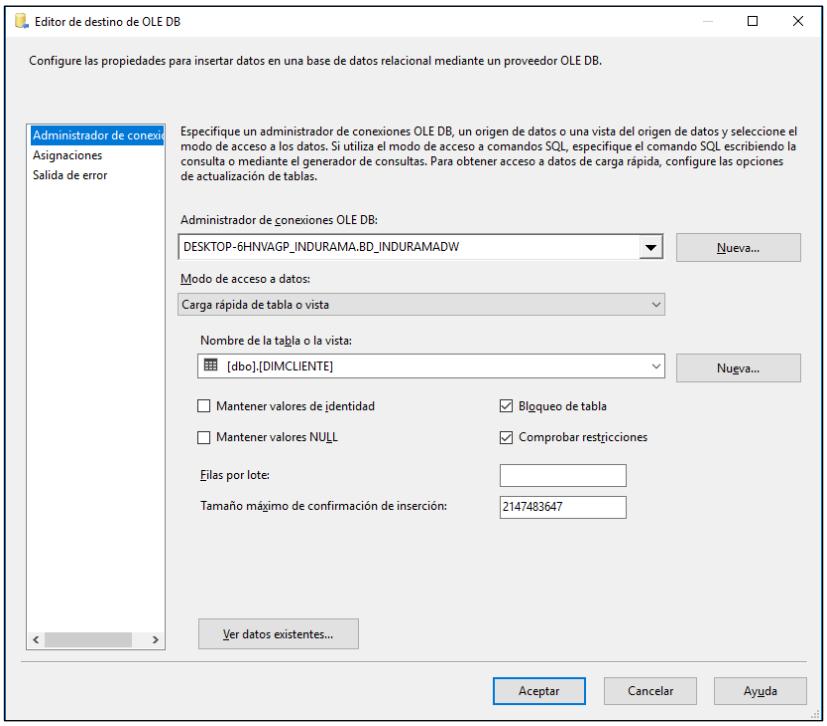


Figura 49. Estableciendo el destino de la tabla cliente.

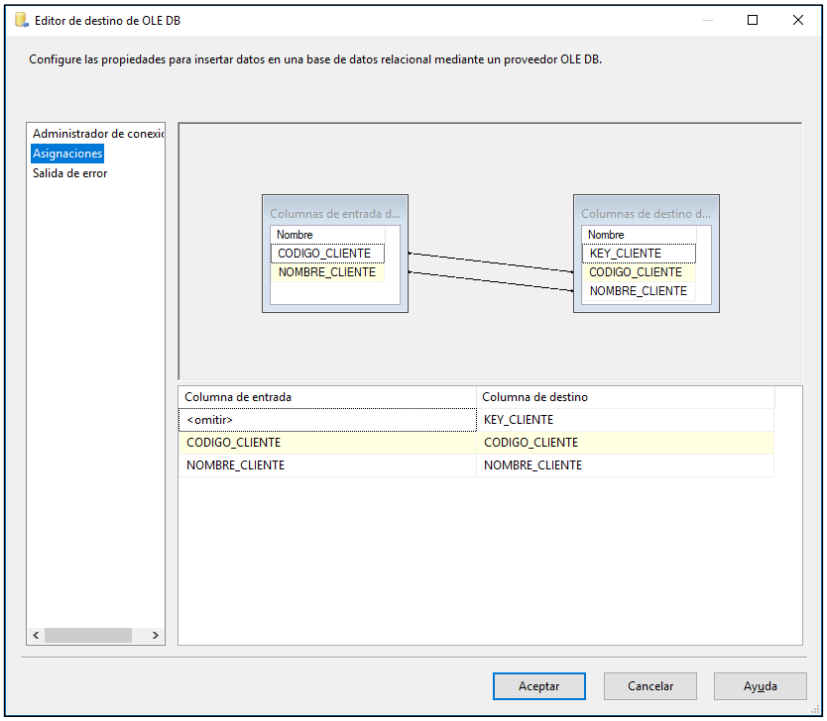


Figura 50. Estableciendo el destino de la tabla cliente.

Poblando la dimensión Tiempo

Dar doble clic en PoblandoTiempo, arrastrar el origen - destino OLEDB y unirlas como muestra en la figura 51.

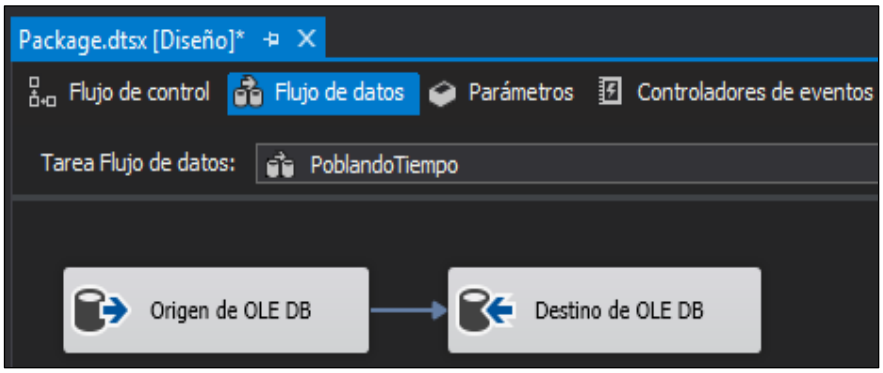


Figura 51. Poblando dimensión Tiempo.

Actividad 1: Estableciendo el origen

Doble clic sobre Origen OLEDB, en la ventana seleccionamos la base de datos "BD_INDURAMAV2" y comando SQL. A diferencia del resto de dimensiones se necesita realizar una consulta.

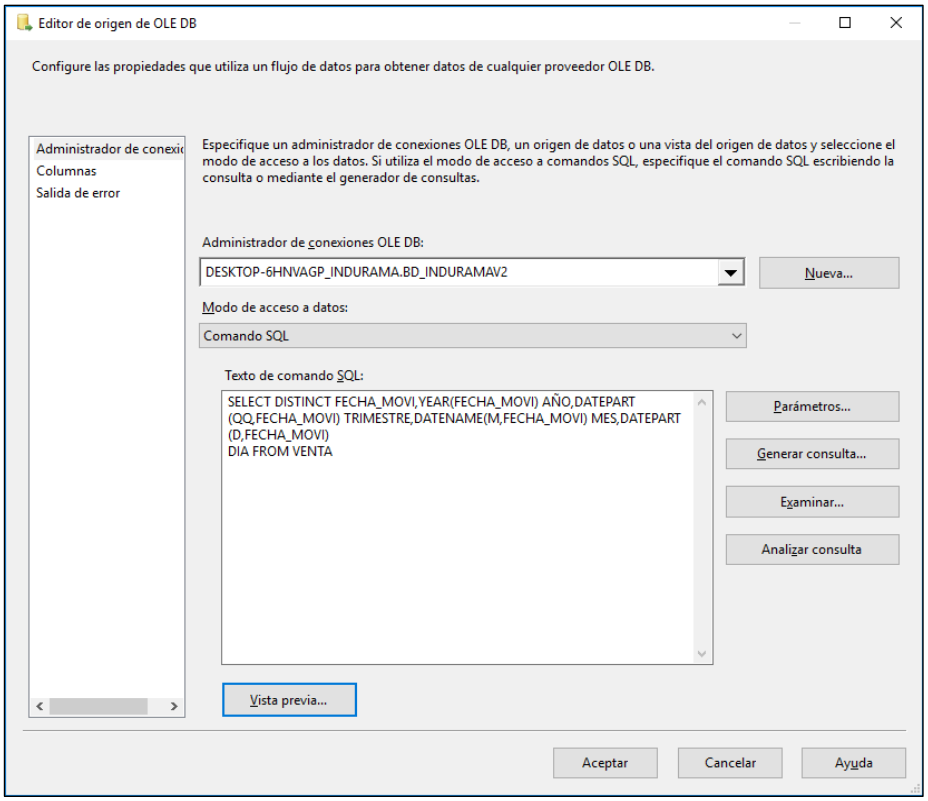


Figura 52. Estableciendo el origen de la tabla Tiempo.

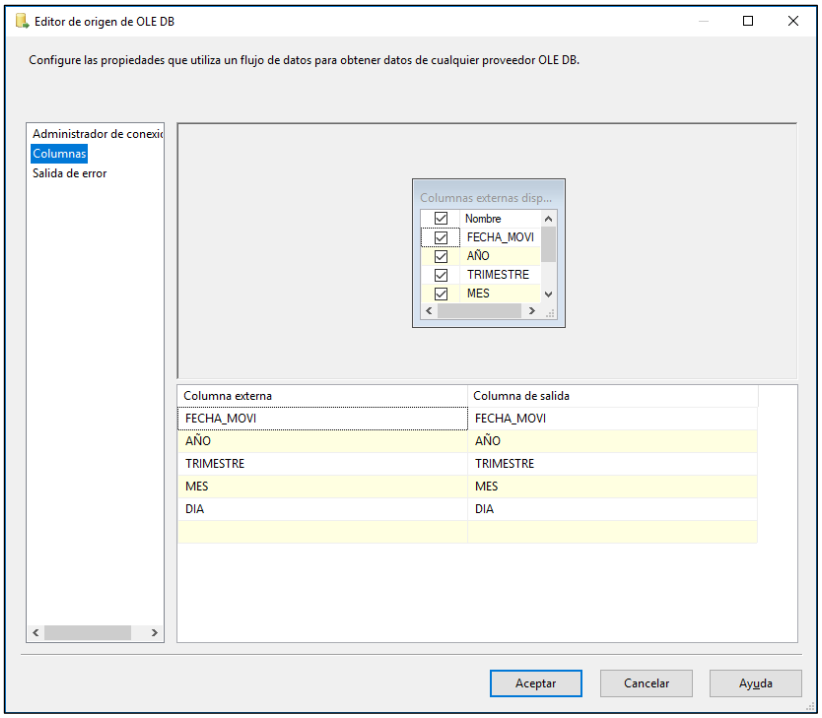


Figura 53. Estableciendo el origen de la tabla Tiempo.

Actividad 2: Estableciendo el destino

Doble clic sobre Destino OLEDB, seleccionamos la base de datos “BD_INDURAMADW” y la tabla creada “DIMTIEMPO”. Luego verificamos las columnas de la tabla.

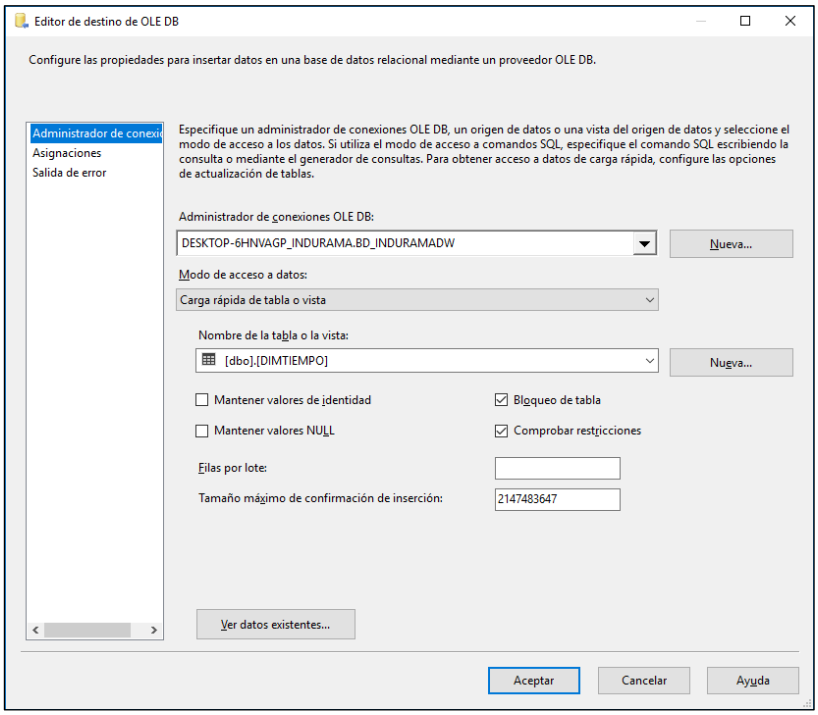


Figura 54. Estableciendo el destino de la tabla Tiempo.

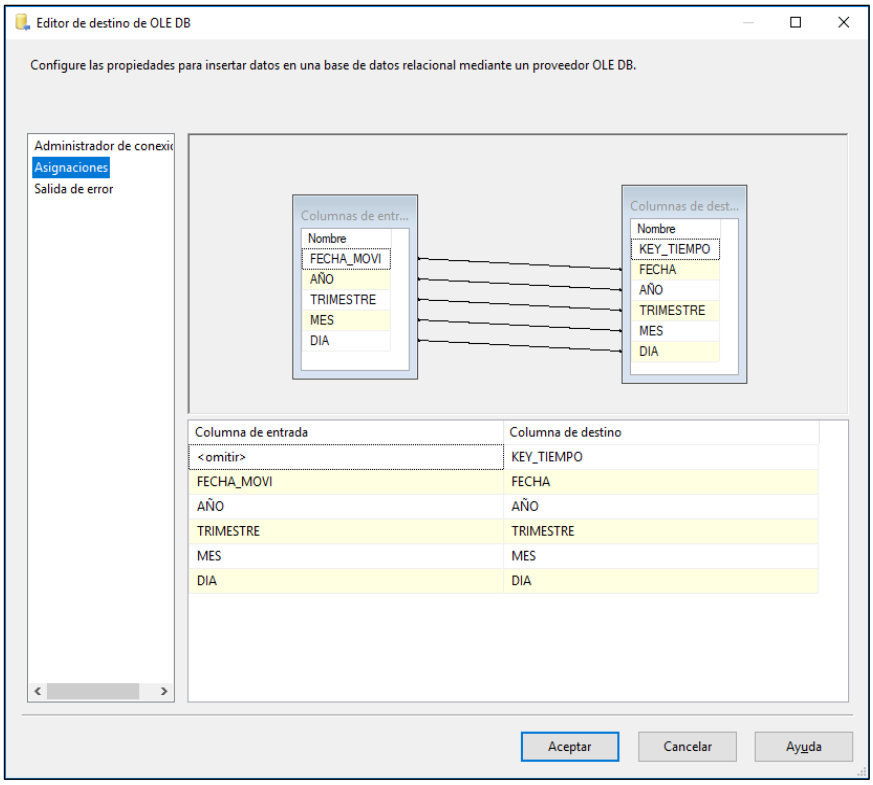


Figura 55. Estableciendo el destino de la tabla Tiempo.

Poblando dimensión Sucursal

Dar doble clic en PoblandoSucursal, arrastrar el origen - destino OLEDB y unirlas como muestra en la figura 56.

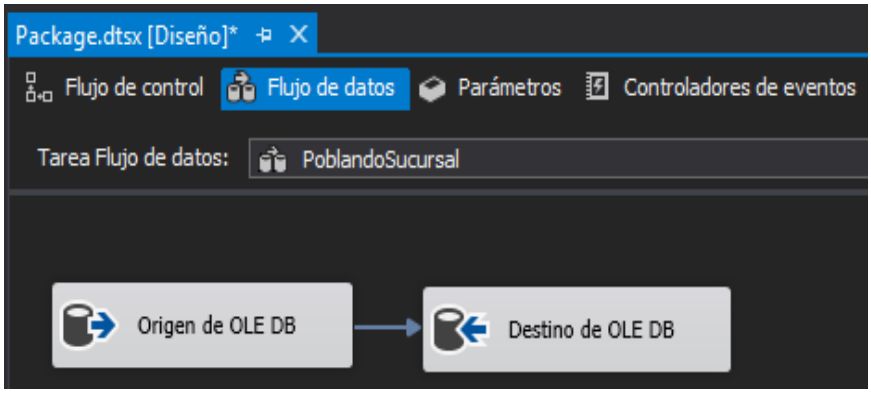


Figura 56. Poblando dimensión Sucursal

Actividad 1: Estableciendo el origen

Doble clic sobre Origen OLEDB, en la ventana seleccionamos la base de datos “BD_INDURAMAV2” y la tabla “SUCURSAL”. Luego verificamos las columnas de la tabla.

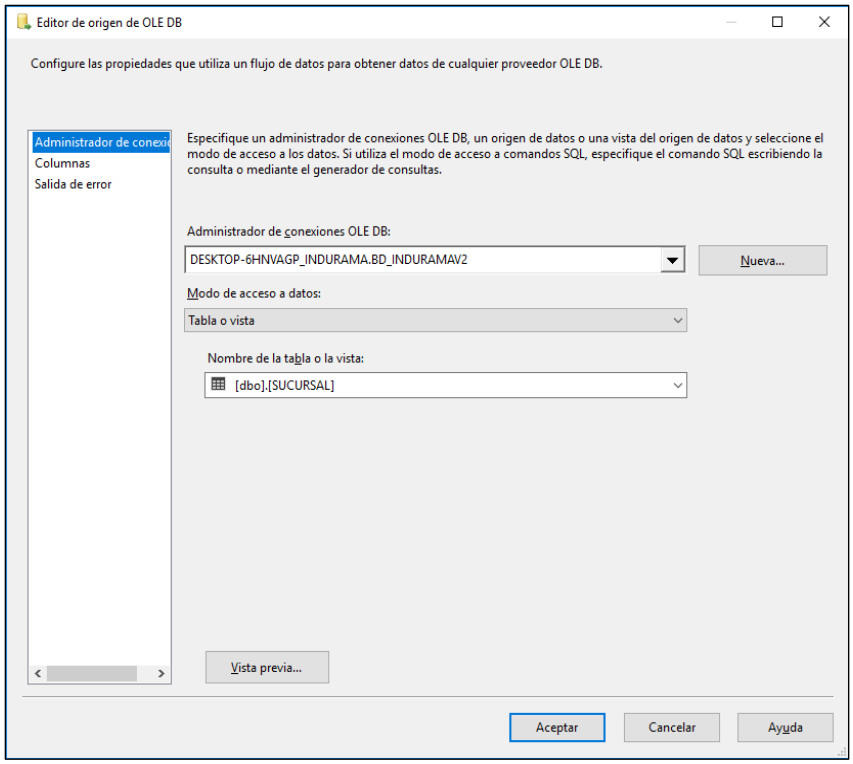


Figura 57. Estableciendo el origen de la tabla Sucursal.

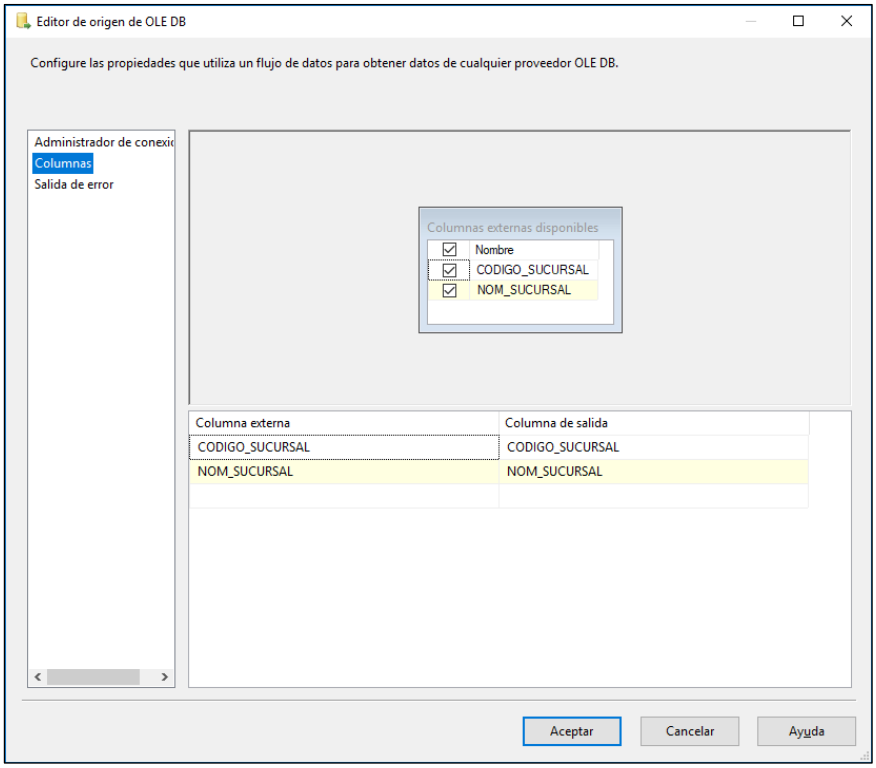


Figura 58. Estableciendo el origen de la tabla Sucursal.

Actividad 2: Estableciendo el destino

Doble clic sobre Destino OLEDB, seleccionamos la base de datos “BD_INDURAMADW” y la tabla creada “DIMSUCURSAL”. Luego verificamos las columnas de la tabla.

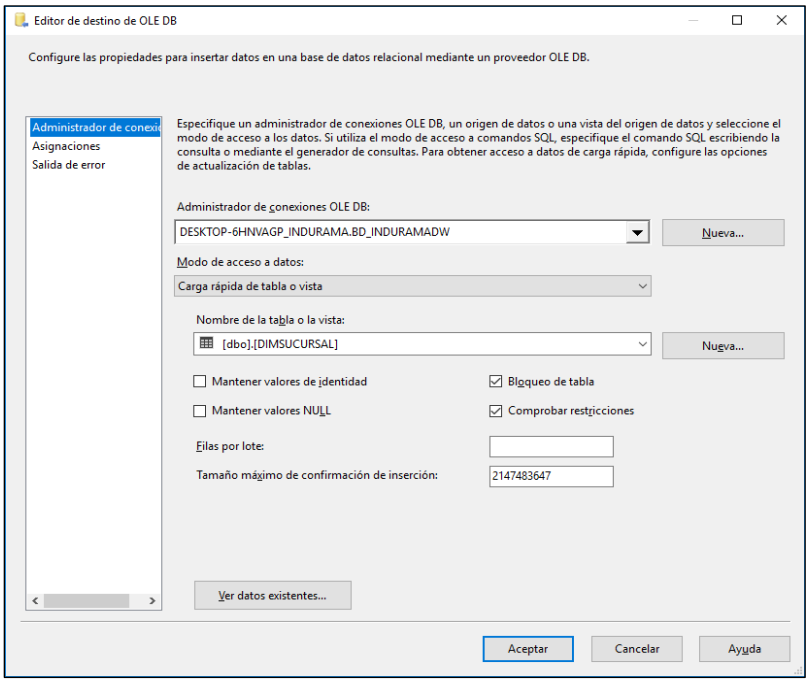


Figura 59. Estableciendo el destino de la tabla Sucursal.

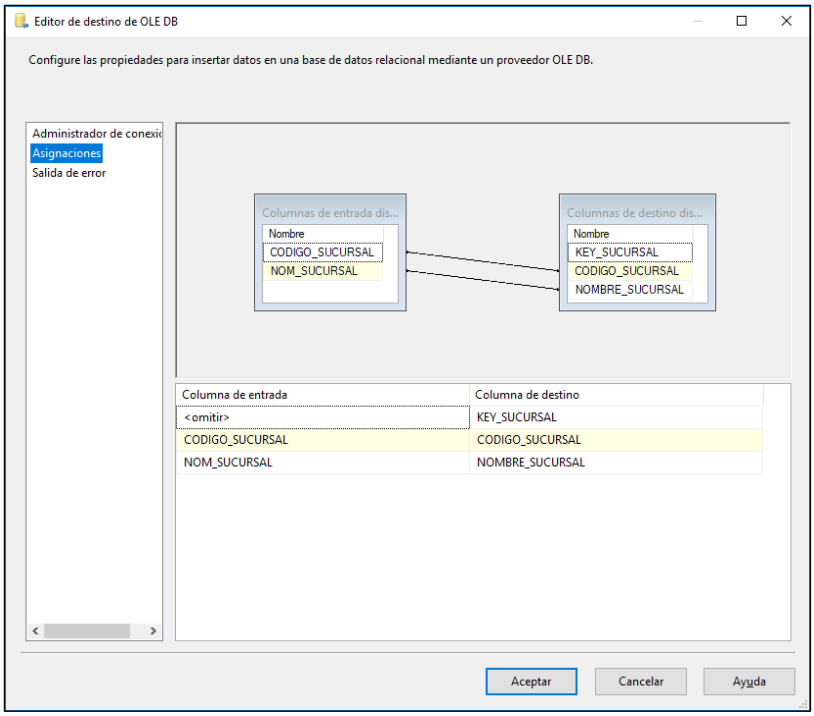


Figura 60. Estableciendo el destino de la tabla Sucursal.

Poblando dimensión Articulo

Dar doble clic en PoblandoArticulo, arrastrar el origen - destino OLEDB y unirlas como muestra en la figura 61.

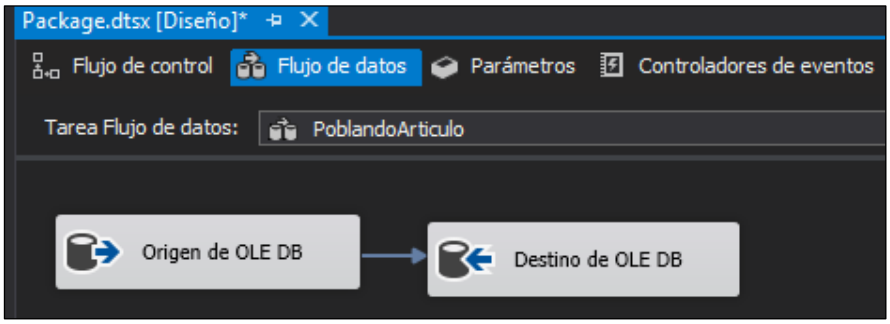


Figura 61. Poblando dimensión Articulo.

Actividad 1: Estableciendo el origen

Doble clic sobre Origen OLEDB, en la ventana seleccionamos la base de datos "BD_INDURAMAV2" y comando SQL. A diferencia del resto de dimensiones se necesita realizar una consulta.

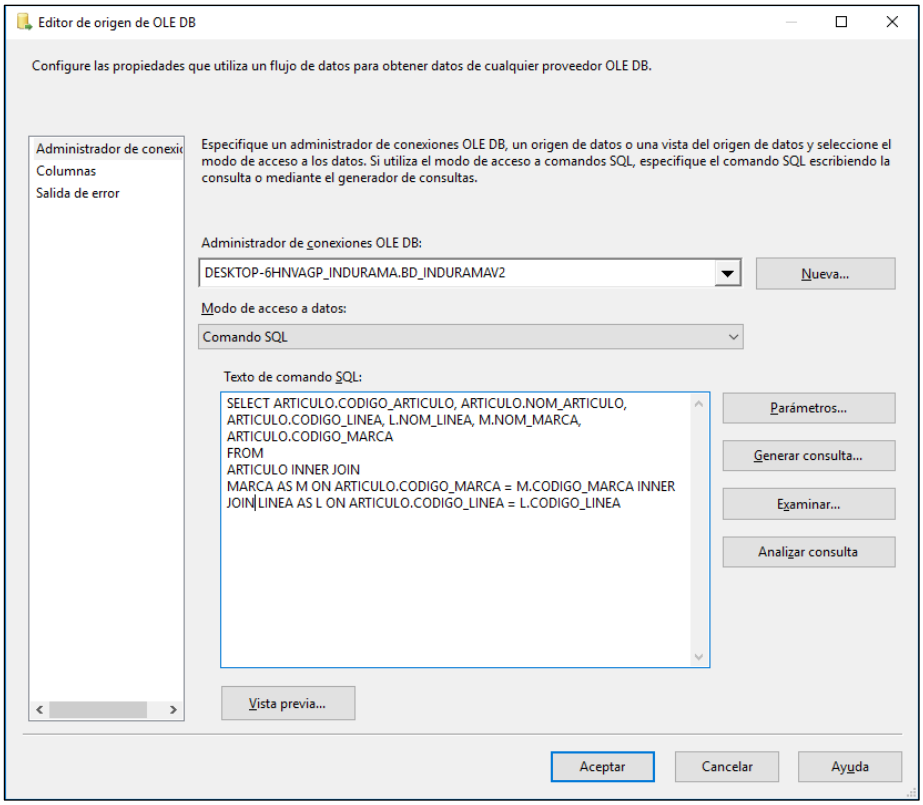


Figura 62. Estableciendo el origen de la tabla Articulo.

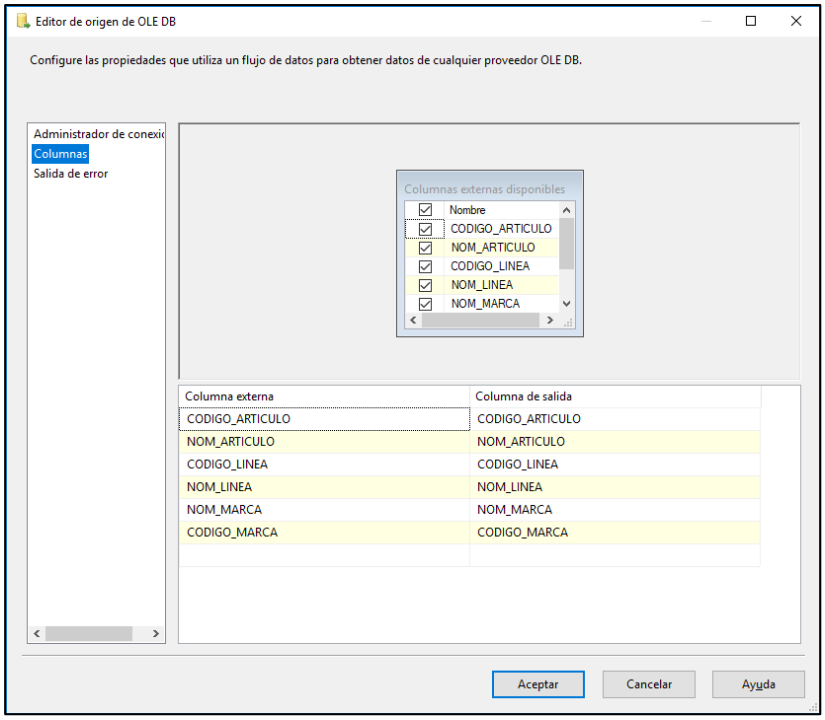


Figura 63. Estableciendo el origen de la tabla Articulo.

Actividad 2: Estableciendo el destino

Doble clic sobre Destino OLEDB, seleccionamos la base de datos “BD_INDURAMADW” y la tabla creada “DIMARTICULO”. Luego verificamos las columnas de la tabla.

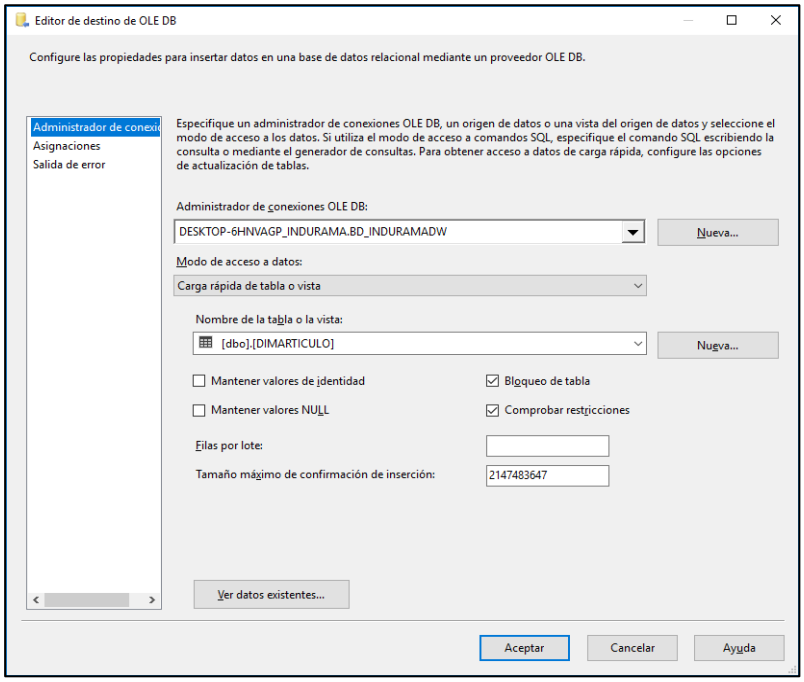


Figura 64. Estableciendo el destino de la tabla Articulo.

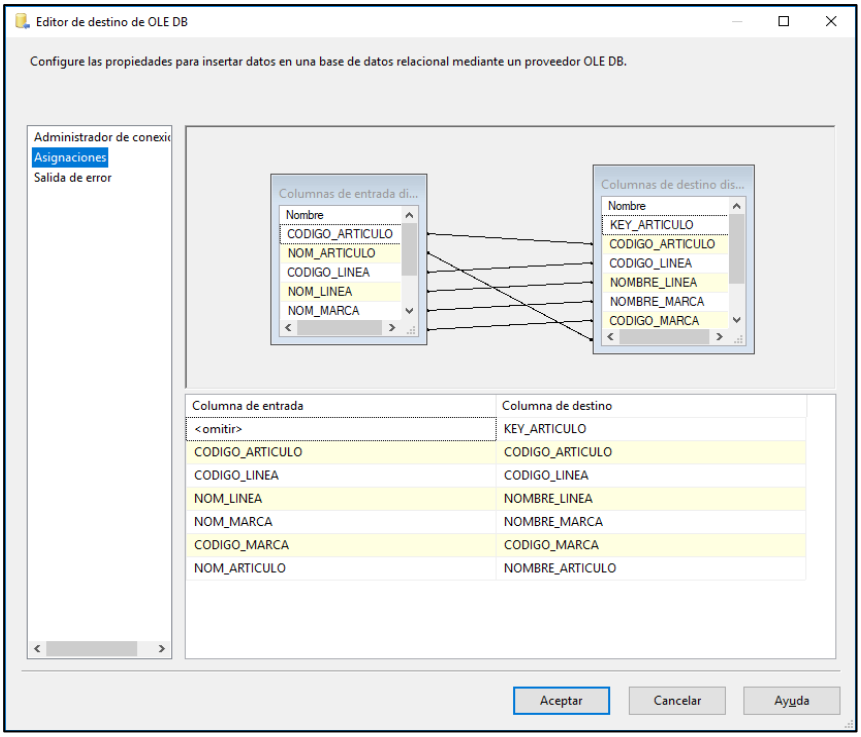


Figura 65. Estableciendo el destino de la tabla Articulo.

Poblando la tabla de hechos ventas:

Dar doble clic en PoblandoTablaHechosVentas, arrastrar el origen - destino OLEDB y unirlas como muestra en la figura 66.

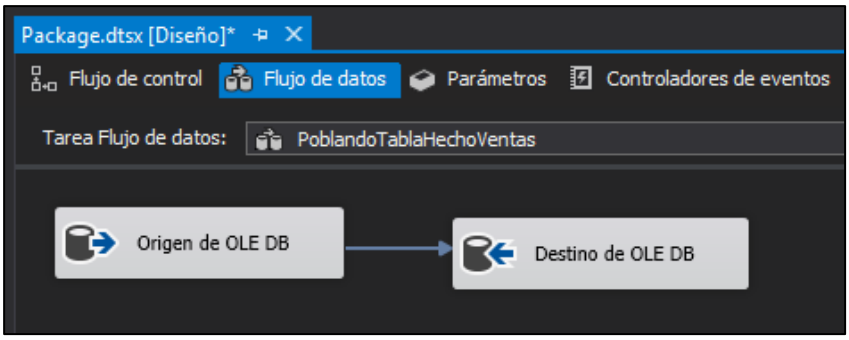


Figura 66. Poblando TablaHechos Ventas.

Actividad 1: Crear la tarea flujo de datos.

Doble clic sobre Origen OLEDB, en la ventana seleccionamos la base de datos "BD_INDURAMADW" y comando SQL. Luego generamos la siguiente consulta.

```
Select distinct
dt.KEY_TIEMPO, dc.KEY_CLIENTE, dve.KEY_VENDEDOR,
su.KEY_SUCURSAL, AR.KEY_ARTICULO, V.NUM_COMPROBANTE,
dv.CANTIDAD, dv.TOTAL_COSTO_ULTIMO, dv.MARGEN, dv.MARGEN_CTV,
dv.PRECIO_VTA, dv.TOTAL_DSCTO, dv.VENTA_NETA, dv.VENTAS_F,
dv.VENTA_NETA_FACTURA
from
[BD_INDURAMAV2]. dbo.DETALLE_VENTA dv
inner join [BD_INDURAMAV2]. dbo.VENTA v on dv.NUM_COMPROBANTE =
v.NUM_COMPROBANTE and v.CODIGO_SUCURSAL = dv.CODIGO_SUCURSAL
inner join [BD_INDURAMAV2].dbo.ARTICULO a on
dv.CODIGO_ARTICULO=a.CODIGO_ARTICULO and
a.CODIGO_LINEA=dv.CODIGO_LINEA and dv.CODIGO_MARCA=a.CODIGO_MARCA
inner join DIMTIEMPO dt on dt.FECHA = v.FECHA_MOVI
inner join DIMCLIENTE dc on dc.CODIGO_CLIENTE=v.CODIGO_CLIENTE
inner join DIMVENDEDOR dve on dve.CODIGO_VENDEDOR= v.CODIGO_VENDEDOR
inner join DIMSUCURSAL su on su.CODIGO_SUCURSAL=v.CODIGO_SUCURSAL
inner join DIMARTICULO ar on ar.CODIGO_ARTICULO = a.CODIGO_ARTICULO and
ar.CODIGO_ LINEA=A.CODIGO_LINEA and ar.CODIGO_MARCA= a.CODIGO_MARCA
ORDER BY dt.KEY_TIEMPO, dc.KEY_CLIENTE, dve. KEY_ VENDEDOR,
su.KEY_SUCURSAL, ar.KEY_ ARTICULO
```

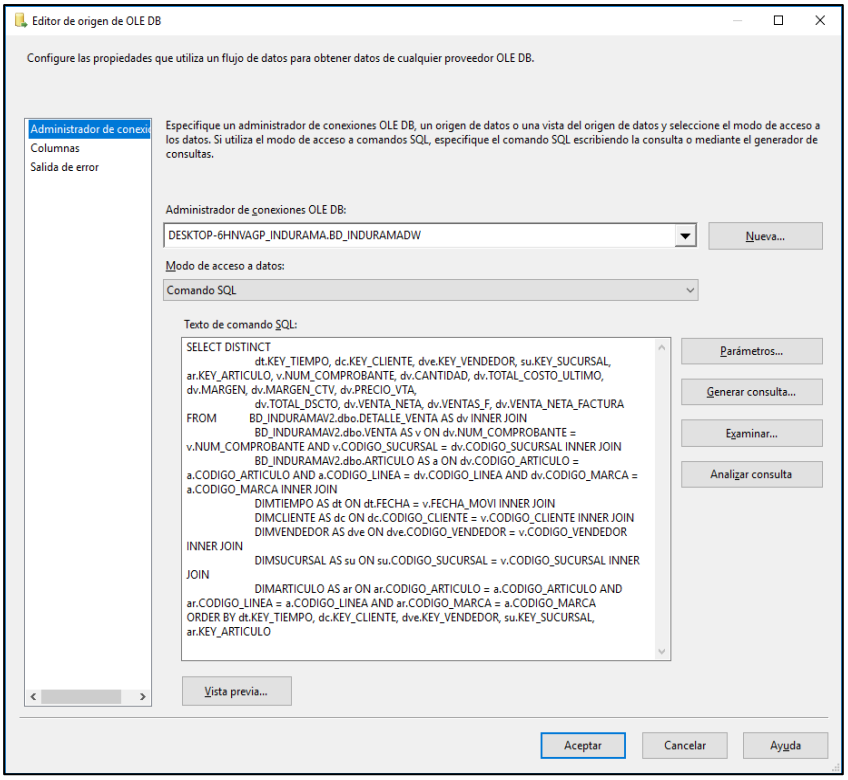


Figura 67. Estableciendo el origen de la tabla de hecho_ventas.

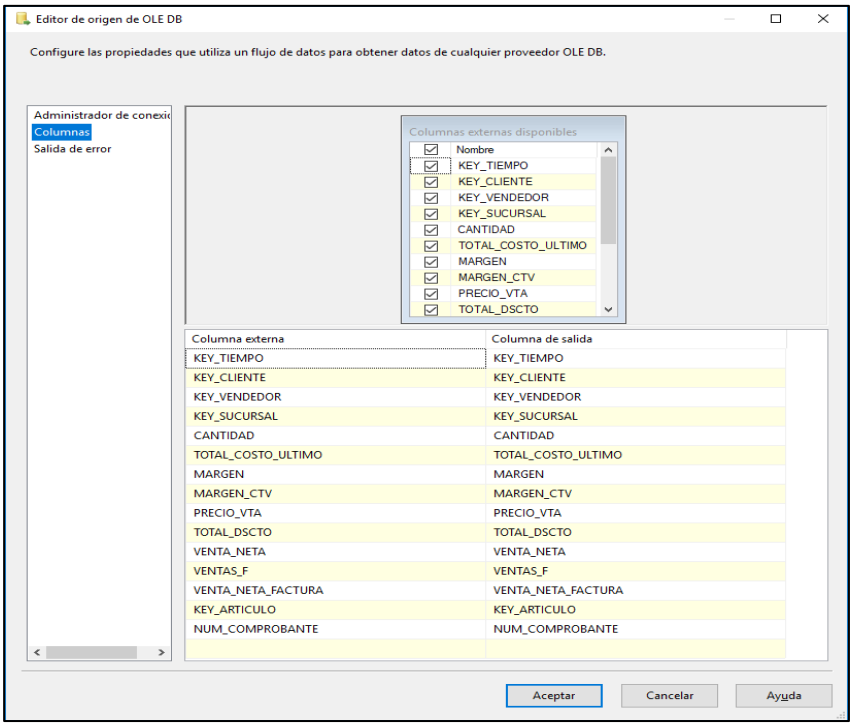


Figura 68. Estableciendo el origen de la tabla de hecho_ventas.

Actividad 2: Estableciendo el destino

Doble clic sobre Destino OLEDB, seleccionamos la base de datos “BD_INDURAMADW” y la tabla creada “H_VENTAS”. Luego verificamos las columnas de la tabla.

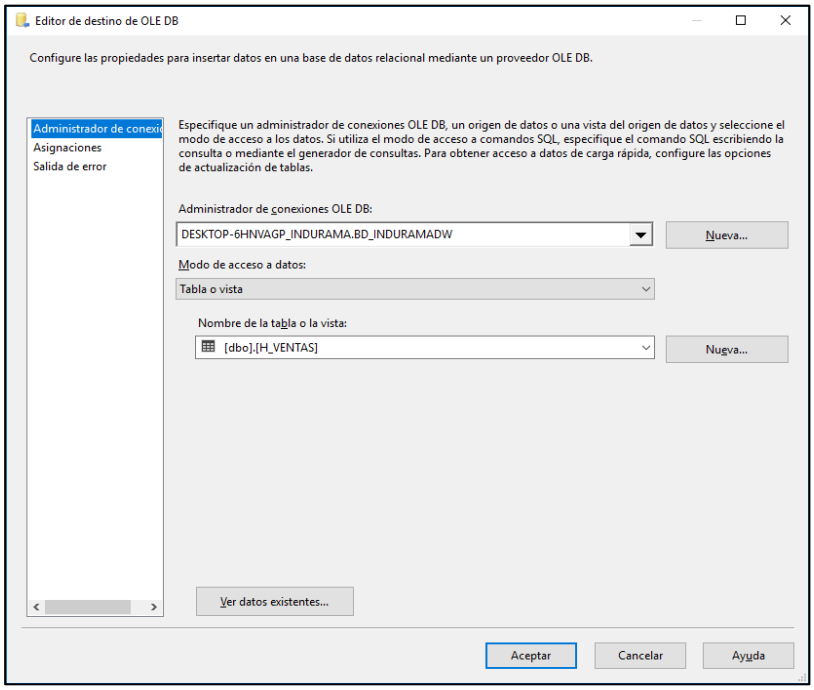


Figura 69. Estableciendo el destino de la tabla de hecho_ventas.

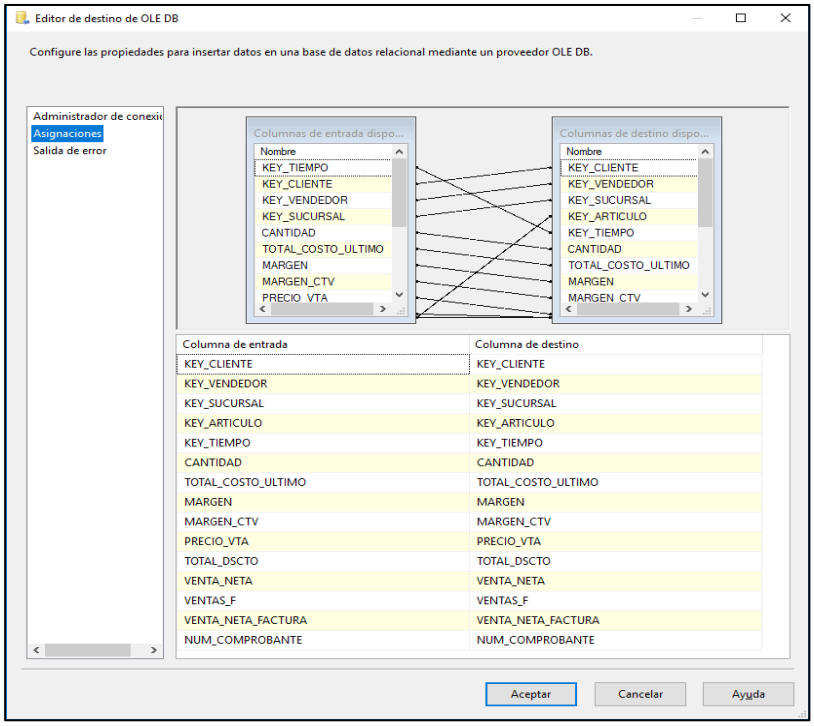


Figura 70. Estableciendo el destino de la tabla de hecho_ventas.

D. Gestionar cubo

Para la creación del cubo seleccionamos la herramienta “Proyecto multidimensional y de minería de datos de Analysis Services”.

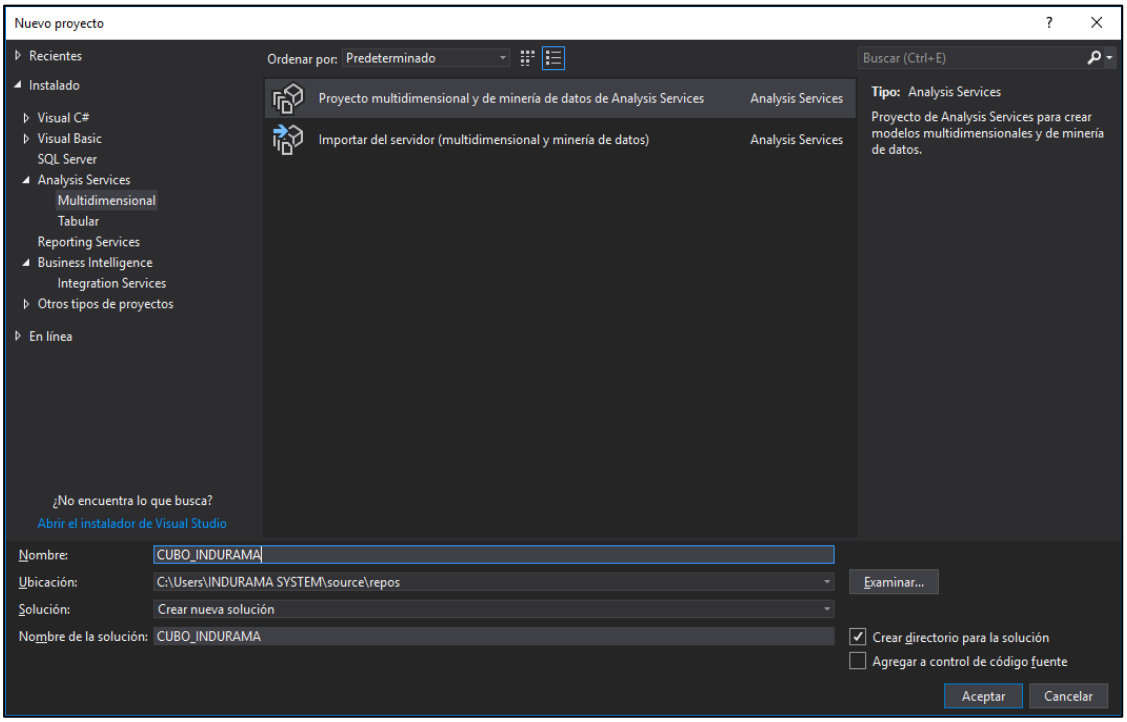


Figura 71. Creando proyecto de Analysis Services – Business Intelligence.

Crear un nuevo origen de datos

Clic derecho en Orígenes de Datos y seleccionar Nuevo origen de datos.

Aparecerá este asistente y damos siguiente:

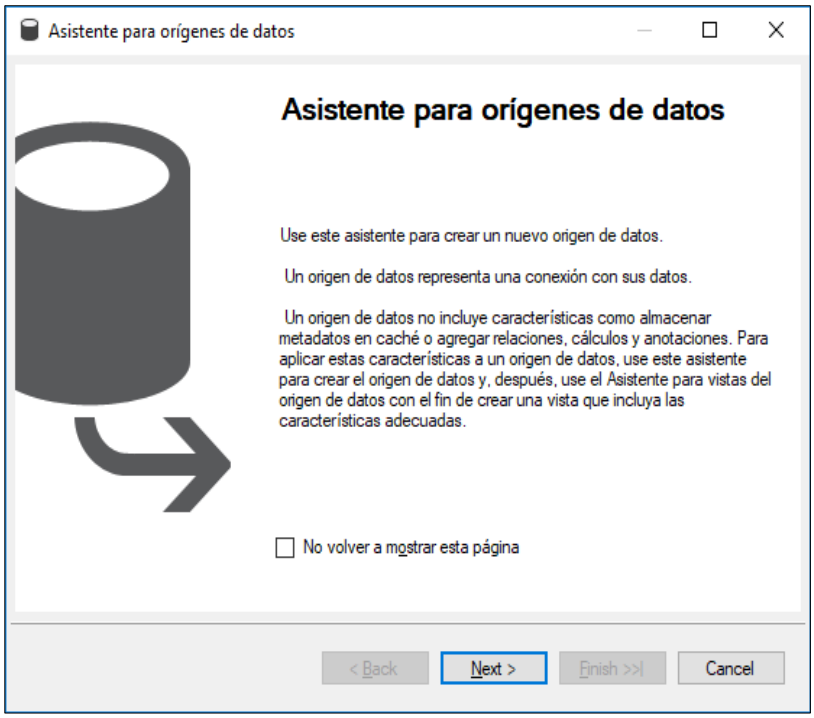


Figura 72. Asistente para orígenes de datos.

Luego agregamos una nueva conexión con la base de datos “BD_INDURAMADW”

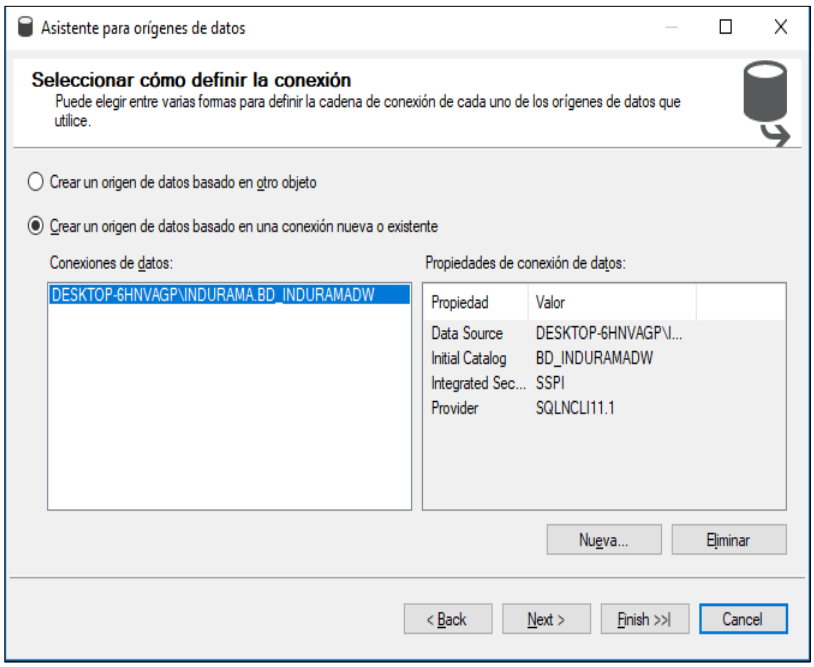


*Figura 73. D*efinir la conexión.

A continuación, presionamos finalizar.

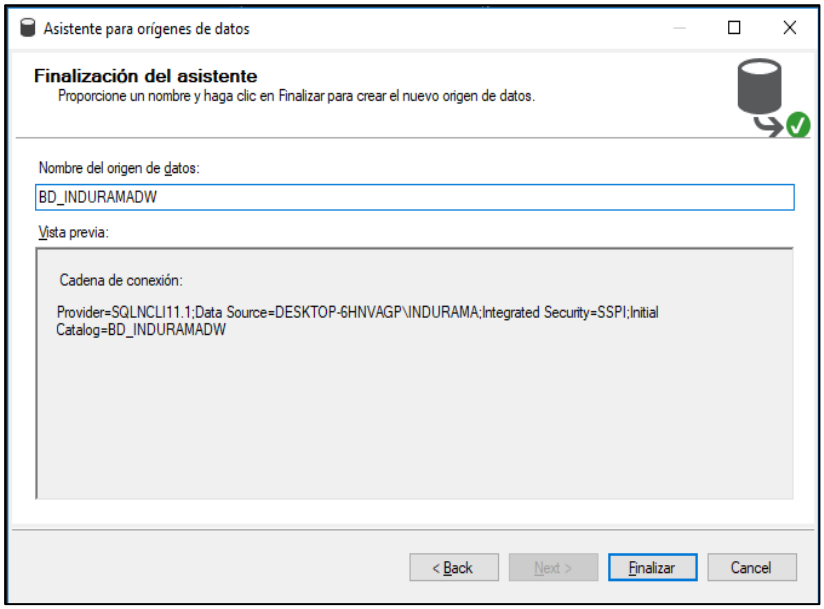


Figura 74. Finalización del asistente para orígenes de datos.

Crear una nueva vista de origen de datos

La vista de origen de datos, permite concentrarse solo en el conjunto de tablas necesarias para la solución, además es posible crear campos calculados o adicionales que no afectaría la estructura real de las tablas.

Clic derecho en Vistas de Origen de Datos y seleccionar vista de origen de datos y se abrirá el asistente:

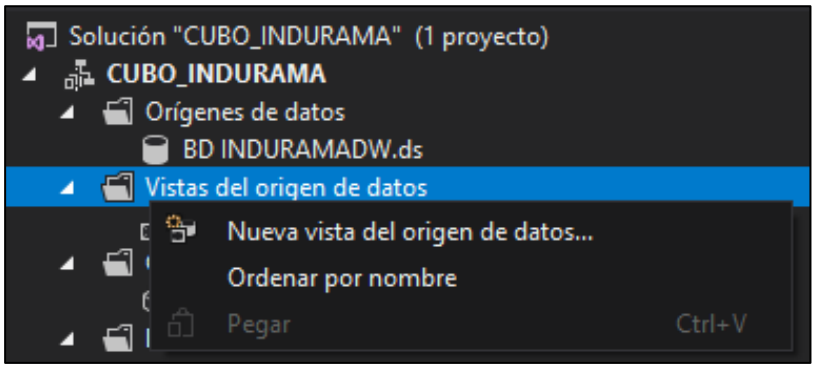


Figura 75. Creando nueva vista de origen de datos.

Aparecerá este asistente y damos siguiente.

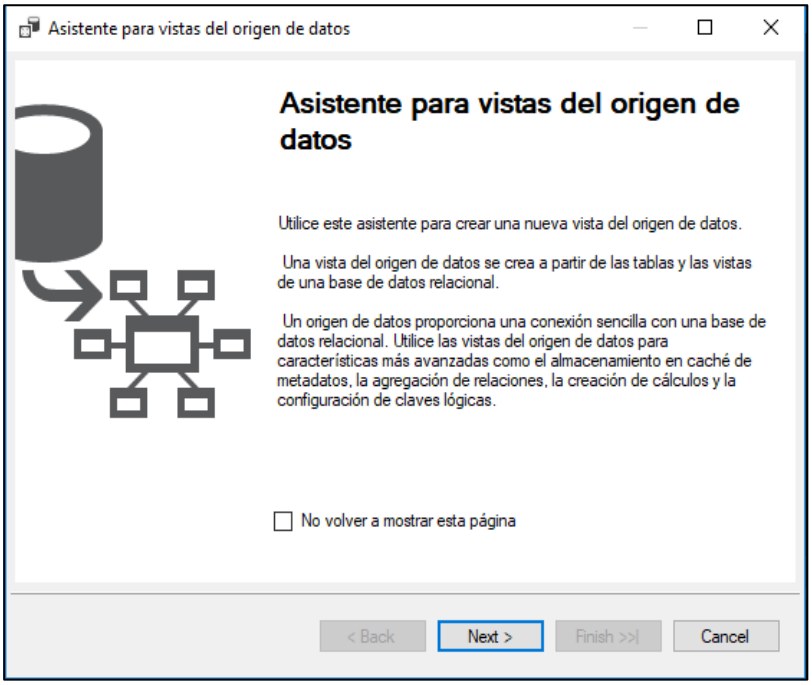


Figura 76. Asistente para la creación de vista del origen.

Seleccionamos los objetos disponibles, luego los incluimos y siguiente

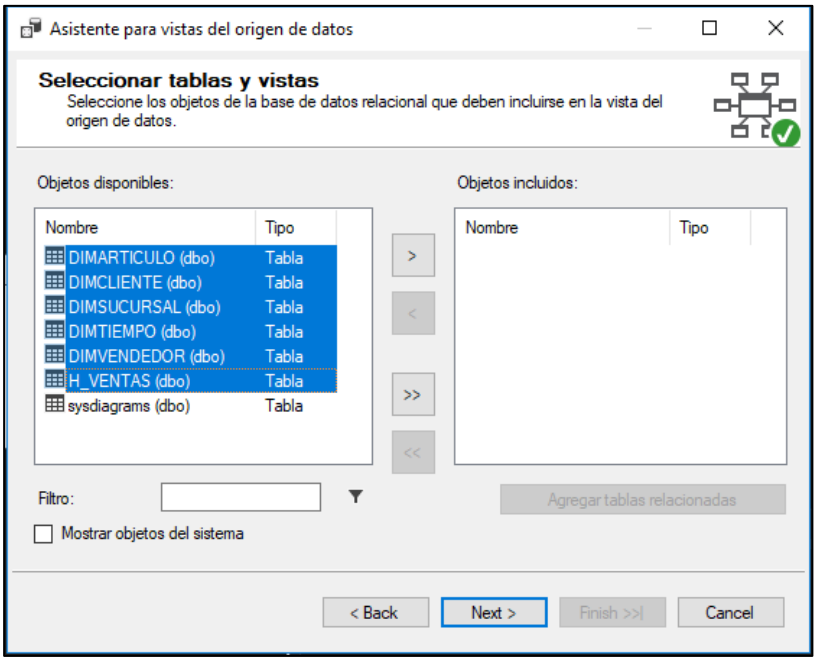


Figura 77. Selección de tablas para la solución analítica.

Asignamos un nombre en este caso Vista Indurama y finalizamos el asistente.

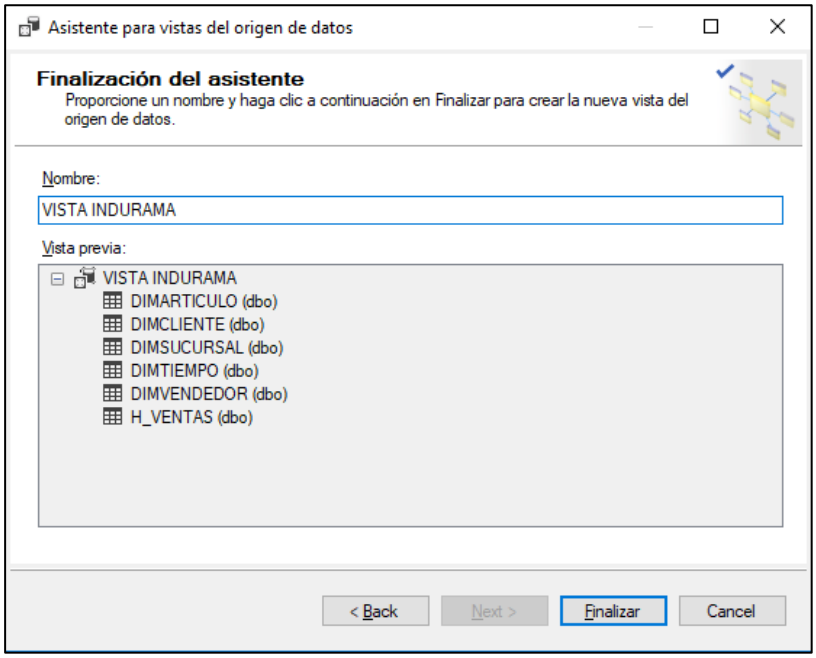


Figura 78. Finalización del asistente de vista del origen de datos.

Al finalizar el asistente mostrará lo siguiente:

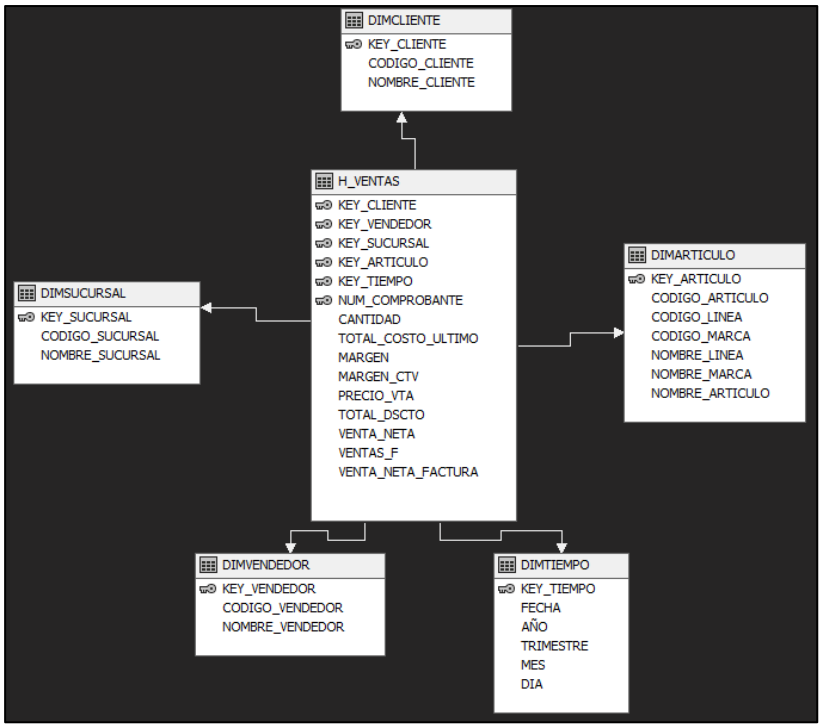


Figura 79. Interfaz de Analysis Services.

Creación del cubo

Un cubo es un objeto de la base de datos OLAP que está conformada, principalmente, por dos estructuras Medidas y Dimensiones.

El cubo será el objeto en el cual el usuario final podrá acceder para realizar su análisis de datos.

Haga clic derecho sobre Cubos y seleccione Nuevo Cubo.

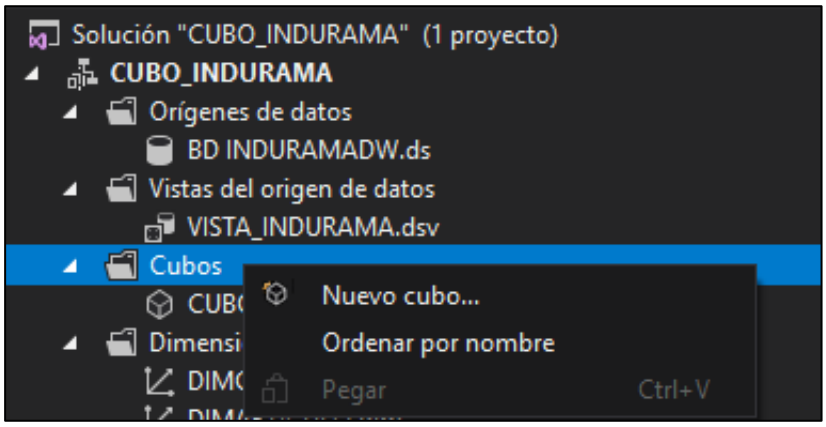


Figura 80. Creando un nuevo cubo.

Aparecerá este asistente y damos siguiente.

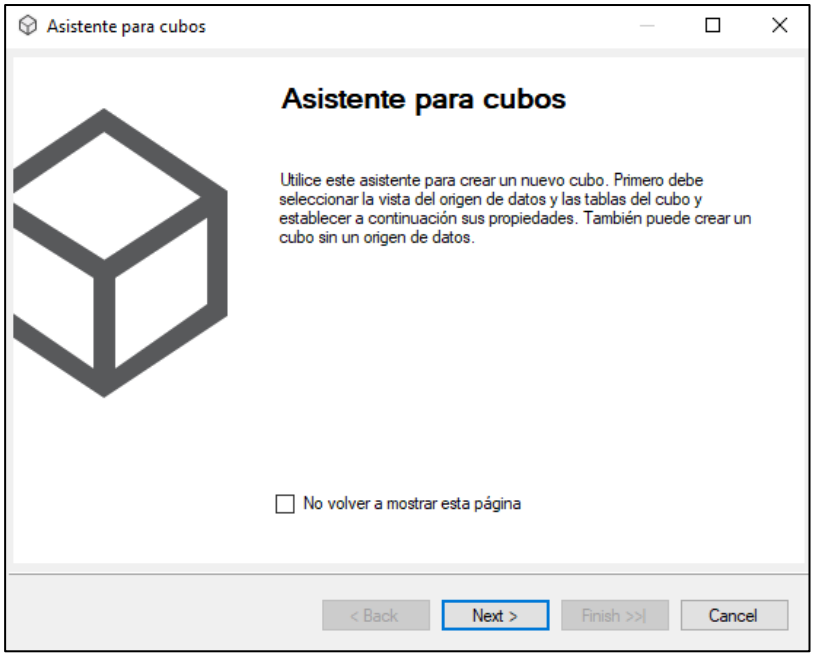


Figura 81. Asistente para la creación de cubos.

Seleccionamos la opción usar tablas existentes.

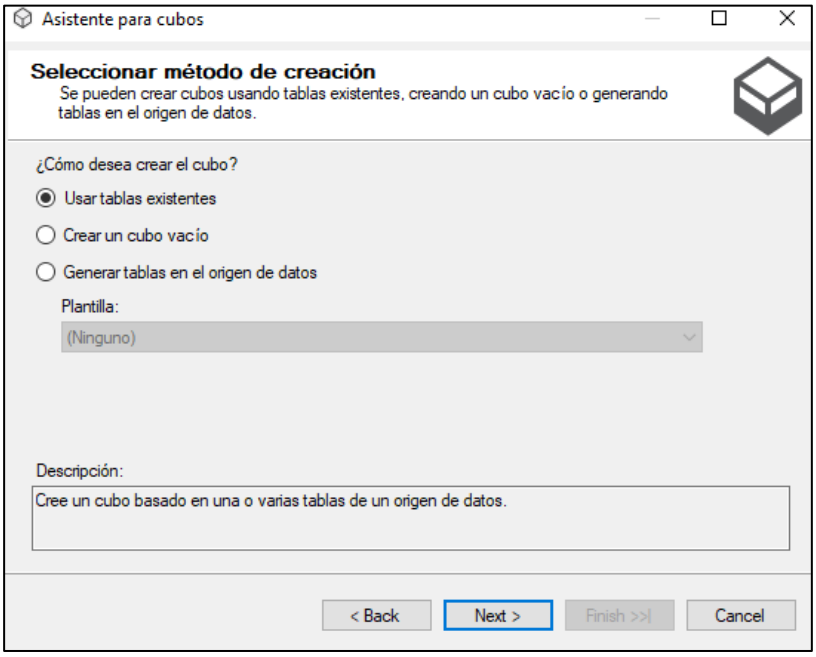


Figura 82. Seleccionar método de creación.

A continuación, seleccionamos la tabla H_VENTAS donde contienen las medidas.

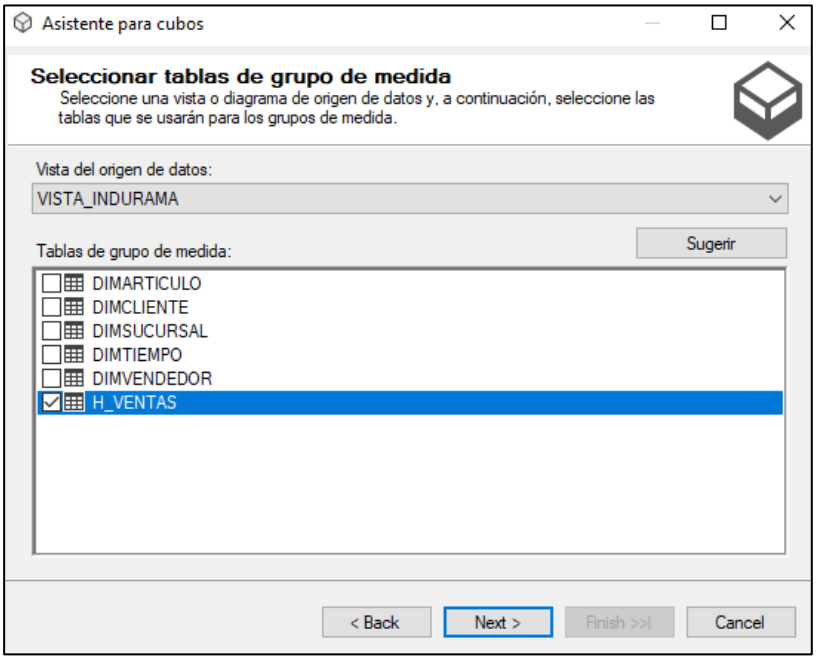


Figura 83. Seleccionar las tablas de grupo de medida.

Luego seleccionar todas las medidas a mostrar en el cubo.

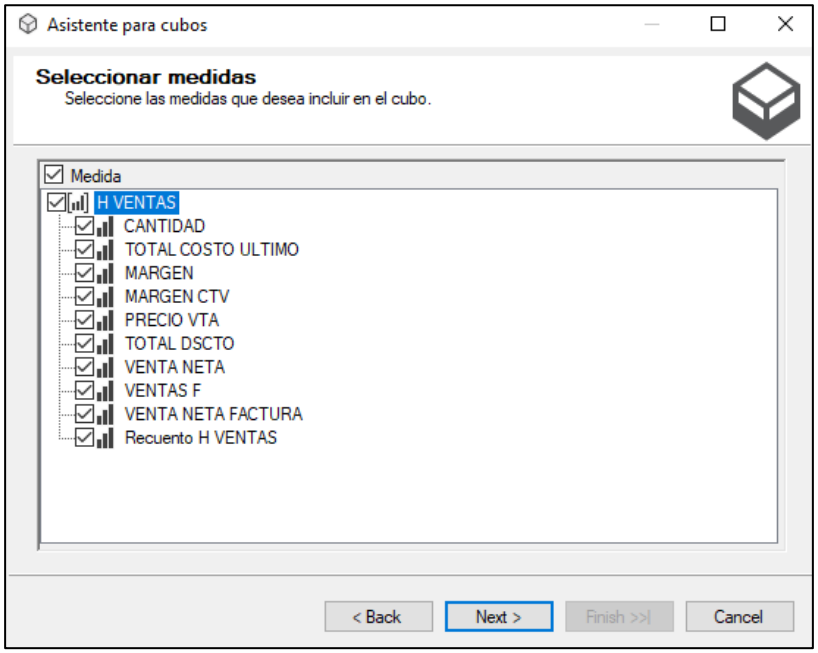


Figura 84. Selección de medidas para mostrar en el cubo.

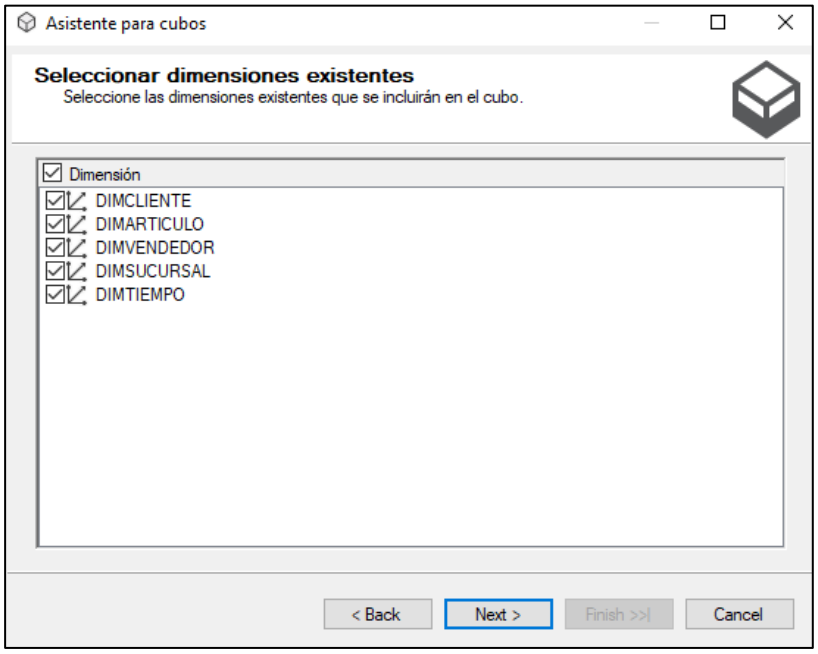


Figura 85. Selección de dimensiones para mostrar el en cubo.

Observamos los grupos de medidas y dimensiones para finalizar el asistente para cubos.

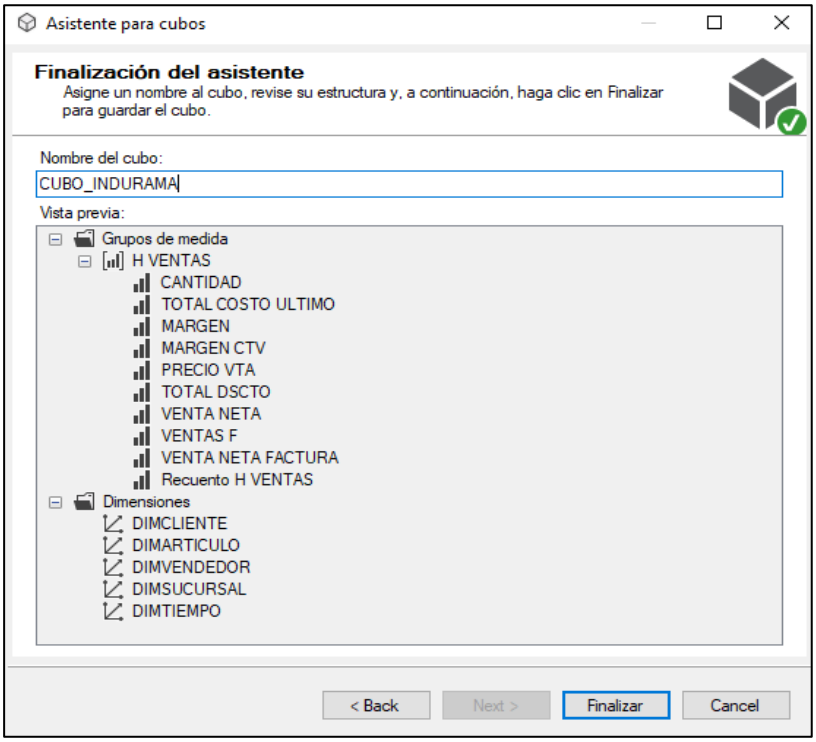


Figura 86. Finalización de asistente de cubos.

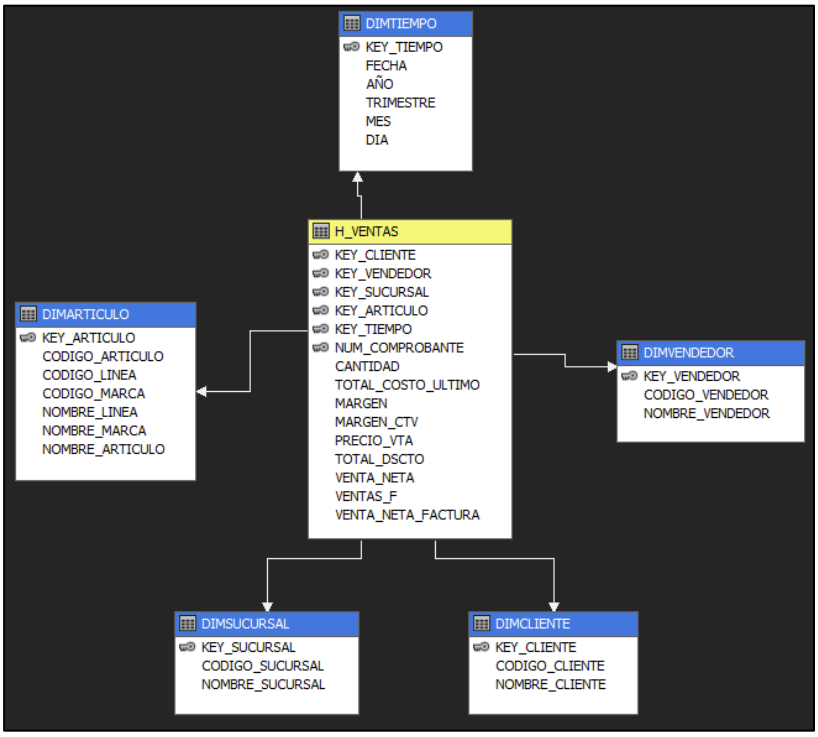


Figura 87. Estructura del cubo en Analysis Services.

Le damos clic en iniciar para implementar el cubo

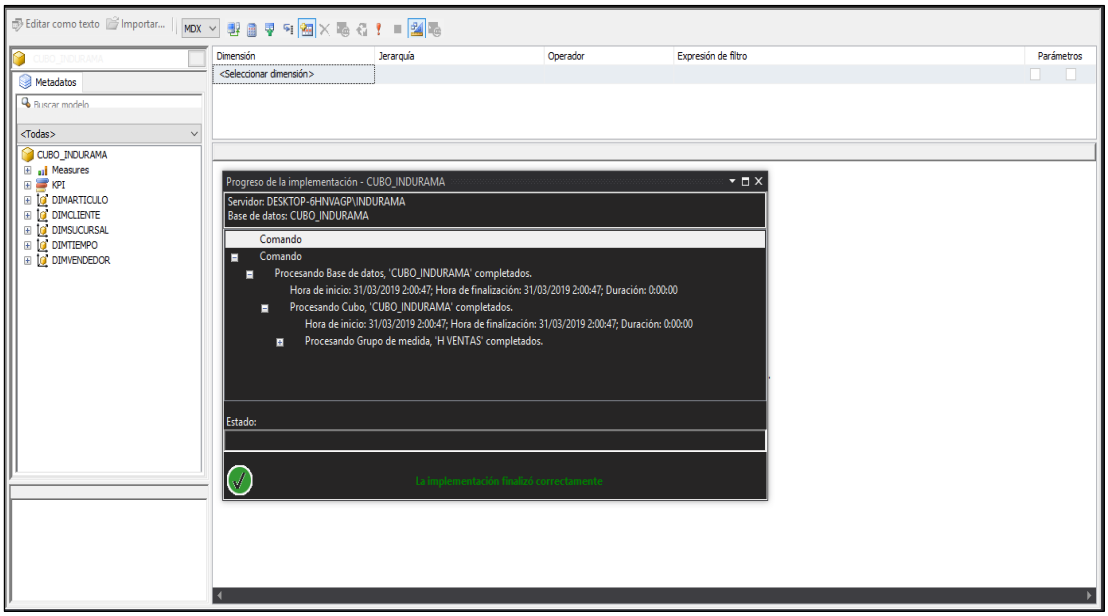


Figura 88. Implementación finalizada.

3.9 Desarrollo de aplicación de BI

a) Reportes desde el cubo con Reporting Services

Seleccionamos las dimensiones y medidas que necesitamos para un reporte específico. En este caso tenemos un reporte que indica la productividad de un vendedor.

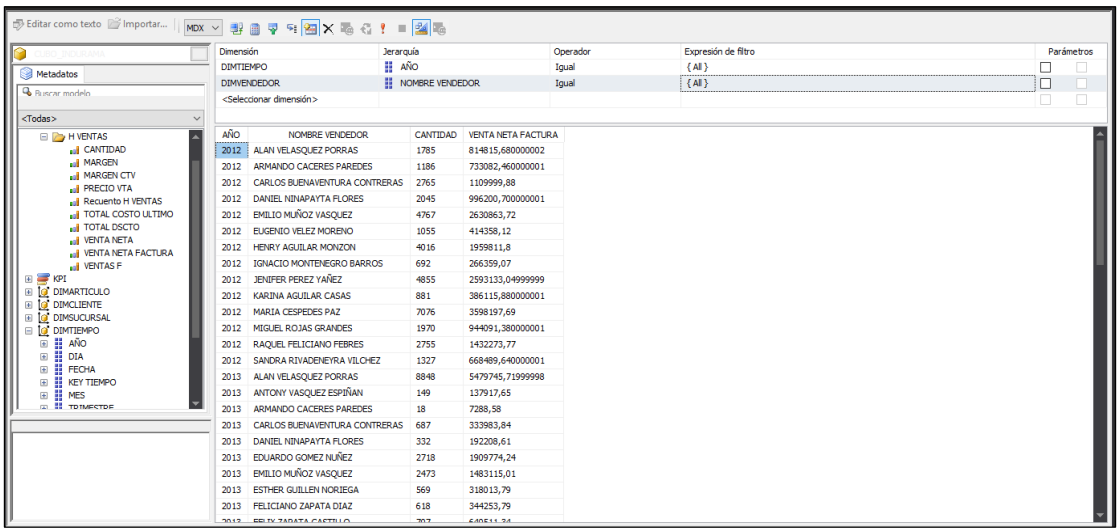


Figura 89. Reporte en función del vendedor.

Reporte de cantidad de artículos, precio de venta, total descuento y venta neta factura según la sucursal y año.

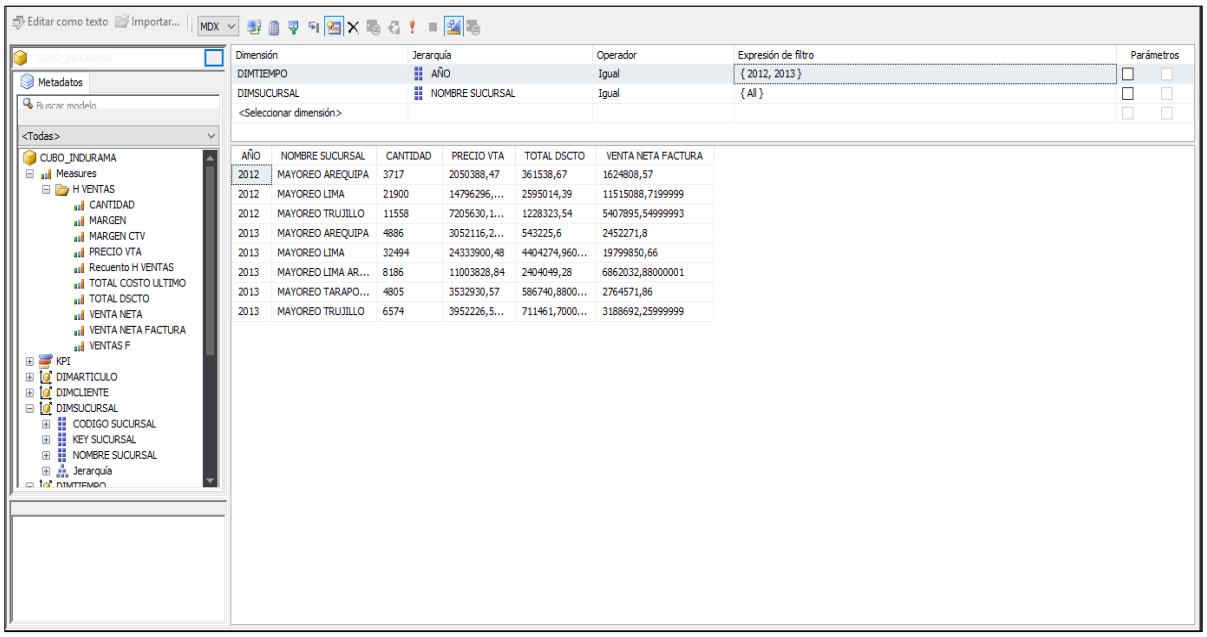


Figura 90. Reporte en función de sucursal.

Reporte de cantidades vendidas, total descuento y venta neta factura según línea de artículo.

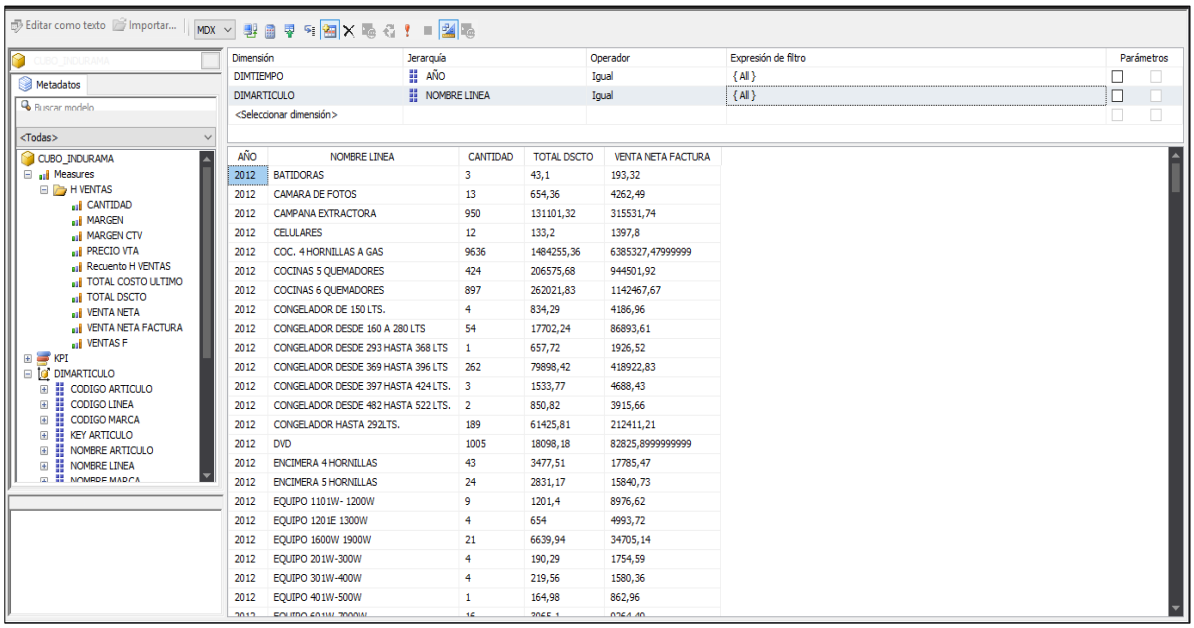
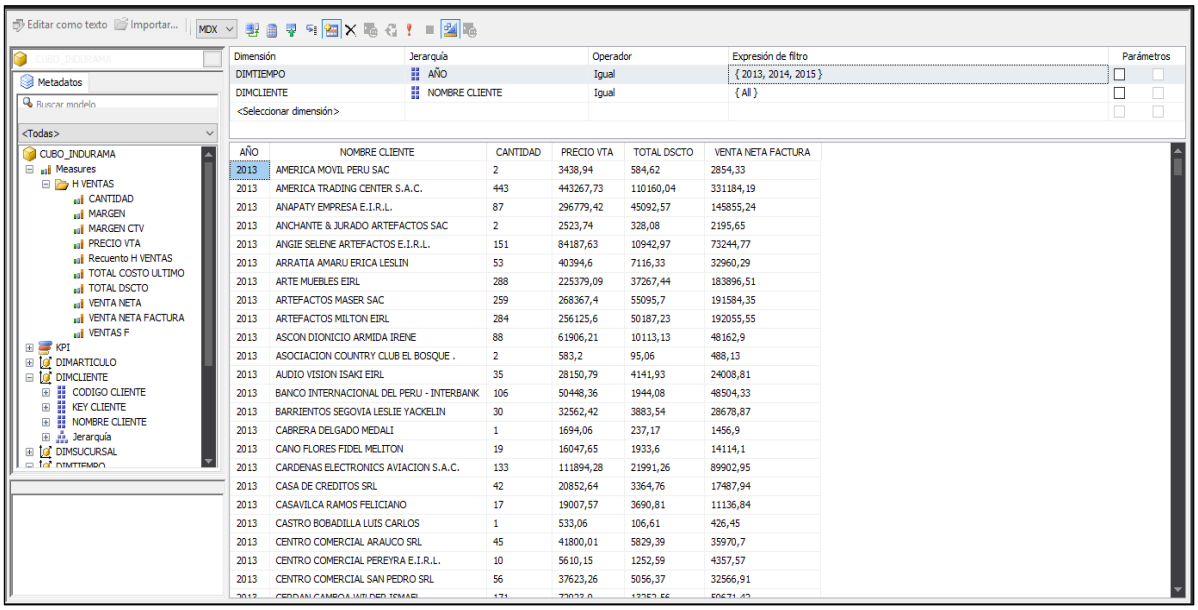


Figura 91. Reporte en función de línea de producto.

Reporte de las cantidades vendidas, precio venta, total descuento, la venta neta factura y año por cliente.

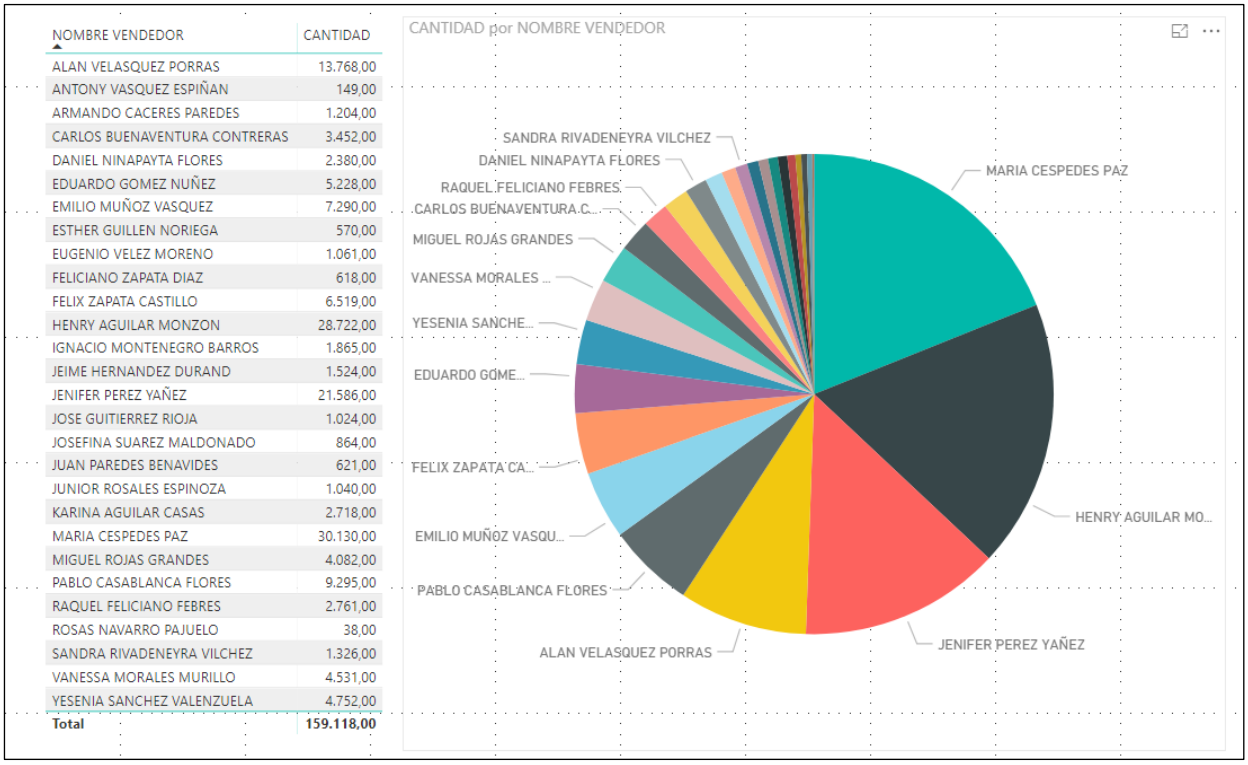


Dimensión	Jerarquía	Operador	Expresión de filtro	Parámetros
DIMTIEMPO	AÑO	Igual	{ 2013, 2014, 2015 }	
DIMCLIENTE	NOMBRE CLIENTE	Igual	{ All }	
<Seleccionar dimensión>				

AÑO	NOMBRE CLIENTE	CANTIDAD	PRECIO VTA	TOTAL DSCTO	VENTA NETA FACTURA
2013	AMERICA MOVIL PERU SAC	2	3438,94	584,62	2854,33
2013	AMERICA TRADING CENTER S.A.C.	443	443267,73	110160,04	331184,19
2013	ANAPATY EMPRESA E.I.R.L.	87	296779,42	45092,57	145855,24
2013	ANCHANTE & JURADO ARTEFACTOS SAC	2	2523,74	328,08	2195,65
2013	ANGIE SELENE ARTEFACTOS E.I.R.L.	151	84187,63	10942,97	73244,77
2013	ARRATIA AMARU ERICA LESLIN	53	40394,6	7116,33	32960,29
2013	ARTE MUEBLES EIRL	288	225379,09	37267,44	183896,51
2013	ARTEFACTOS MASER SAC	259	268367,4	55095,7	191584,35
2013	ARTEFACTOS MILTON EIRL	284	256125,6	50187,23	192055,55
2013	ASCON DIONICIO ARMIDA IRENE	88	61906,21	10113,13	48162,9
2013	ASOCIACION COUNTRY CLUB EL BOSQUE .	2	583,2	95,06	488,13
2013	AUDIO VISION ISAKI EIRL	35	28150,79	4141,93	24008,81
2013	BANCO INTERNACIONAL DEL PERU - INTERBANK	106	50448,36	1944,08	48504,33
2013	BARRIENTOS SEGOVIA LESLIE YACKELIN	30	32562,42	3883,54	28678,87
2013	CABRERA DELGADO MEDALI	1	1694,06	237,17	1456,9
2013	CANO FLORES FIDEL MELITON	19	16047,65	1933,6	14114,1
2013	CARDENAS ELECTRONICS AVIACION S.A.C.	133	111894,28	21991,26	89902,95
2013	CASA DE CREDITOS SRL	42	20852,64	3364,76	17487,94
2013	CASAVILCA RAMOS FELICIANO	17	19007,57	3690,81	11136,84
2013	CASTRO BOBADILLA LUIS CARLOS	1	533,06	106,61	426,45
2013	CENTRO COMERCIAL ARAUCO SRL	45	41800,01	5829,39	35970,7
2013	CENTRO COMERCIAL PEREYRA E.I.R.L.	10	5610,15	1252,59	4357,57
2013	CENTRO COMERCIAL SAN PEDRO SRL	56	37623,26	5056,37	32566,91

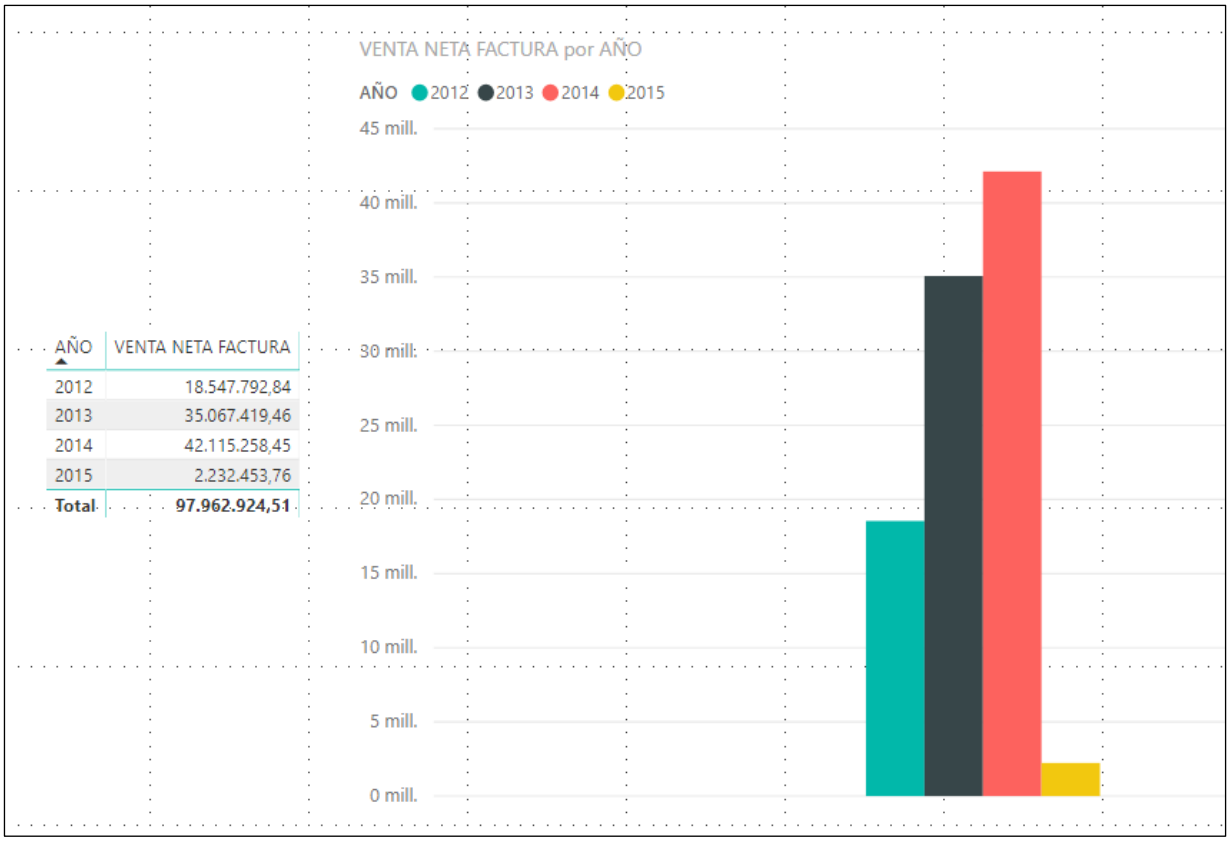
Figura 92. Reporte en clientes vs cantidades vendidas.

b) Reportes generados en Power BI:



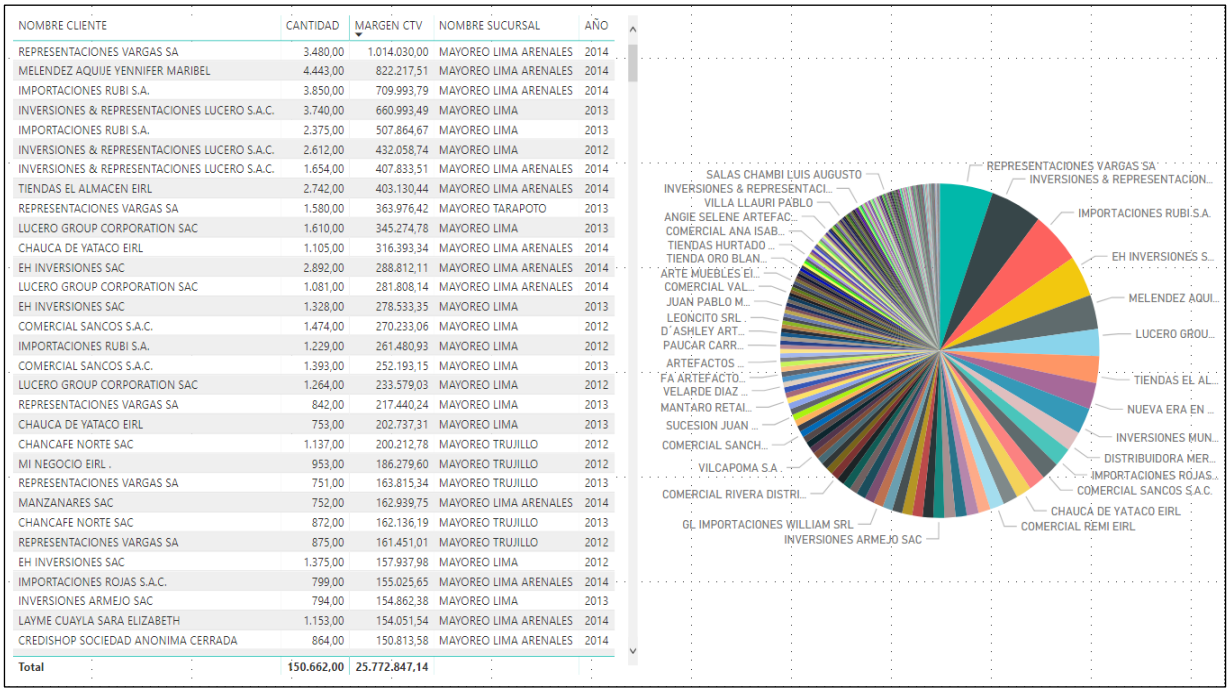
NOMBRE VENDEDOR	CANTIDAD
ALAN VELASQUEZ PORRAS	13.768,00
ANTONY VASQUEZ ESPIÑAN	149,00
ARMANDO CACERES PAREDES	1.204,00
CARLOS BUENAVENTURA CONTRERAS	3.452,00
DANIEL NINAPAYTA FLORES	2.380,00
EDUARDO GOMEZ NUÑEZ	5.228,00
EMILIO MUÑOZ VASQUEZ	7.290,00
ESTHER GUILLEN NORIEGA	570,00
EUGENIO VELEZ MORENO	1.061,00
FELICIANO ZAPATA DIAZ	618,00
FELIX ZAPATA CASTILLO	6.519,00
HENRY AGUILAR MONZON	28.722,00
IGNACIO MONTENEGRO BARROS	1.865,00
JEIME HERNANDEZ DURAND	1.524,00
JENIFER PEREZ YAÑEZ	21.586,00
JOSE GUITIERREZ RIOJA	1.024,00
JOSEFINA SUAREZ MALDONADO	864,00
JUAN PAREDES BENAVIDES	621,00
JUNIOR ROSALES ESPINOZA	1.040,00
KARINA AGUILAR CASAS	2.718,00
MARIA CESPEDES PAZ	30.130,00
MIGUEL ROJAS GRANDES	4.082,00
PABLO CASABLANCA FLORES	9.295,00
RAQUEL FELICIANO FEBRES	2.761,00
ROSAS NAVARRO PAJUELO	38,00
SANDRA RIVADENEYRA VILCHEZ	1.326,00
VANESSA MORALES MURILLO	4.531,00
YESENIA SANCHEZ VALENZUELA	4.752,00
Total	**159.118,00**

Figura 93. Reporte de cantidades vendidas por vendedor



AÑO	VENTA NETA FACTURA
2012	18.547.792,84
2013	35.067.419,46
2014	42.115.258,45
2015	2.232.453,76
Total	**97.962.924,51**

Figura 94. Reporte de venta neta factura por año



NOMBRE CLIENTE	CANTIDAD	MARGEN CTV	NOMBRE SUCURSAL	AÑO
REPRESENTACIONES VARGAS SA	3.480,00	1.014.030,00	MAYOREO LIMA ARENALES	2014
MELENDEZ AQUIJE YENNIFER MARIBEL	4.443,00	822.217,51	MAYOREO LIMA ARENALES	2014
IMPORTACIONES RUBI S.A.	3.850,00	709.993,79	MAYOREO LIMA ARENALES	2014
INVERSIONES & REPRESENTACIONES LUCERO S.A.C.	3.740,00	660.993,49	MAYOREO LIMA	2013
IMPORTACIONES RUBI S.A.	2.375,00	507.864,67	MAYOREO LIMA	2013
INVERSIONES & REPRESENTACIONES LUCERO S.A.C.	2.612,00	432.058,74	MAYOREO LIMA	2012
INVERSIONES & REPRESENTACIONES LUCERO S.A.C.	1.654,00	407.833,51	MAYOREO LIMA ARENALES	2014
TIENDAS EL ALMACEN EIRL	2.742,00	403.130,44	MAYOREO LIMA ARENALES	2014
REPRESENTACIONES VARGAS SA	1.580,00	363.976,42	MAYOREO TARAPOTO	2013
LUCERO GROUP CORPORATION SAC	1.610,00	345.274,78	MAYOREO LIMA	2013
CHAUCA DE YATACO EIRL	1.105,00	316.393,34	MAYOREO LIMA ARENALES	2014
EH INVERSIONES SAC	2.892,00	288.812,11	MAYOREO LIMA ARENALES	2014
LUCERO GROUP CORPORATION SAC	1.081,00	281.808,14	MAYOREO LIMA ARENALES	2014
EH INVERSIONES SAC	1.328,00	278.533,35	MAYOREO LIMA	2013
COMERCIAL SANCOS S.A.C.	1.474,00	270.233,06	MAYOREO LIMA	2012
IMPORTACIONES RUBI S.A.	1.229,00	261.480,93	MAYOREO LIMA	2012
COMERCIAL SANCOS S.A.C.	1.393,00	252.193,15	MAYOREO LIMA	2013
LUCERO GROUP CORPORATION SAC	1.264,00	233.579,03	MAYOREO LIMA	2012
REPRESENTACIONES VARGAS SA	842,00	217.440,24	MAYOREO LIMA	2013
CHAUCA DE YATACO EIRL	753,00	202.737,31	MAYOREO LIMA	2013
CHANCAFE NORTE SAC	1.137,00	200.212,78	MAYOREO TRUJILLO	2012
MI NEGOCIO EIRL	953,00	186.279,60	MAYOREO TRUJILLO	2012
REPRESENTACIONES VARGAS SA	751,00	163.815,34	MAYOREO TRUJILLO	2013
MANZANARES SAC	752,00	162.939,75	MAYOREO LIMA ARENALES	2014
CHANCAFE NORTE SAC	872,00	162.136,19	MAYOREO TRUJILLO	2013
REPRESENTACIONES VARGAS SA	875,00	161.451,01	MAYOREO TRUJILLO	2012
EH INVERSIONES SAC	1.375,00	157.937,98	MAYOREO LIMA	2012
IMPORTACIONES ROJAS S.A.C.	799,00	155.025,65	MAYOREO LIMA ARENALES	2014
INVERSIONES ARMEJO SAC	794,00	154.862,38	MAYOREO LIMA	2013
LAYME CUAYLA SARA ELIZABETH	1.153,00	154.051,54	MAYOREO LIMA ARENALES	2014
CREDISHOP SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	864,00	150.813,58	MAYOREO LIMA ARENALES	2014
Total	**150.662,00**	**25.772.847,14**		

Figura 95. Reporte de cantidades vendidas, utilidad, sucursal y año por cliente

NOMBRE ARTICULO	CANTIDAD	MARGEN CTV
COCINA FLORENCIA QUARZO CR (24"/4H/SILVER) - INDURAMA	5.360,00	2.850.506,75
REFRIGERADORA RI-395CR QUARZO (NO FROST/249 LT/CR)-INDURAMA	4.747,00	1.320.811,48
COCINA GRANADA QUARZO (4H/24") - INDURAMA	4.321,00	1.345.785,75
COCINA ASTURIAS SPAZIO 3 (24"/4 QUEMADORES/CROMA) - INDURAM	3.748,00	1.017.239,19
REFRIGERADORA RI-385CR AVANT DISP(NO FROST/284LT) - INDURAMA	3.304,00	829.686,79
REFRIGERADORA RI-425CR QUARZO (NO FROST/305LT/CR)-INDURAMA	3.246,00	1.231.345,27
COCINA BARCELONA SPAZIO(4H/24"/BLANCA) ¿ INDURAMA	2.961,00	102.139,31
COCINA CADIZ SPAZIO 3 (20"/4 QUEMADORES/CROMA) - INDURAMA	2.722,00	610.721,37
REFRIGERADORA RI480 QUARZO CROMA (NOFROST/385LT) - INDURAMA	2.620,00	873.769,28
COCINA BILBAO (4H/20"/CROMA) - INDURAMA	2.317,00	751.999,68
REPRODUCTOR DVD DP132 (DVD/KARAOKE/USB) - LG	2.314,00	4.356,42
COCINA LISBOA SPAZIO3 (4H/20"/BLANCA) - INDURAMA	2.209,00	415.503,32
VITRINA VERTICAL VFV 520 (VITRINA EXHIBIDORA) - INDURAMA	2.125,00	819.953,37
MICROONDAS MWI20CR (20LT/CROMA) -INDURAMA	2.004,00	99.567,26
CAMPANA EXTRACTORA CEI 60 CR - INDURAMA	1.821,00	356.705,30
COCINA PARMA QUARZO (32"/6H/INOX) - INDURAMA	1.765,00	618.965,49
REFRIGERADORA RI-530BL AVANT (AUTOFROST/403LT/BL)-INDURAMA	1.708,00	663.934,42
REFRIGERADORA RI-340 QUARZO (280 LT/AUTOFROST/CR) - INDURAMA	1.648,00	261.083,61
COCINA GRANADA SPAZIO3 (4H/24"/CROMA) - INDURAMA	1.600,00	567.325,01
REFRIGERADORA RI-405CR AVANT (NO FROST/345 LT/CROMA) - INDUR	1.548,00	93.322,83
COCINA NAVARRA SPAZIO 3 (24"/4H/CROMA) - INDURAMA	1.537,00	152.570,29
REPRODUCTOR DVD E360 (BASICO/2D) - SAMSUNG	1.486,00	14.592,82
COCINA MILAN QUARZO (24"/4H/CROMA) - INDURAMA	1.462,00	503.739,06
CONGELADORA CI 300 NO FROST - INDURAMA	1.302,00	205.486,13
Total	**121.644,00**	**26.564.029,53**

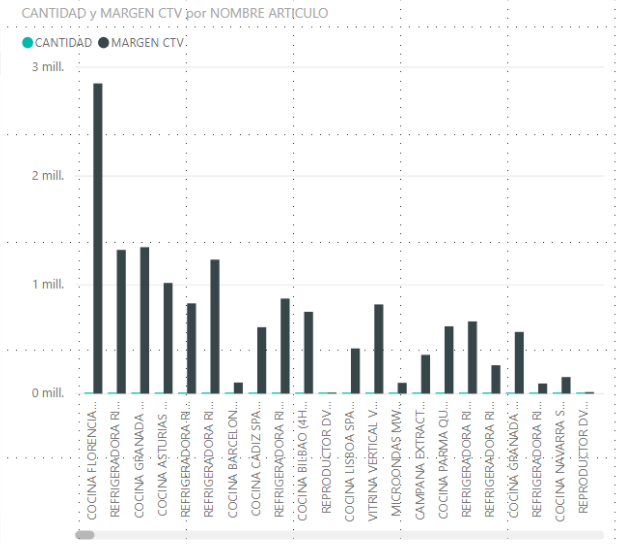


Figura 96. Reporte cantidades vendidas y utilidad por articulo

AÑO	NOMBRE MARCA	CANTIDAD
2013	INDURAMA	42.383,00
2014	INDURAMA	38.678,00
2012	INDURAMA	28.170,00
2014	SAMSUNG	11.128,00
2014	LG	7.335,00
2012	GLOBAL	5.342,00
2013	LG	4.535,00
2013	GLOBAL	3.340,00
2012	LG	3.143,00
2013	SAMSUNG	2.393,00
2015	INDURAMA	2.263,00
2013	IMACO	1.343,00
2014	IMACO	1.129,00
2014	MARCIMEX	1.101,00
2013	ELECTROLUX	785,00
2013	PANASONIC	662,00
2014	SONY	621,00
2013	OSTER	539,00
2013	SONY	480,00
2014	OSTER	472,00
2014	ELECTROLUX	410,00
2014	RECORD	403,00
2014	AOC	316,00
2012	SAMSUNG	287,00
2014	GLOBAL	276,00
2013	RECORD	215,00
2015	SAMSUNG	137,00
2015	LG	133,00
Total		**159.174,00**

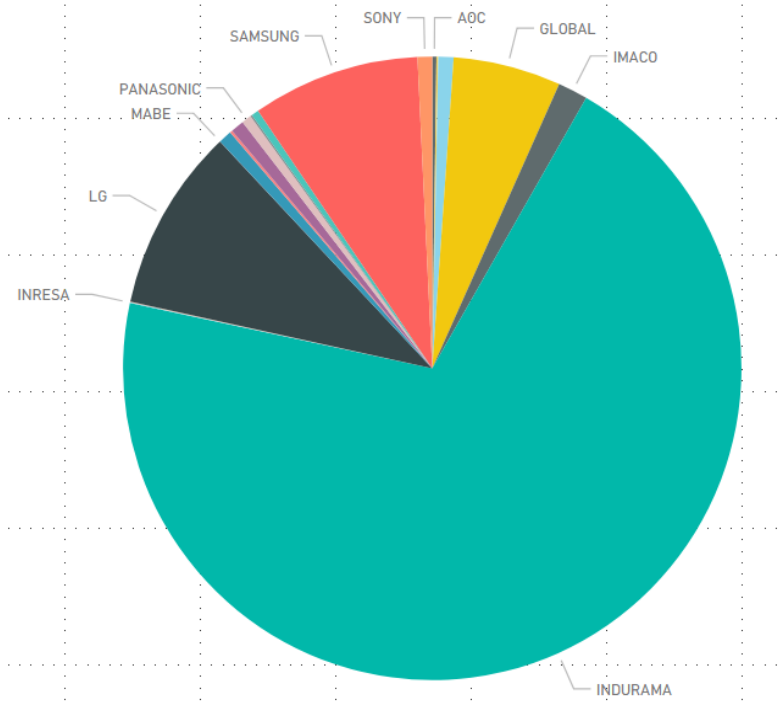
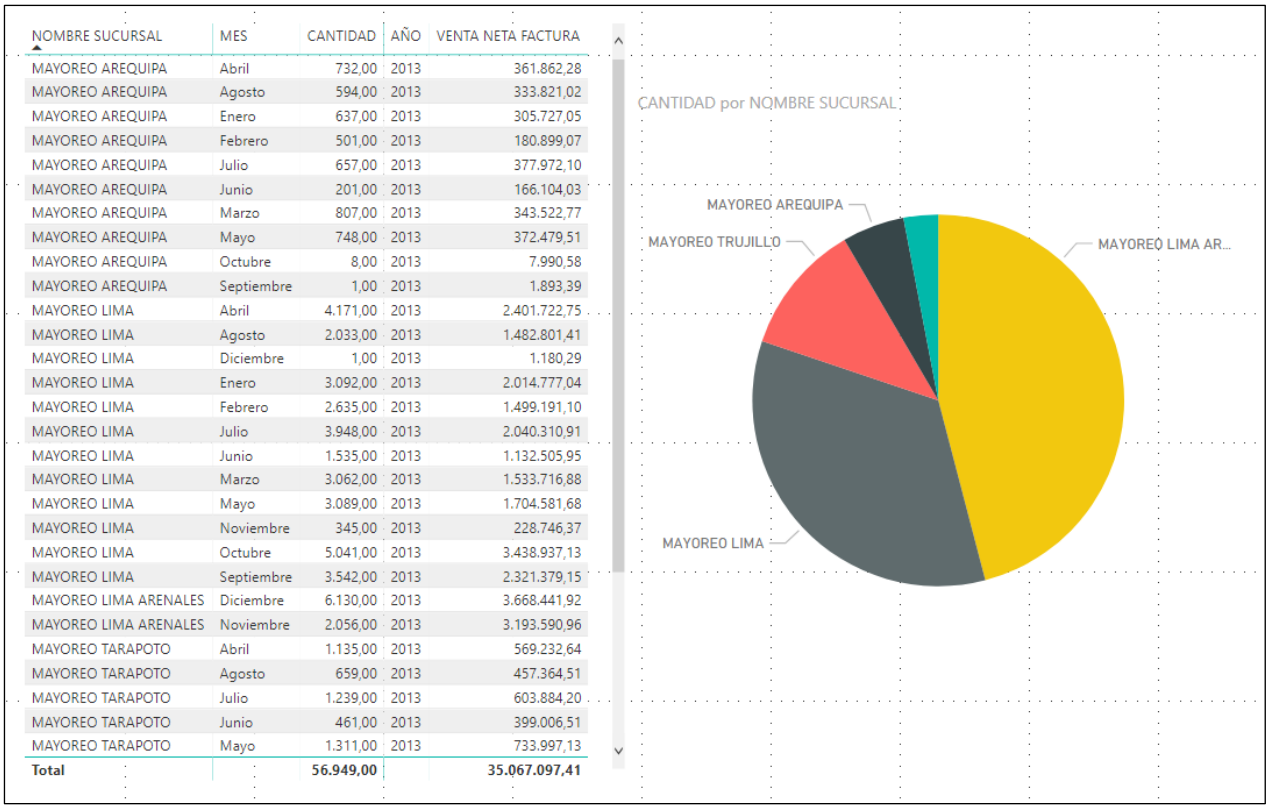
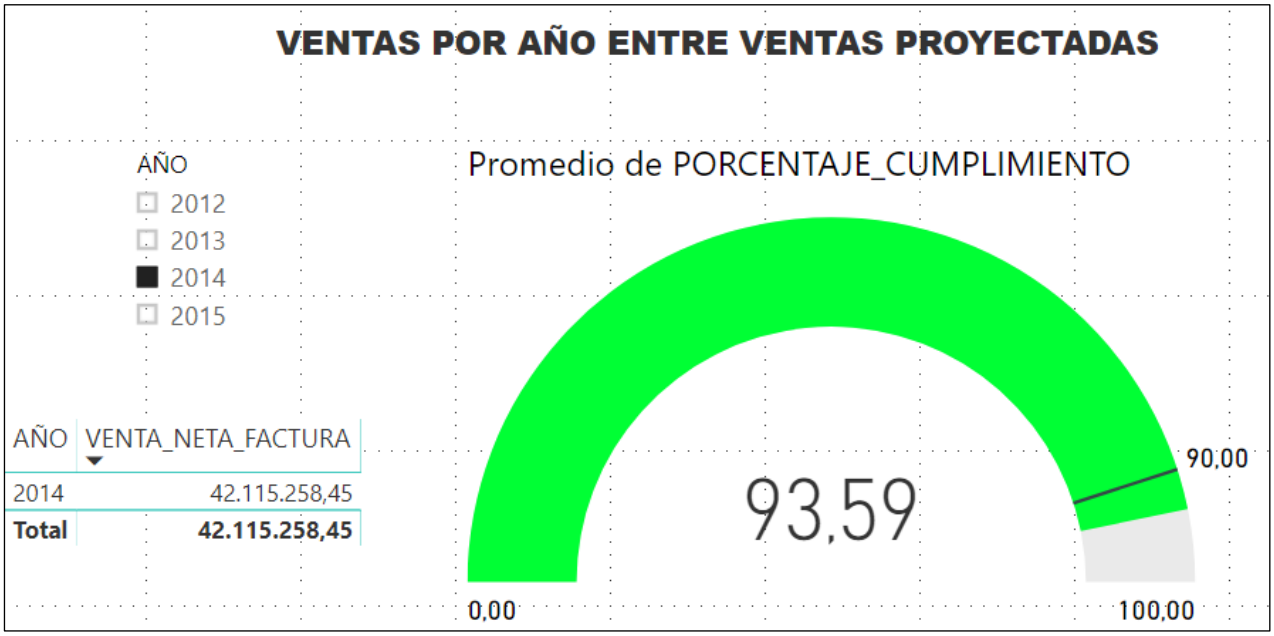


Figura 97. Reporte cantidades vendidas y año por marca.



NOMBRE SUCURSAL	MES	CANTIDAD	AÑO	VENTA NETA FACTURA
MAYOREO AREQUIPA	Abril	732,00	2013	361.862,28
MAYOREO AREQUIPA	Agosto	594,00	2013	333.821,02
MAYOREO AREQUIPA	Enero	637,00	2013	305.727,05
MAYOREO AREQUIPA	Febrero	501,00	2013	180.899,07
MAYOREO AREQUIPA	Julio	657,00	2013	377.972,10
MAYOREO AREQUIPA	Junio	201,00	2013	166.104,03
MAYOREO AREQUIPA	Marzo	807,00	2013	343.522,77
MAYOREO AREQUIPA	Mayo	748,00	2013	372.479,51
MAYOREO AREQUIPA	Octubre	8,00	2013	7.990,58
MAYOREO AREQUIPA	Septiembre	1,00	2013	1.893,39
MAYOREO LIMA	Abril	4.171,00	2013	2.401.722,75
MAYOREO LIMA	Agosto	2.033,00	2013	1.482.801,41
MAYOREO LIMA	Diciembre	1,00	2013	1.180,29
MAYOREO LIMA	Enero	3.092,00	2013	2.014.777,04
MAYOREO LIMA	Febrero	2.635,00	2013	1.499.191,10
MAYOREO LIMA	Julio	3.948,00	2013	2.040.310,91
MAYOREO LIMA	Junio	1.535,00	2013	1.132.505,95
MAYOREO LIMA	Marzo	3.062,00	2013	1.533.716,88
MAYOREO LIMA	Mayo	3.089,00	2013	1.704.581,68
MAYOREO LIMA	Noviembre	345,00	2013	228.746,37
MAYOREO LIMA	Octubre	5.041,00	2013	3.438.937,13
MAYOREO LIMA	Septiembre	3.542,00	2013	2.321.379,15
MAYOREO LIMA ARENALES	Diciembre	6.130,00	2013	3.668.441,92
MAYOREO LIMA ARENALES	Noviembre	2.056,00	2013	3.193.590,96
MAYOREO TARAPOTO	Abril	1.135,00	2013	569.232,64
MAYOREO TARAPOTO	Agosto	659,00	2013	457.364,51
MAYOREO TARAPOTO	Julio	1.239,00	2013	603.884,20
MAYOREO TARAPOTO	Junio	461,00	2013	399.006,51
MAYOREO TARAPOTO	Mayo	1.311,00	2013	733.997,13
Total		**56.949,00**		**35.067.097,41**

Figura 98. Reporte cantidades vendidas por sucursal



AÑO	VENTA_NETA_FACTURA
2014	42.115.258,45
Total	**42.115.258,45**

Figura 99. Indicador ventas por año entre ventas proyectadas

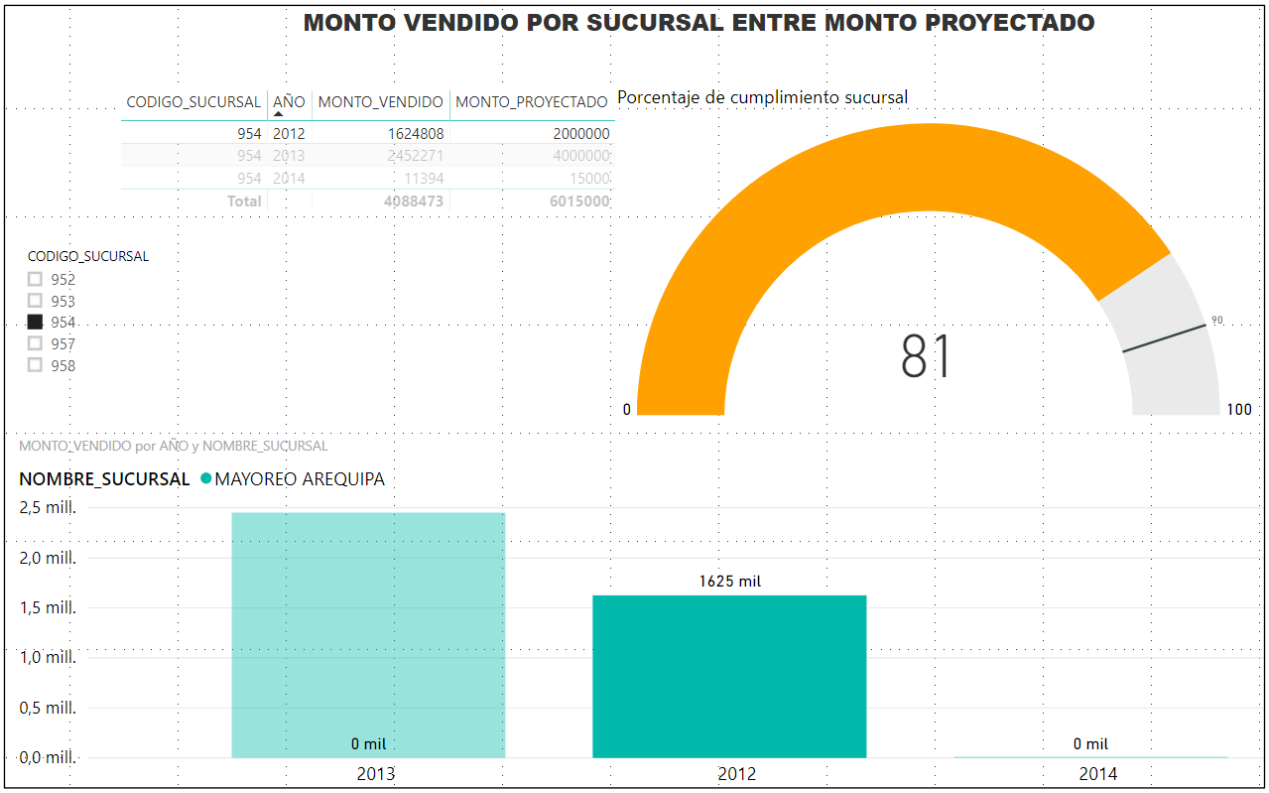


Figura 100. Indicador monto vendido por sucursal entre monto proyectado

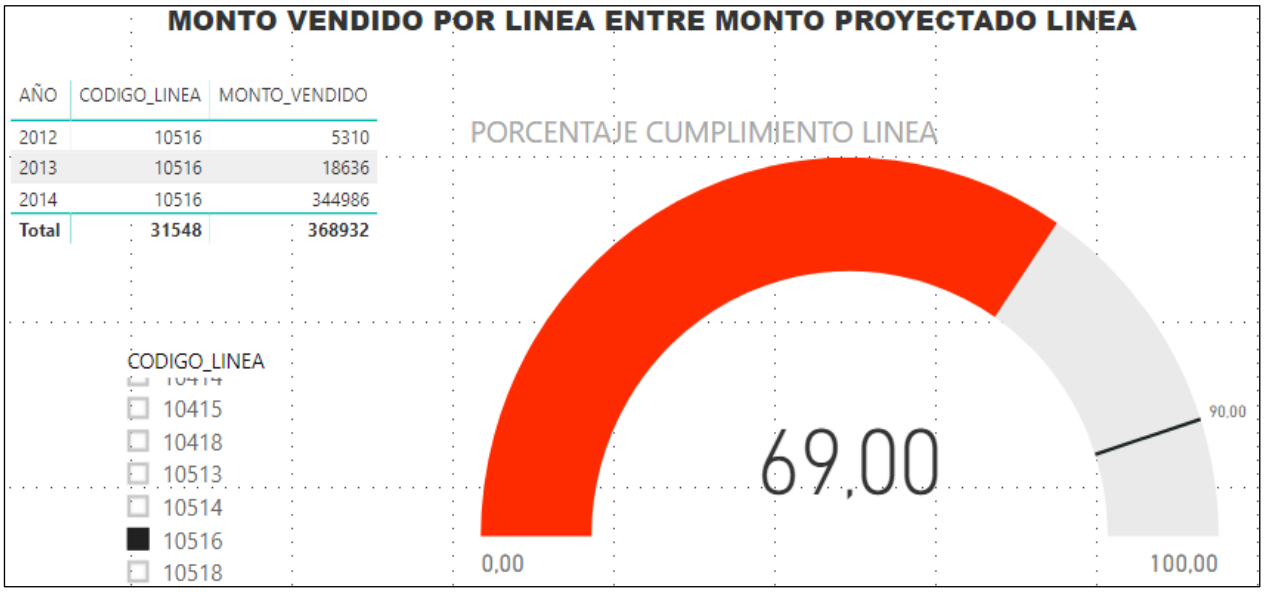


Figura 101. Indicador monto vendido por línea entre monto proyectado línea

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

4.1 Población y muestra

4.1.1 Población

Son todos los procesos de toma de decisiones gerenciales en el área de ventas de la empresa INDURAMA desde su origen.

N = Indeterminado

4.1.2 Muestra

Proceso de toma de decisiones gerenciales en el área de ventas de la empresa Indurama, local Lurín.

n = 30 Flujos de proceso de toma de decisiones gerenciales en el área de ventas.

Se eligió 30 flujos de procesos de toma de decisiones gerenciales en la empresa Indurama.

4.2 Nivel de confianza

El nivel de confianza seleccionado será del 95%, por lo tanto, tendremos un margen de error del 5%.

4.3 Análisis e interpretación de resultados

4.3.1 Resultados Genéricos

a) Planificación del Proyecto

- Descripción del Proyecto
- Objetivos del Proyecto
- Alcance del Proyecto
- Stakeholders
- Cadena de valor
- Análisis de Riesgos
- Cronograma de actividades del proyecto

b) Definición de Requerimientos del Negocio

- Proceso de Negocio
- Proceso de Negocio y Temas Analíticos.
- Matriz Procesos / Dimensiones
- Requerimientos

- Documentación de los Requerimientos
- Hoja de Gestión
- Hoja de Análisis

c) Modelo dimensional

- Definición de las Dimensiones
- Definición de la Tabla de Hechos
- Diseño del Modelo Dimensional

d) Diseño físico

- Tablas de dimensiones
- Diseño modelo físico

e) Diseño ETL

- Extracción
- Transformación
- Carga

f) Diseño de la Arquitectura Técnica

- Arquitectura
- Datos
- Back – room
- From - room

g) Selección e Instalación del Producto

- Evaluación de los productos
- Herramientas seleccionadas

h) Especificación de Aplicación BI para usuarios finales

- Lista de reportes

i) Desarrollo de Aplicación BI para usuarios finales

- Elaboración de reportes

4.3.2 Resultados Específicos

A continuación, se muestran las medidas de los indicadores para la Pre – Prueba y Post – Prueba

	I_1: Tiempo en procesar carga de datos (min)		I_2: Tiempo en generar reportes (min)		I_3: Tiempo para analizar los reportes (min)		I_4: Nivel de disponibilidad de la información		I_5: Nivel de satisfacción del usuario	
Número	Pre-Prueba	Postprueba	Pre-Prueba	Postprueba	Pre-Prueba	Postprueba	Pre-Prueba	Postprueba	Pre-Prueba	Postprueba
1	124	24	111	22	130	30	Casi siempre	Siempre	Medio	Alto
2	138	50	79	16	128	28	Casi siempre	Siempre	Alto	Alto
3	85	50	108	14	125	26	Siempre	Siempre	Medio	Alto
4	163	67	94	24	132	25	Nunca	Siempre	Bajo	Alto
5	99	48	60	16	135	24	Siempre	Siempre	Medio	Medio
6	180	37	68	17	120	27	A veces	Siempre	Bajo	Alto
7	136	47	89	12	126	24	A veces	Siempre	Medio	Medio
8	82	33	75	22	128	22	A veces	Siempre	Alto	Alto
9	99	62	85	25	133	27	Nunca	Siempre	Bajo	Alto
10	123	54	98	20	135	25	Nunca	Siempre	Bajo	Medio
11	76	33	109	13	127	26	Nunca	Siempre	Bajo	Medio
12	134	20	60	23	124	29	Casi siempre	Casi siempre	Alto	Medio
13	161	60	66	17	120	30	Nunca	Siempre	Medio	Medio
14	91	41	108	16	126	21	Siempre	Siempre	Alto	Alto
15	132	30	99	20	129	25	A veces	Casi Siempre	Medio	Alto
16	176	37	108	24	127	27	Nunca	Siempre	Bajo	Alto
17	133	47	90	16	130	21	Casi siempre	Siempre	Alto	Alto
18	114	48	75	15	134	26	Nunca	Siempre	Medio	Alto
19	82	53	67	15	126	24	Nunca	Siempre	Alto	Medio
20	176	61	76	24	120	24	A veces	Siempre	Medio	Medio
21	176	43	112	19	121	23	Casi siempre	Siempre	Bajo	Alto
22	104	27	98	25	133	25	Siempre	Siempre	Bajo	Alto
23	174	67	105	13	131	28	Casi siempre	Casi siempre	Alto	Medio
24	146	69	86	21	129	26	Siempre	Siempre	Bajo	Medio
25	129	59	65	12	124	21	A veces	Siempre	Medio	Alto
26	65	22	110	16	122	24	Nunca	Siempre	Medio	Medio
27	71	65	65	16	127	26	A veces	Siempre	Medio	Alto
28	147	68	107	20	123	25	Nunca	Siempre	Alto	Alto
29	79	38	81	18	120	30	Nunca	Casi siempre	Bajo	Medio
30	79	58	64	17	134	23	Casi siempre	Siempre	Medio	Medio

Figura 102. *Resultados de Pre – Prueba y Post – Prueba para los I_1, I_2, I_3, I_4, I_5.*

4.4 Análisis e interpretación de resultados

A. *Tiempo empleado en el proceso de carga de datos:* **I_1**

Tabla 27

Resultados de Pre – Prueba y Post – Prueba para el I_1

Pre - Prueba (min)		Post - Prueba (min)		
124	24	24	24	
138	50	50	50	
85	50	50	50	
163	67	67	67	
99	48	48	48	
180	37	37	37	
136	47	47	47	
82	33	33	33	
99	62	62	62	
123	54	54	54	
76	33	33	33	
134	20	20	20	
161	60	60	60	
91	41	41	41	
132	30	30	30	
176	37	37	37	
133	47	47	47	
114	48	48	48	
82	53	53	53	
176	61	61	61	
176	43	43	43	
104	27	27	27	
174	67	67	67	
146	69	69	69	
129	59	59	59	
65	22	22	22	
71	65	65	65	
147	68	68	68	
79	46	38	38	
79	58	58	58	
122.47		**47.50**		**Promedio**
		45		**Meta Planteada**
	15	**11**	**30**	**Nº menor al Promedio**
	50%	**36.7%**	**100.0%**	**% menor al Promedio**

- El 50% de los Tiempos en procesar carga de datos en la PostPrueba fueron menores que su tiempo promedio.

- El 36.7% de los Tiempos en procesar carga de datos en la PostPrueba fueron menores que la meta planteada.
- El 100.0% de los Tiempos en procesar carga de datos en la PostPrueba fueron menores que el tiempo promedio en la PrePrueba.

Con Estadística Descriptiva

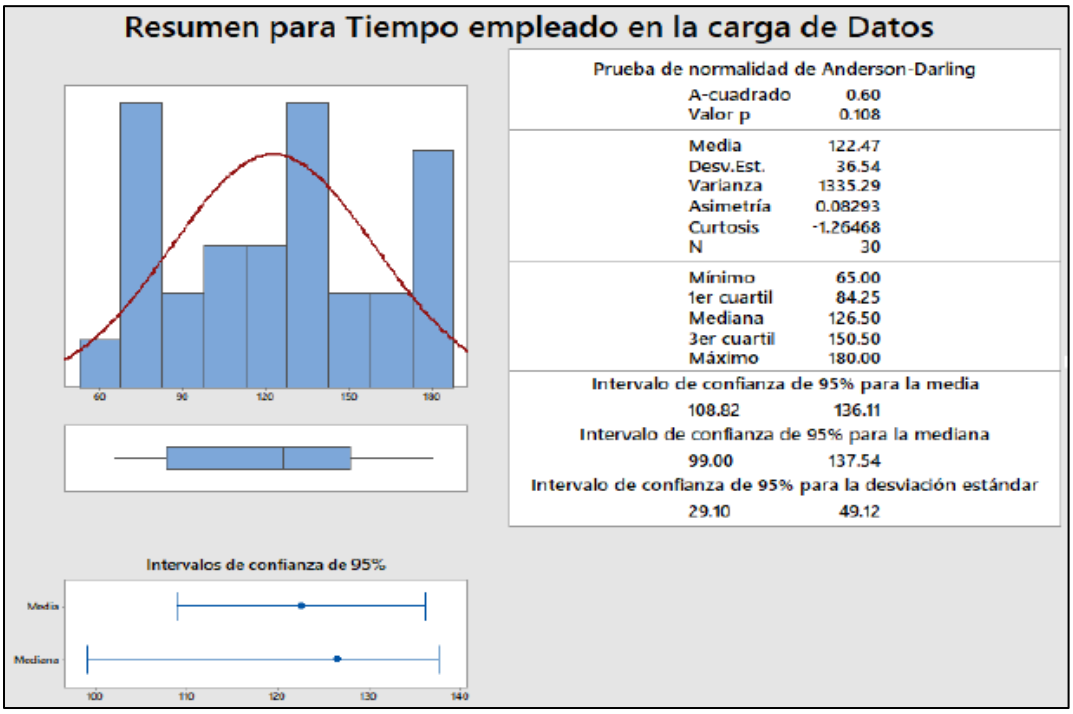


Figura 103. Estadística descriptiva para I_1(Pre).

- La distancia “promedio” de las observaciones individuales de los Tiempos en procesar carga de datos con respecto a la media es de 36.54 minutos.
- Alrededor del 95% de los Tiempos en procesar carga de datos están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 108.82% y 136.11%.
- La Kurtosis = -1.26 indica que tenemos datos de tiempos con picos muy altos.
- La Asimetría = 0.083 indica Tiempos en procesar carga de datos son altos.
- El 1er Cuartil (Q1) = 84.25 minutos indica que el 25% de los Tiempos en procesar carga de datos son mayores que o igual a este valor.
- El 3er Cuartil (Q3) = 150.50 minutos indica que el 25% de Tiempos en procesar carga de datos son mayores que o igual a este valor.

B. *Tiempo empleado para generar reportes:* **I_2**

Tabla 28

Resultados de Pre – Prueba y Post – Prueba para el I_2

Pre - Prueba (min)	Post - Prueba (min)			
111	22	22	22	
79	16	16	16	
108	14	14	14	
94	24	24	24	
60	16	16	16	
68	17	17	17	
89	12	12	12	
75	22	22	22	
85	25	25	25	
98	20	20	20	
109	13	13	13	
60	23	23	23	
66	17	17	17	
108	16	16	16	
99	20	20	20	
108	24	24	24	
90	16	16	16	
75	15	15	15	
67	15	15	15	
76	24	24	24	
112	19	19	19	
98	25	25	25	
105	13	13	13	
86	21	21	21	
65	12	12	12	
110	16	16	16	
65	16	16	16	
107	20	20	20	
81	18	18	18	
64	17	17	17	
87.1		**18.27**		**Promedio**
		25		**Meta Planteada**
	17	**28**	**30**	**Nº menor al Promedio**
	56.7%	**93.3%**	**100.0%**	**% menor al Promedio**

- El 56.7% de los Tiempos en generar reportes en la Post Prueba fueron menores que su tiempo promedio.
- El 93.3% de los Tiempos en generar reportes en la Post Prueba fueron menores que la meta planteada.

- El 100.0% de los Tiempos en generar reportes en la Post Prueba fueron menores que el tiempo promedio en la Pre Prueba.

Con Estadística Descriptiva

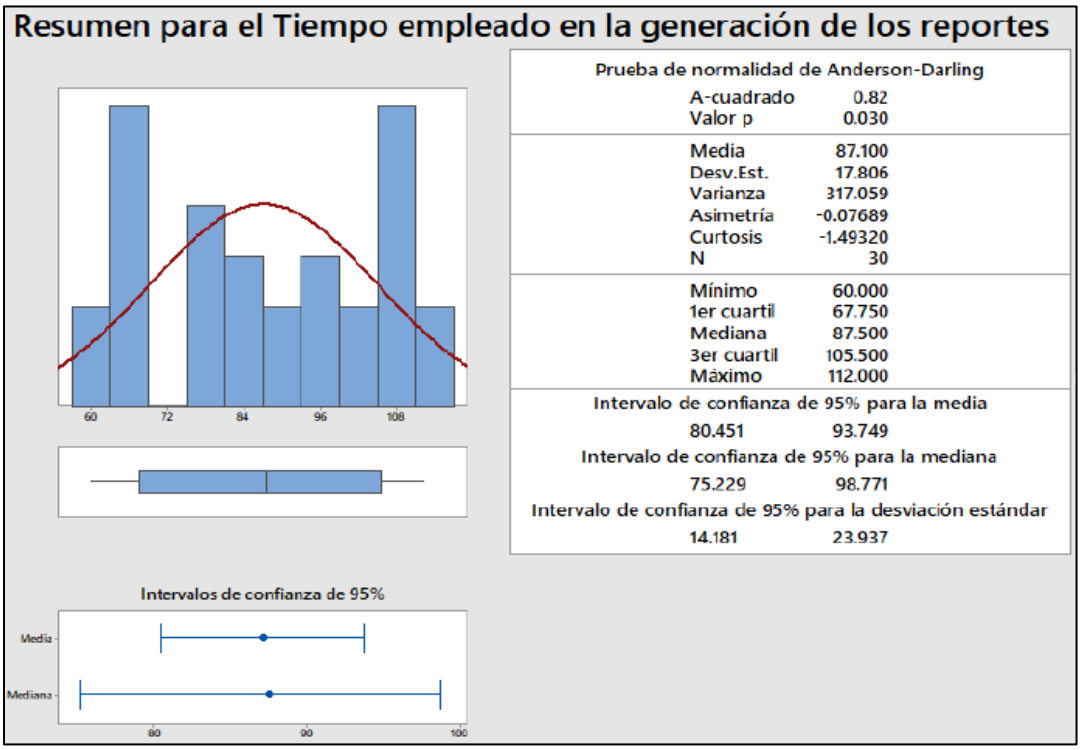


Figura 104. Estadística descriptiva para I_2(Pre).

- La distancia “promedio” de las observaciones individuales de los Tiempos en generar reportes con respecto a la media es de 17.81 minutos.
- Alrededor del 95% de los Tiempos en generar reportes están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 80.45 y 93.75 minutos.
- La Kurtosis = 1.49 indica que tenemos datos de tiempos con picos muy altos.
- La Asimetría = -0.08 indica que la mayoría de los Tiempos en generar reportes son altos.
- El 1er Cuartil (Q1) = 60.000 minutos indica que el 25% de los Tiempos en generar reportes son menores que o igual a este valor.
- El 3er Cuartil (Q3) = 105.500 minutos indica que el 75% de los Tiempos en generar reportes son mayores que o igual a este valor.

C. *Tiempo que utiliza el usuario para el análisis la información:* **I_3**

Tabla 29

Resultados de Pre – Prueba y Post – Prueba para el I_3

Pre - Prueba (min)		Post – Prueba (min)		
130	30	30	30	
128	28	28	28	
125	26	26	26	
132	25	25	25	
135	24	24	24	
120	27	27	27	
126	24	24	24	
128	22	22	22	
133	27	27	27	
135	25	25	25	
127	26	26	26	
124	29	29	29	
120	30	30	30	
126	21	21	21	
129	25	25	25	
127	27	27	27	
130	21	21	21	
134	26	26	26	
126	24	24	24	
120	24	24	24	
121	23	23	23	
133	25	25	25	
131	28	28	28	
129	26	26	26	
124	21	21	21	
122	24	24	24	
127	26	26	26	
123	25	25	25	
120	30	30	30	
134	23	23	23	
127.3		**25.4**		**Promedio**
		28		**Meta Planteada**
	16	**24**	**30**	**Nº menor al Promedio**
	53.3%	**80%**	**100.0%**	**% menor al Promedio**

- El 53.3% de los Tiempos para analizar los reportes en la PostPrueba fueron menores que su tiempo promedio.

- El 80% de los Tiempos para analizar los reportes en la PostPrueba fueron menores que la meta planteada.
- El 100.0% de los Tiempos para analizar los reportes en la PostPrueba fueron menores que el tiempo promedio en la PrePrueba.

Con Estadística Descriptiva

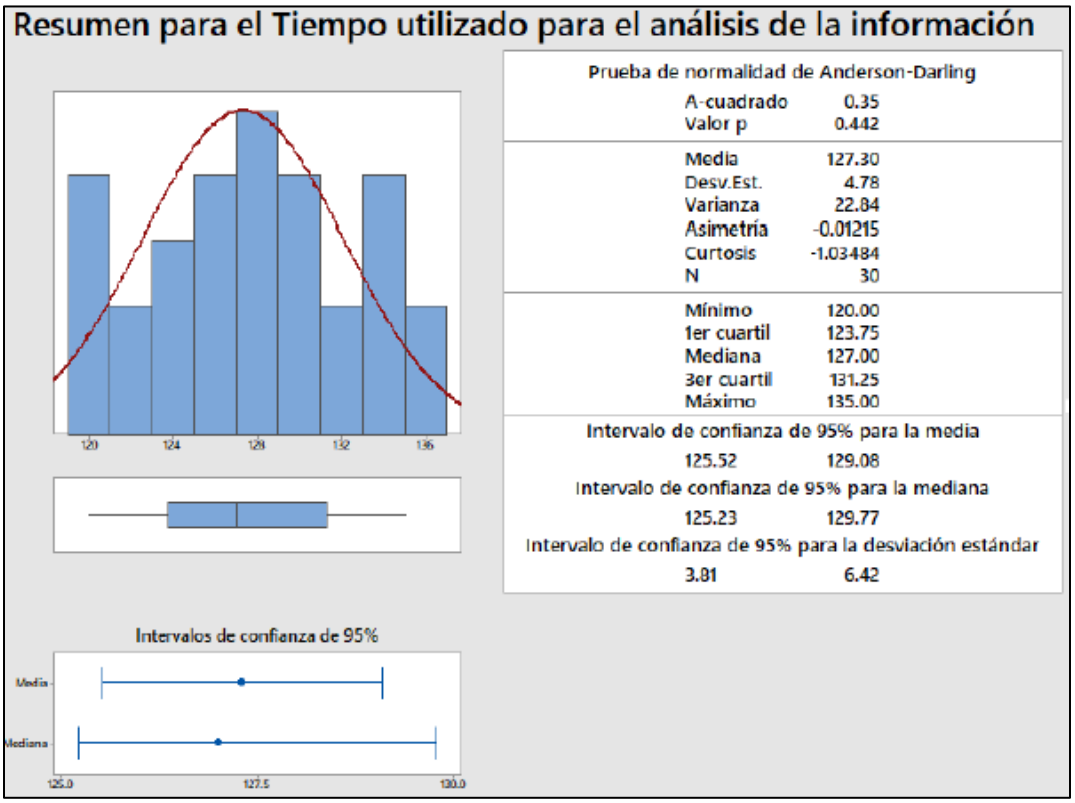


Figura 105. Estadística descriptiva para I_3(Pre).

- La distancia “promedio” de las observaciones individuales de los Tiempos para Analizar los Reportes con respecto a la media es de 4.78 minutos.
- Alrededor del 95% de los Tiempos para Analizar los Reportes están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 125.52 y 129.08 minutos.
- La Kurtosis = -1.03indica que tenemos datos de tiempos con picos muy altos.
- La Asimetría = -0.01 indica que la mayoría de los Tiempos para Analizar los Reportes son altos.
- El 1er Cuartil (Q1) = 123.75 minutos indica que el 25% de los Tiempos para Analizar los Reportes son menores que o igual a este valor.

- El 3er Cuartil (Q3) = 131.25 minutos indica que el 75% de Tiempos para Analizar los Reportes son menores que o igual a este valor.

D. *Nivel de disponibilidad de la información:* **I_4**

Valores de la pre-prueba:

Nro. Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor	Casi siempre	Casi siempre	Siempre	Nunca	Siempre	A veces	A veces	A veces	Nunca	Nunca
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Nunca	Casi siempre	Nunca	Siempre	A veces	Nunca	Casi siempre	Nunca	Nunca	A veces
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Casi siempre	Siempre	Casi siempre	Siempre	A veces	Nunca	A veces	Nunca	Nunca	Casi siempre

Estado	Frecuencia
Siempre	5
Casi Siempre	6
A veces	7
Nunca	11

Estado	Frecuencia
Siempre	11
Nunca	18

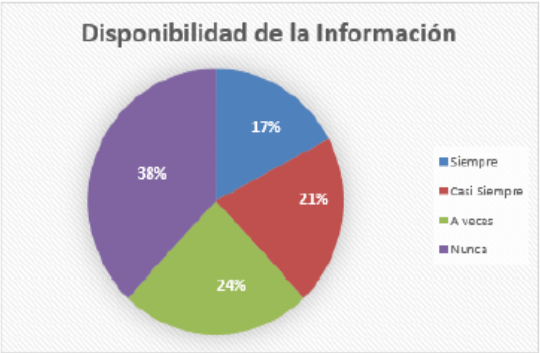


Figura 106. Valores de la pre-prueba I_4

- El 38% de las veces la disponibilidad de la información fue calificado como “Nunca” por los usuarios.
- El 17% de las veces la disponibilidad de la información fue calificado como “Siempre” por los usuarios.
- El 24% de las veces la disponibilidad de la información fue calificado como “A veces” por los usuarios.
- Se determina que el 38% de las veces la disponibilidad de la información es “Siempre”.
- Se determina que el 62% las veces la disponibilidad de la información es “Nunca”.

Valores de la Post-Prueba:

Nro. Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Siempre	Casi siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Siempre	Siempre	Casi siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre	Siempre

Estado	Frecuencia
Siempre	26
Casi Siempre	4
A veces	0
Nunca	0

Estado	Frecuencia
Siempre	30
Nunca	0

Figura 107. Valores de la post-prueba I4

- El 87% de las veces el de disponibilidad de la información fue calificado como “siempre” por los usuarios.
- El 13% de las veces el de disponibilidad de la información fue calificado como “casi siempre” por los usuarios.
- El 0% de las veces el de disponibilidad de la información fue calificado como “nunca” por los usuarios.
- Se determina que el 100% de las veces el nivel de disponibilidad de la información fue calificado como “Siempre” por los usuarios.
- Se determina que solo el 0% de las veces el nivel de disponibilidad de la información fue calificado como “Nunca” por los usuarios.

E. *Nivel de satisfacción del gerente frente a los reportes generados:* **I_5**
Valores de la PrePrueba:

Nro. Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor	Medio	Alto	Medio	Bajo	Medio	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Bajo
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Bajo	Alto	Medio	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Alto	Medio
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Medio	Medio	Medio	Alto	Bajo	Medio

Estado	Frecuencia
Bajo	10
Medio	12
Alto	8

Estado	Frecuencia
Bueno	8
Malo	22

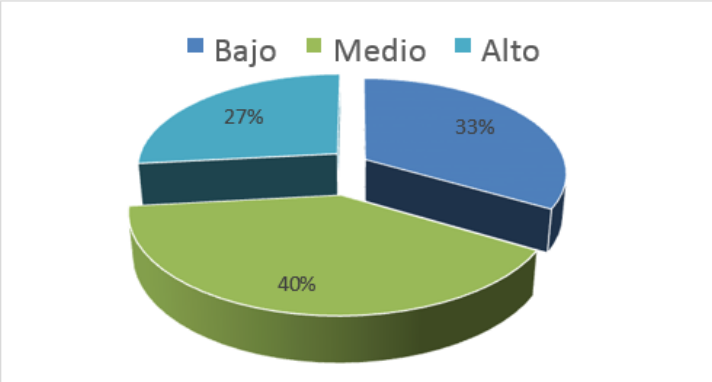


Figura 108. Valores de la pre-prueba I_5

- El 33% de las veces el Nivel de satisfacción del usuario fue Bajo, catalogado por los gerentes.
- El 40% de las veces el Nivel de satisfacción del usuario fue Medio, catalogado por los gerentes.
- El 27% de las veces el Nivel de satisfacción del usuario fue Alto, catalogado por los gerentes.
- Se determina que sólo el 27% de las veces el Nivel de satisfacción del usuario es Bueno.
- Se determina que sólo el 73% de las veces el Nivel de satisfacción del usuario es Malo.

Valores de la PostPrueba:

Nro. Medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor	Alto	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto	Alto	Medio
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Medio	Medio	Medio	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Alto	Alto	Medio	Medio	Alto	Medio	Alto	Alto	Medio	Medio

Estado	Frecuencia
Bajo	0
Medio	13
Alto	17

Estado	Frecuencia
Bueno	17
Malo	13

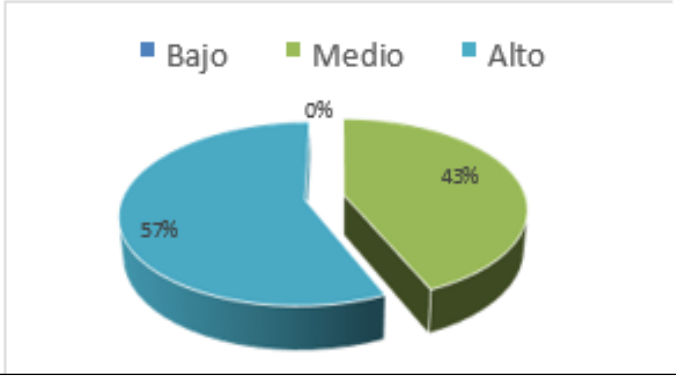


Figura 109. Valores de la post-prueba I_5

- Ahora el 0% de las veces el Nivel de satisfacción del usuario fue Bajo, catalogado por los gerentes.
- Sólo el 43% de las veces el Nivel de satisfacción del usuario fue Medio, catalogado por los gerentes.
- El 57% de las veces el Nivel de satisfacción del usuario fue Alto, catalogado por los gerentes.
- Se determina ahora que el 57% de las veces el Nivel de satisfacción del usuario es Bueno.
- Se determina ahora que sólo el 43% de las veces el Nivel de satisfacción del usuario es Malo.

4.5 Prueba de hipótesis

A continuación, se presenta las medidas de la pre-prueba y post-prueba de los indicadores.

Tabla 30

Media de los indicadores para la Pre – Prueba y Post – Prueba

Indicador	Pre-Prueba (Media: $\bar{x}_1$)	Post-Prueba (Media: $\bar{x}_2$)	Comentario
Tiempo empleado en el proceso de carga de datos.	122.47 min	47.27 min	
Tiempo empleado en la generación de los reportes.	87.1 min	18.27 min	
Tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información.	127.3 min	25.4 min	
Nivel de disponibilidad de la información.	----------	----------	No contrastado, Indicador Cualitativo.
Nivel de satisfacción del gerente frente a los reportes generados.	----------	----------	No contrastado, Indicador Cualitativo.

A. Contrastación para la hipótesis 1: El uso de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, disminuye el tiempo empleado en el proceso de carga de datos.

Se realizo una medición antes del uso de Business Intelligence (pre-prueba) y otra después del uso de Business Intelligence (post-prueba). La tabla contiene los tiempos empleados en el proceso de carga para las dos muestras:

Tabla 31

Media de los indicadores Pre – Prueba proceso de carga de datos

PrePrueba (min)	**124**	**138**	**85**	**163**	**99**	**180**	**136**	**82**	**99**	**123**
	76	134	161	91	132	176	133	114	82	176
	176	104	174	146	129	65	71	147	79	79

Tabla 32

Media de los indicadores Post – Prueba proceso de carga de datos

PostPrueba (min)	**24**	**50**	**50**	**67**	**48**	**37**	**46**	**33**	**62**	**54**
	33	20	60	41	30	37	47	48	53	61
	43	27	67	69	59	22	65	68	46	58

Hi: El uso del Business Intelligence disminuye el tiempo empleado en el proceso de carga de datos.

Solución:

a) Planteamiento de la Hipótesis:

μ_1 = Media de tiempo empleado en el proceso de carga de datos (pre-prueba).

μ_2 = Media de tiempo empleado en el proceso de carga de datos (post-prueba).

$$H_0: \mu_1 <= \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

b) Criterios de Decisión:

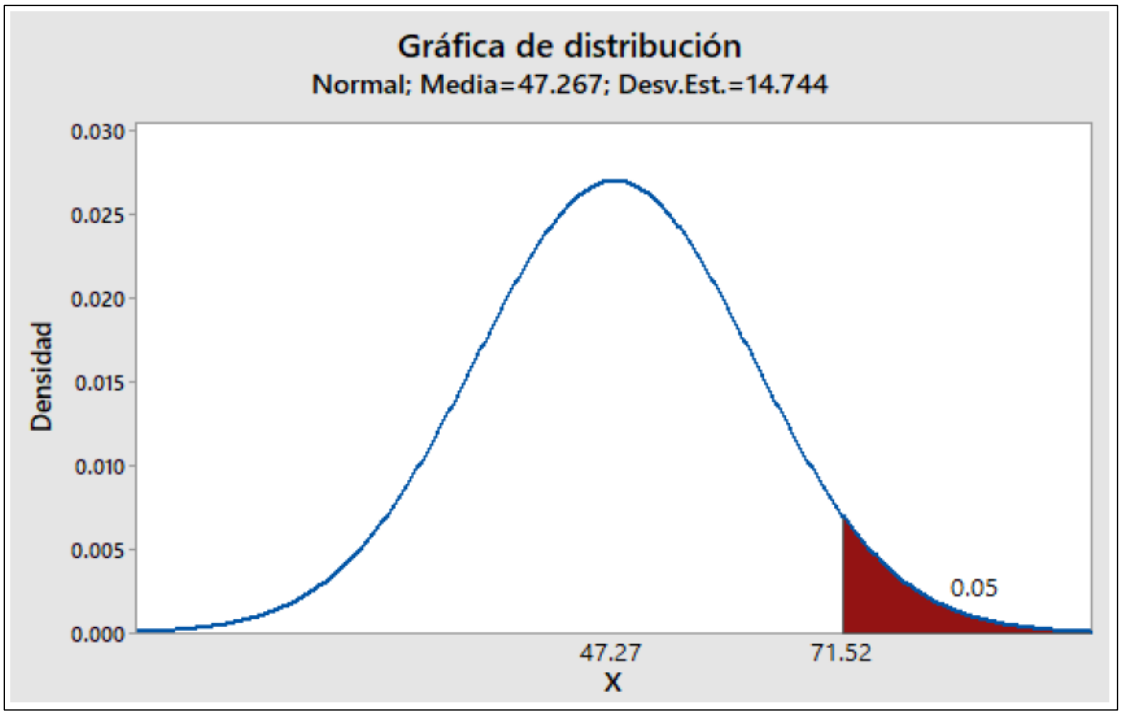


Figura 110. Distribución de probabilidad del I_1.

Tabla 33
Resumen de prueba t student del I_1

	PrePrueba (min)	PostPrueba (min)
Media ($\bar{x}$)	122.47	47.27
Desviación Estándar (S)	36.54	14.74
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
t calculado: t_o	10.45	
p-valor (una cola)	0.000	
Valor crítico de $t_{\alpha/2}$ (una cola): t_t	71.52	

c) Decisión Estadística:

Puesto que el valor-p=0 < α=0.05, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_o), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

B. Contrastación para la hipótesis 2: El uso de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, disminuye el tiempo empleado en la generación de los reportes.

Se realizó una medición antes de la implementación de Business Intelligence (pre-prueba) y otra después de la implementación de Business Intelligence (post-prueba). La tabla contiene los tiempos empleados en la generación de los reportes para las dos muestras:

Tabla 34
Media de los indicadores Pre – Prueba generar reportes

PostPrueba	**111**	**79**	**108**	**94**	**60**	**68**	**89**	**75**	**85**	**98**
	109	60	66	108	99	103	90	75	67	76
	112	98	105	86	65	110	65	107	81	64

Tabla 35
Media de los indicadores Post – Prueba generar reportes

PrePrueba	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**
	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1
	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2

H_i: El uso del Business Intelligence disminuye el tiempo empleado en la generación de los reportes.

Solución:

a) Planteamiento de la Hipótesis:

μ_1 = Media del tiempo empleado en la generación de los reportes (pre – prueba).

μ_2 = Media del tiempo empleado en la generación de los reportes (post – prueba).

$$H_{o2}: \mu_1 <= \mu_2$$

$$H_{a2}: \mu_1 > \mu_2$$

b) Criterios de decisión

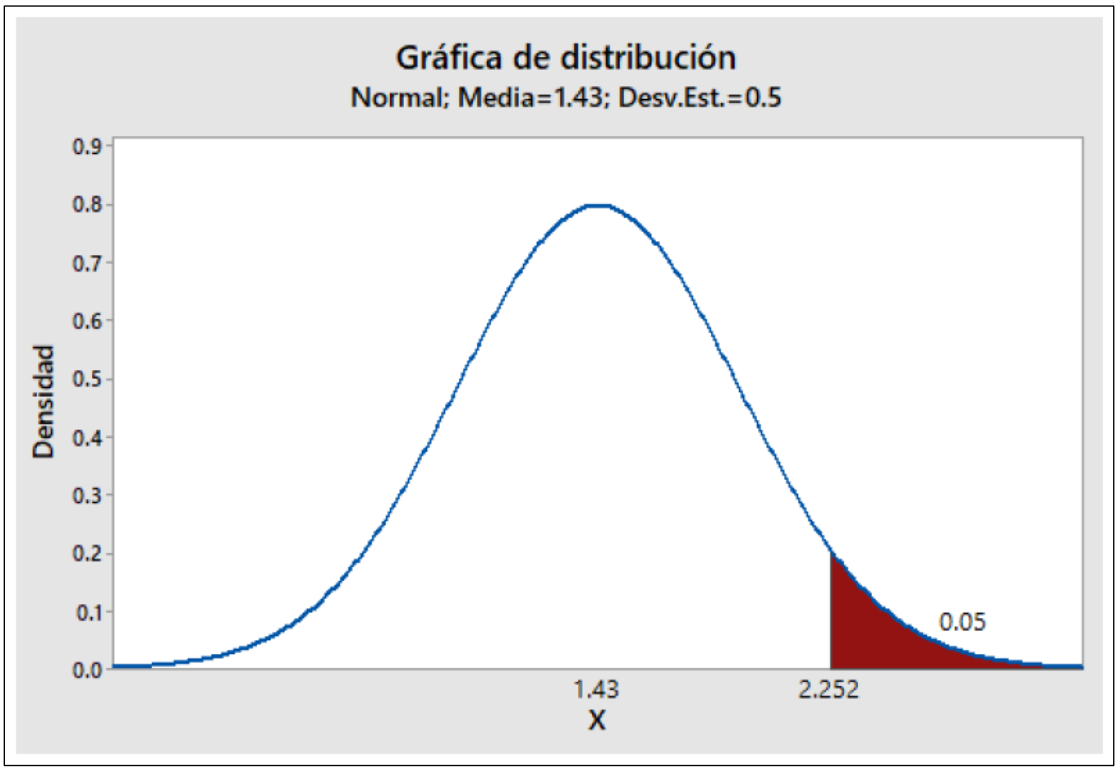


Figura 111. Distribución de probabilidad del I_2.

Tabla 36
Resumen de prueba t student del I_2

	PrePrueba (min)	PostPrueba (min)
Media ($\bar{x}$)	87.10	1.43
Desviación Estándar (S)	17.81	0.50
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
t calculado: t_o	26.34	
p-valor (una cola)	0.000	
Valor crítico de $t_{\alpha/2}$ (una cola): t_t	2.252	

c) Decisión Estadística:

Puesto que el valor-p=0 < α=0.05, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_{o2}), y la hipótesis alterna (H_{a2}) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

C. Contrastación para la hipótesis 3: El uso de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, disminuye el tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información.

Se realizo una medición antes de la implementación de Business Intelligence (pre-prueba) y otra después de la implementación de Business Intelligence (post-prueba). La tabla contiene los tiempos que emplea el usuario para el análisis de la información para las dos muestras:

Tabla 37
Media de los indicadores Pre – Prueba análisis de la información

PostPrueba	**130**	**128**	**125**	**132**	**135**	**120**	**126**	**128**	**133**	**135**
	127	124	120	126	129	127	130	134	126	120
	121	133	132	129	124	122	127	123	120	134

Tabla 38
Media de los indicadores Post – Prueba análisis de la información

PrePrueba	**30**	**28**	**26**	**25**	**24**	**27**	**24**	**22**	**27**	**25**
	26	29	30	21	25	27	21	26	24	24
	23	25	28	26	21	24	26	25	30	23

H_i: El uso del Business Intelligence disminuye el tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información.

Solución:

a) Planteamiento de la Hipótesis:

μ_1 = Media del tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información (pre-prueba).

μ_2 = Media del tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información (post-prueba).

$$H_{o3}: \mu_1 <= \mu_2$$

$$H_{a3}: \mu_1 > \mu_2$$

b) Criterios de decisión

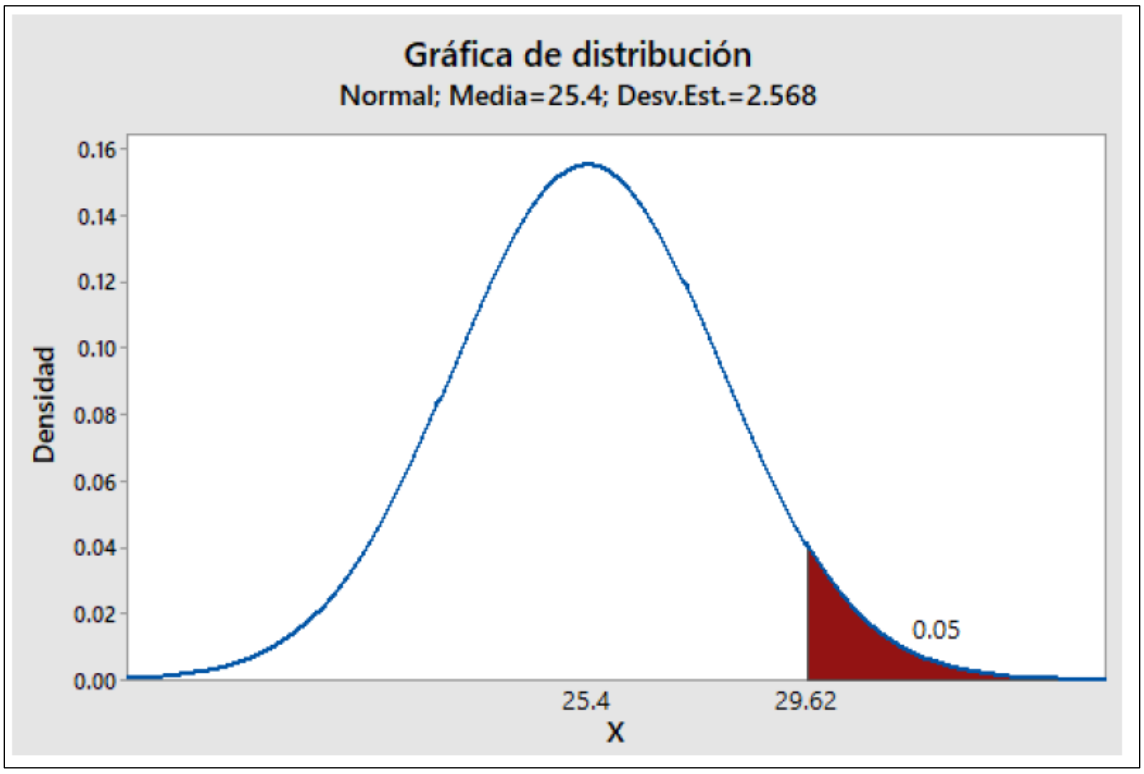


Figura 112. Distribución de probabilidad del I_3.

Tabla 39
Resumen de prueba t student del I_3.

	PrePrueba (min)	PostPrueba (min)
Media ($\bar{x}$)	179.97	15.13
Desviación Estándar (S)	2.62	2.52
Observaciones (n)	30	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
t calculado: t_o	248.61	
p-valor (una cola)	0.000	
Valor crítico de $t_{\alpha/2}$ (una cola): t_t	1.672	

c) Decisión Estadística:

Puesto que el valor-p=0 < α=0.05, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_{o3}), y la hipótesis alterna (H_{a3}) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

a) La implementación de la solución de Business Intelligence, dio como resultado la reducción del 89% del tiempo empleado para el proceso de carga de datos, permitiendo un trabajo óptimo y eficiente en un menor tiempo, además permite que la información sea de fácil acceso, es así que, en la pre-prueba se obtuvo un promedio de 36.54 minutos mientras que en la post-prueba se obtuvo 14.75 minutos.

b) Se redujo el tiempo empleado en la elaboración de los reportes en un 86%, posibilitando acceder a reportes dinámicos y confiables en un tiempo de respuesta mínima, debido a que en la pre-prueba se obtuvo un promedio de 17.81 minutos mientras que en la post-prueba se obtuvo 4.008 minutos. En correlación con Bustos y Mosquera (2013) enfatizan que al usar una solución de inteligencia de negocios genera un impacto positivo mejorando de esta manera los tiempos promedios en el proceso de toma de decisiones.

c) Se logró reducir en un 83% el tiempo utilizado por el usuario para el análisis de la información, ya que los datos promedios en la preprueba fueron de 4.78 minutos mientras que en la post-prueba fue de 2.57 minutos, esto permite analizar los indicadores del área en un menor tiempo posible y generar nuevas estrategias para la empresa. En correlación con Sánchez (2014) sostiene que el uso de la solución de inteligencia de negocios permite que el usuario se sienta más cómodo a la hora de solicitar la información que considera necesaria para tomar decisiones.

d) Se logró mejorar el nivel de disponibilidad de la información, es decir, se concluye que se cuenta con el 100% de la información, ya que la disponibilidad de la información fue calificada como “Siempre” por el usuario en la post-prueba, mientras que en la pre-prueba fue de un 38%. Esto gracias al uso de Business Intelligence la cual permitió obtener información en tiempo real, es decir, de manera permanente e inmediata los 365 días del año.

e) Se logró incrementar el nivel de satisfacción que tiene el usuario frente a los reportes generados, es decir, se determina que el 100% de los encuestados calificó el nivel de satisfacción como “Bueno”. Esto se debe a que los reportes contienen indicadores, y gráficos, permitiendo que la toma de decisiones sea la mejor posible así mismo generando estrategias que apoyen con los objetivos del área.

5.2 Recomendaciones:

a) Se recomienda capacitar y/o entrenar de forma constante a los usuarios finales sobre el uso de la herramienta de business Intelligence.

b) Se recomienda generar copias de respaldo de la información relevante utilizada en el proyecto.

c) Se aconseja mantener comunicación escrita y verbal de manera continua con los usuarios finales que usan la herramienta, debido a que puedan surgir nuevas necesidades que no son tomadas en cuenta en la fase de análisis de los requerimientos.

d) Se recomienda seguir implementando mejoras que nos lleven a generar conocimiento en base a la información, también implementarlos en otras áreas de la compañía donde tenga la misma problemática que el presente proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artículos

Bustamante, M. y Bustamante, C. (2018). Inteligencia de negocios y su incidencia en las organizaciones. *INNOVA Research Journal, 2*(8), 159-173*.* Recuperado de http://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/360/373

Castillo, J y Gonzales, A. (2018). Inteligencia de negocios como apoyo a sistemas de información de egresados de instituciones de educación superior. *Senacyt*. Recuperado de http://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1855

Calzada, L. y Abreu, J. (2012). El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos, *ISSU,4*(2), 16-52. Recuperado de https://issuu.com/gersonvillagonzalez/docs/2.-_sistemas_heredados

Mazón, B. y Jaramillo, M. (2018). Tecnologías de inteligencia de negocios y minería de datos para el análisis de la producción y comercialización de cacao*. Espacio,39*(32), 6-21*.* Recuperado de http://www.revistaespacios.com/a18v39n32/18393206.html

Libros

Kimball, R. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: the Definitive Guide to Dimensional Modeling*, Kentucky, EE.UU: Kimbale Group.

Méndez, L. (2008*). Introducción al business Intelligence,* Barcelona, España: EBOOK EPUB.

Sitios Web

Arce, R. (2014). Empresas peruanas están cambiando el enfoque en cómo miden su información. Recuperado de https://gestion.pe/tecnologia/empresas-peruanas-cambiando-enfoque-miden-informacion-62569

Fidias, G. (2012). El Proyecto de Investigación. Recuperado de http://trabajodegradobarinas.blogspot.com/2015/06/fidias-arias-2012-el-proyecto-de.html?m=1

Gamboa, J. (2011). Conferencia Magistral CIP Inteligencia de Negocios. Celebrando el día de los ingenieros del Perú. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=oiC3E51xL6A

Hernández, R. (2003). Metodología de la Investigación. Recuperado de https://es.scribd.com/doc/38757804/Metodologia-de-La-Investigacion-Hernandez-Fernandez-Batista-4ta-Edicion

Morillo, R. (2012). SQL Server 2012 Conceptos básicos: Las Herramientas. Recuperado de: https://ramonmorillo.wordpress.com/2012/07/31/sql-server-2012-conceptos-basicos-las-herramientas/

Oracle, (2014). ¿Qué es Inteligencia de Negocios? Recuperado de https://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529_esa.pdf

Vargas, Z. (2008). Investigación aplicada: características, definición. Recuperado de https://www.lifeder.com/investigacion-aplicada/

Tesis

Bairon, A. y Tituaña, N. (2012). *Desarrollo de una aplicación de business intelligence para la empresa Empaqueplast* (Tesis de pregrado). Recuperado de http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/5819

Bustos, S. y Mosquera, V. (2013). *Análisis, diseño e implementación de una Solución Business Intelligence para la generación de Indicadores y Control de Desempeño, en la empresa OTECEL S.A, utilizando la Metodología Hefesto V2.0.* (Tesis de Pregrado). Recuperado de http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/6305

Carrasco, L. y Zambrano, R. (2015). *Implementación de inteligencia de negocios en el área de servicios hospitalarios del Hospital San José* (Tesis de pregrado) Recuperado de http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/10727

Cepeda, K. (2018). *Desarrollo e implementación de un Datamart como una solución de inteligencia de negocios para el módulo de seguimiento de tutorías en la Universidad de Guayaquil* (Tesis de pregrado). Recuperado de http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/30778

Chávez, D. (2015). *Sistema de soporte a la toma decisiones basado en inteligencia de negocios para mejorar los procesos comerciales del importador peruano* (Tesis de pregrado). Recuperado de http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/usat/510

Chávez, R. (2015). *Implementación de un Sistema de Inteligencia de Negocios basado en la Metodología Kimball, para mejorar el proceso de Sistematización del Nivel de logro de competencias de los estudiantes del VI ciclo del I.E.S.T.P. El Buen Pastor* (Tesis de maestría). Recuperado de http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/11353

García, K. y Zubia, E. (2016). *Implementación de una solución de inteligencia de negocio para incrementar las ventas del área de banca minorista de un banco* (Tesis de pregrado). Recuperado de http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/3436

García, M. y Jiménez, k. (2015). *Análisis, Diseño e Implementación de DataMart para la secretaría de Planificación Estratégica MINEDU* (Tesis de pregrado). Recuperado de http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1473

Gómez, V. (2016). *Desarrollo de una herramienta de Business Intelligence para ayudar a la toma de decisiones de negocio a la empresa CIC* (Tesis de pregrado). Recuperado de https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/9201

Matamoros, R. (2010). *Implantación en una empresa de un sistema Business Intelligence SaaS/On Demand a través de la plataforma LITEBI*. (Tesis de Pregrado). Recuperada de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/8591/Proyecto%20II%20%20C1%20-%20DMA%20-%2056-09.pdf

Peña, E. y Ramírez, C. (2018). *Implementación de una herramienta de Business Intelligence para mejorar el proceso de toma de decisiones financieras, área de ventas, en Eknowledge Group S.A.C.* (Tesis de pregrado). Recuperado de: http://repositorio.udl.edu.pe/handle/UDL/136

Pozo, J. (2016) *Diseño de un sistema de información, bajo un enfoque de inteligencia de negocios, para el proceso de toma de decisiones en la empresa Diafoot* (Tesis de pregrado). Recuperado de http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/4870

Rodríguez, K. y Mendoza, A. (2011). *Análisis, diseño e implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para el Área de Compras y Ventas de una empresa comercializadora de electrodomésticos* (Tesis de pregrado). Recuperado de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/931

Rojas, A. (2014). *Implementación de un Datamart como solución de Inteligencia de Negocio, bajo la metodología de Ralph Kimball para optimizar la toma de decisiones en el departamento de finanzas de la contraloría general de la*

república. (Tesis bachillerato). Recuperado de http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1061

Sánchez, L. (2014). *Análisis de Información y Toma de Decisiones para Administración de Negocios* (Tesis de pregrado). Recuperado de https://docplayer.es/884827-T-e-s-i-s-facultad-de-ingenieria-analisis-de-informacion-y-toma-de-decisiones-para-administracion-de-negocios-p-r-e-s-e-n-t-a-leonel-sanchez-lara.html

Sánchez, O. (2014) *Modelo de inteligencia de negocio para la toma de decisiones en la empresa San Roque S.A.* (Tesis de maestría). Recuperado de http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/794

Vera, E. (2017). *Solución de Inteligencia de Negocios, utilizando Tableau Public, para la toma de decisiones de la gerencia de operaciones de la ZOFRATACNA* (Tesis de pregrado). Recuperado de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPTI_fdbf0b7ade1fc2f450f3257a22ff9aa7/Details

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título: Implementación de Business Intelligence, basado en la metodología Ralph Kimball, para mejorar el proceso de toma de decisiones gerenciales del área de ventas de Indurama

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Indicadores	
¿En qué medida el uso de Business Intelligence mejorará el proceso de toma de decisiones gerenciales en el área de ventas de Indurama**?**	Determinar en qué medida el uso de Business Intelligence mejora el proceso de toma de decisiones gerenciales en el área de ventas de Indurama.	El uso de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, mejora significativamente en el proceso de toma de decisiones del área de ventas de Indurama.	Variable independiente: Business Intelligence. Variable dependiente: Proceso de toma de decisiones.	Presencia - Ausencia *Tiempo empleado en el proceso de carga de datos. *Tiempo empleado en la generación de los reportes. *Tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información. *Nivel de disponibilidad de la información. *Nivel de satisfacción del gerente frente a los reportes generados.	Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: Explicativa. Diseño de la investigación: Experimental Universo: Se determina como unidad de análisis a todos los procesos de la empresa Indurama. Muestra: 30 flujos de trabajo del proceso de toma de decisiones en el área de ventas de Indurama

Problema Específicos	Objetivo Específicos	Hipótesis Específicos
*¿En qué medida el uso de Business Intelligence mejorará el tiempo empleado en el proceso de carga de datos?	*Reducir el tiempo empleado en el proceso de carga de datos.	*El uso de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, disminuye el tiempo empleado en el proceso de carga de datos.
*¿En qué medida el uso de Business Intelligence mejorará el tiempo empleado en la generación de los reportes?	*Reducir el tiempo empleado en la generación de los reportes.	*El uso de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, disminuye el tiempo empleado en la generación de los reportes.
*¿En qué medida el uso de Business Intelligence mejorará el tiempo utiliza el usuario para el análisis de la información?	*Reducir el tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información.	*El uso de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, disminuye el tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información.
*¿En qué medida el uso de Business Intelligence mejorará el nivel de disponibilidad de la información?	*Incrementar el nivel de disponibilidad de la información.	*El uso de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, incrementa el nivel de disponibilidad de la información.
*¿En qué medida el uso de Business Intelligence mejorará el nivel de satisfacción del gerente frente a los reportes generados?	*Incrementar el nivel de satisfacción del usuario frente a los reportes generados.	*El uso de Business Intelligence, aplicando la metodología Ralph Kimball, incrementa el nivel de satisfacción del usuario frente a los reportes generados.

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Indicadores	Teoría	Índices	Unidades de observación
Variable independiente: Business Intelligence	Presencia-Ausencia		No, Sí	----------
Variable dependiente: Proceso de toma de decisiones	*Tiempo empleado en el proceso de carga de datos.	Son los minutos utilizados para ingresar y verificar los datos en el sistema de acuerdo al requerimiento del usuario.	[60 - 180]min	Proceso
	*Tiempo empleado en la generación de los reportes.	Son los minutos utilizados para generar el reporte solicitado.	[60 - 120]min	Proceso
	*Tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información.	Son los minutos que emplea el usuario para analizar la información.	[60 - 180]min	Proceso
	*Nivel de disponibilidad de la información.	Es la accesibilidad a la información.	Siempre, Casi siempre, A veces, Nunca	Usuario
	*Nivel de satisfacción del gerente frente a los reportes generados.	Es el grado de satisfacción del gerente sobre la calidad de la información.	Excelente, Bueno Regular, Pésimo	Usuario

Anexo 3: Cuestionario utilizado para el levantamiento de información

Nombre y Apellido: ……...
Cargo: …….…..
I. Si Ud. puede contestar afirmativamente por lo menos a una de las siguientes preguntas, entonces necesita BI:

1. ¿Pasa más tiempo recolectando y preparando información que analizándola?

   Sí No

2. ¿En ocasiones les frustra el no poder encontrar información que Ud. esta seguro que existe dentro de la empresa?

   Sí No

3. ¿Se pasan mucho tiempo tratando de hacer que los reportes en Excel luzcan bien?

   Sí No

4. ¿Quiere saber en qué segmento del mercado ha perdido más clientes y cuándo?

   Sí No

5. ¿No sabe qué hacer con tanta información que tiene disponible en la empresa?

   Sí No

6. ¿Quiere saber qué productos fueron los más rentables durante un periodo determinado (por qué clientes, tienda o campaña publicitaria)?

   Sí No

7. ¿No sabe cuáles son los patrones de compra de sus clientes dependiendo de zona, sexo, profesión, número de hijos que tiene, de donde ha estudiado?

   Sí No

8. ¿Ha perdido oportunidades de negocio por recibir información retrasada?

   Sí No

9. ¿Hace trabajar horas extras a sus asistentes para procesar documentos o reportes?

   Sí No

10. ¿No sabe con certeza si su área está alcanzando los objetivos planeados?

    Sí No

11. ¿No tiene idea por qué sus clientes regresan a quejarse o devolver un producto?

    Sí No

II. Conteste marcando con una X y/o responda según el caso; cómo se encuentra la situación actual de la empresa respecto al proceso de toma de decisiones en el área de ventas.

12. El sistema de información que tiene Indurama emite reportes apropiados que le ayudan a tomar decisiones.

Sí ( ) No ( ) porque……

13. ¿Cómo realiza el pedido de los reportes?

Verbal ( ) Escrito ( ) Otros……..……

14. ¿Cómo le presentan o en qué le presentan los reportes?

Excel ( ) Reporting Service ( ) Qliek View ( ) Ninguna ( )

15. ¿Con qué frecuencia requiere los reportes?

Diaria ( ) Semanal () Mensual () Trimestral ( ) Anual ( )

16. ¿Cuánto tiempo demora la entrega de información solicitada por su despacho?

..... horas ..... días ..... semanas ..... meses

17. ¿La forma como se tiene acceso a la información de su sistema transaccional a su criterio es?

Malo ( ) Regular ( ) Bueno ( ) Excelente ( )

Porque……
……

18. La información que suministran el sistema transaccional es:

Detallada ( ) Consolidada ( ) Ambos ( )

19. ¿Indurama cuenta con equipos de cómputo adecuado para realizar una mejor gestión?

Sí ( ) No ( )

20. ¿Qué otro tipo de información necesitaría usted para que le ayuden a tomar decisiones?

……
……
……

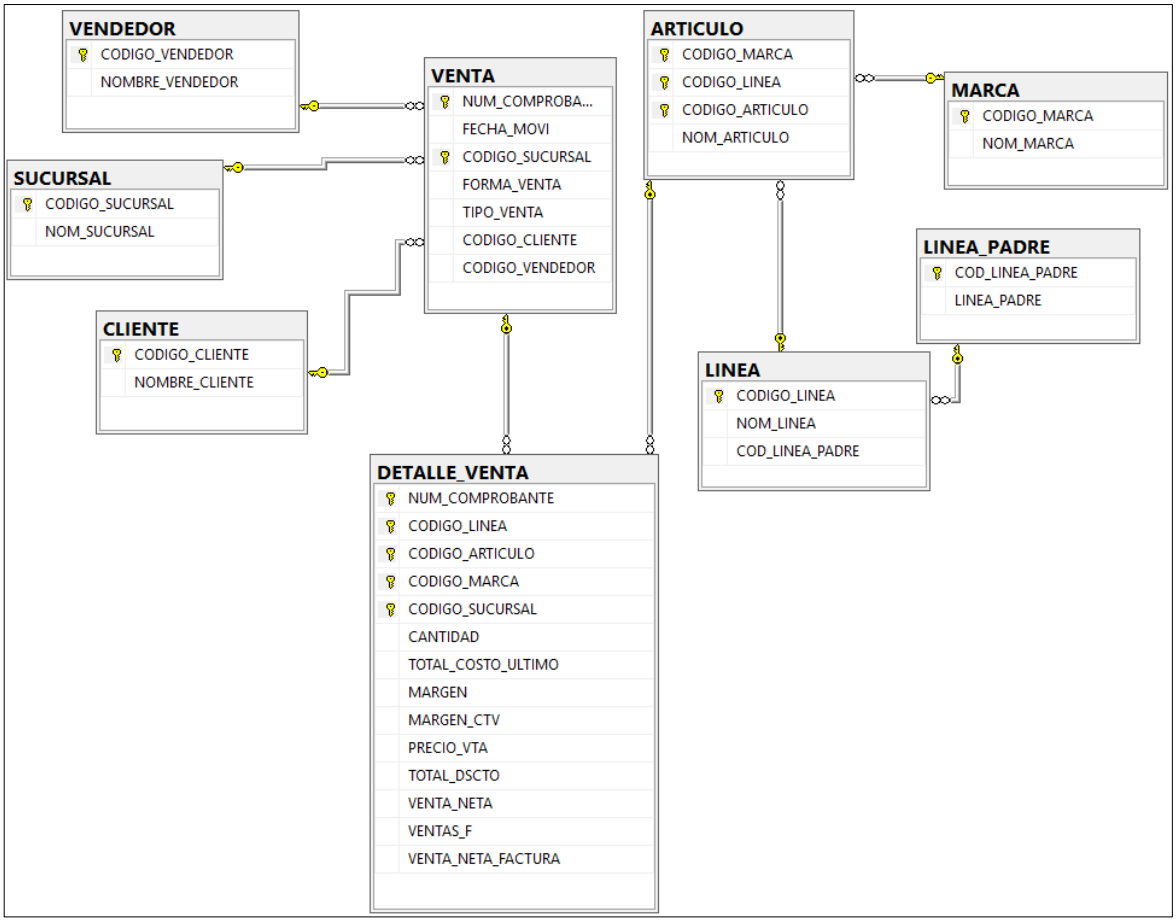
21. ¿En general, cómo calificaría su nivel de conformidad en cuanto a las decisiones que Ud. ha tomado?

Malo ( ) Regular ( ) Bueno ( ) Excelente ( )

Anexo 4: Cuadro de observación del proceso de toma de decisiones en la empresa Indurama

Fecha y hora	Nombres y apellidos	Tiempo empleado en el proceso de carga de datos.	Tiempo que utiliza el usuario para el análisis de la información.	Satisfacción del usuario frente a los reportes generados.

Anexo 5: Modelo lógico de la base de datos transaccional



GLOSARIO
DE TÉRMINOS

B

- **BI:** Inteligencia de Negocios por sus siglas en ingles Business Intelligence.
- **BIR:** Business Intelligence Roadmap es una metodología específica el camino y la dirección que deben seguir las aplicaciones, estructuras, herramientas y personas que intervienen en un proyecto de este tipo.
- **BSC:** Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral es una herramienta de control empresarial que permite establecer y monitorizar los objetivos de una empresa y sus diferentes áreas.

C

- **CEO:** Chief Executive Officer, **e**s el director general ejecutivo y quien lidera la gestión a cargo del comité directivo de TI
- **CIO:** Chief Information Officer, es el director de sistemas de información y todas sus funciones están orientadas a la planeación y ejecución de los proyectos y recursos de TI
- **CRM:** Customer Relationship Management o Gestión de las relaciones con el cliente se encarga de disponer de información sobre cualquier cliente, tanto para satisfacer las necesidades del cliente, como para obtener estudios de mercado que permitan unas mejores estrategias comerciales.

D

- **DSS:** Decisión Support System o Sistemas para el apoyo a la toma de decisiones, es un sistema informático que utiliza información y modelos matemáticos para ayudar a los trabajadores de la información a tomar decisiones empresariales adecuadas según las condiciones del mercado y la situación interna de la compañía
- **DWEP:** Data Warehouse Engineering Process, esta metodología está basada en RUP y la herramienta UML

E

- **EIS:** Sistema de Información Ejecutiva, es una herramienta software, basada en un DSS, que provee a los gerentes de un acceso sencillo a información interna y externa de su compañía
- **ERP:** Enterprise Resource Planning conocida como Planificación de Recursos Empresariales es un conjunto de sistemas de información que permite la integración de ciertas operaciones de una empresa, especialmente las que tienen que ver con la **producción, la logística, el inventario, los envíos y la contabilidad;** conectada a una base de datos centralizada
- **ETL:** es el término en ingles de Extract-Transform-Load que significan extraer, transformar y cargar; este proceso permite a las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos, limpiarlos y cargarlos en otra base de datos, Datamart o Datawarehouse para apoyar un proceso de negocio.

G

- **Gartner group:** es la mayor empresa de consultoría y asesoramiento en el área de Investigación y estudio del mercado tecnológico.

I

- **IBM:** es una empresa multinacional estadounidense de tecnología y consultoría que fabrica y comercializa hardware y software para computadoras, y ofrece servicios de infraestructura, alojamiento, y consultoría en una amplia gama de áreas relacionadas con la informática.
- **IT:** Tecnologías de información, se refiere al uso de equipos de **telecomunicaciones y** ordenadores para la **transmisión, el procesamiento y el almacenamiento de datos.**

K

- **KPIs:** Indicadores clave de desempeño, un KPI se diseña para mostrar "cómo" se progresa en un aspecto concreto; en ese sentido indica rendimiento.

M

- **Microsoft SQL:** es un sistema de manejo de bases de datos del modelo relacional, desarrollado por la empresa Microsoft.
- **MySql:** es un sistema de gestión de base de datos relacional de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL).

O

- **OLAP:** son bases de datos orientadas al procesamiento analítico.
- **OLTP:** son bases de datos orientadas al procesamiento de transacciones.

P

- **PMBOK:** es una guía de buenas prácticas que provee un marco de referencia formal para desarrollar proyectos, guiando y orientando a los gerentes de proyectos sobre la forma de avanzar en los procesos y pasos necesarios para la construcción de resultados y alcanzar los objetivos.

S

- **SCM:** Supply Chain Management o Administración de la Cadena de Suministros es el proceso de planificación, puesta en ejecución y control de las operaciones de la cadena del suministro con el propósito de satisfacer los requisitos del cliente.

R

- **RUP:** Proceso Relacional Procesado es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

U

- **UML:** es un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos y que define una estructura para ir del análisis al diseño luego a la implementación.