



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Tesis

“Implementación de un modelo de Inteligencia de Negocios
para la explotación de datos financieros del sistema ERP
Starsoft de la empresa Procesadora Peru S.A.C”

Para obtener el Título Profesional de:
Ingeniera de Sistemas

Katherine Elizabeth Diaz Preciado
Autora

Dr. Ing. Ernesto Karlo Celi Arévalo
Asesor

LAMBAYEQUE – PERU
2020



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Tesis

“Implementación de un modelo de Inteligencia de Negocios para la explotación de datos financieros del sistema ERP Starsoft de la empresa Procesadora Peru S.A.C”

Para obtener el Título Profesional de:
Ingeniera de Sistemas

Aprobado por los Miembros del Jurado

Ing. Haro Maldonado, Edward Ronald
Presidente

Ing. Olavarria Paz, Jesus Bernardo
Miembro

Ing. Guzman Valle, Cesar Augusto
Miembro

Ing. Celi Arévalo, Ernesto Karlo
Asesor

Diaz Preciado, Katherine Elizabeth
Autor

DEDICATORIA

A Dios, por darme salud y fortaleza,
y por cada día enseñarme que,
con humildad, perseverancia, dedicación y esfuerzo
se pueden cumplir cada uno de uno de mis objetivos trazados.

A mis padres porque gracias a su formación,
consejo y guía estoy logrando cumplir mis metas,
ellos y mi hermana son el pilar de mi vida
y sin su apoyo incondicional en los momentos más difíciles
no estaría cumpliendo un logro más.

A mi abuelo, que desde el cielo celebra
cada uno de mis triunfos
y es el ángel que siempre me cuida y acompaña.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primeramente a Dios, por ser quien me da salud y bienestar día a día.

A mis padres por su incondicional apoyo.

A mi asesor el Ing. Ernesto Celi Arévalo porque gracias a sus consejos, supervisión y enseñanzas me ayudó a terminar satisfactoriamente la presente investigación, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido durante todo el proceso de la elaboración de este informe.

A los gerentes y colaboradores de la empresa Procesadora Perú S.A.C por brindarme toda la información requerida.

Mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización de la presente investigación, por sus aportes, críticas, comentarios y sugerencias durante todo el desarrollo de esta investigación.

RESUMEN

La presente investigación surgió como necesidad de la empresa Procesadora Peru S.A.C. ya que el proceso de obtención y análisis de información que utilizaba no llegaba a ser el más óptimo, debido a que el almacenamiento de los datos no se encontraba bajo un enfoque de análisis que le permitirá el aprovechamiento del gran volumen de información histórica que se tiene en su sistema ERP.

Para ello, se tomó como base la metodología de Ralph Kimball denominada el Ciclo de vida dimensional del negocio y además se realizó un estudio descriptivo aplicado a una encuesta, logrando implementar un modelo de inteligencia de negocios para la empresa Procesadora Perú S.A.C, donde se realizó el análisis, diseño e implementación de un DataWarehouse en Power BI, con la finalidad de organizar y centralizar la información de la empresa en un solo repositorio, además de visualizar grafica e iterativamente los indicadores de la empresa en un Dashboard.

La implementación del modelo de inteligencia de negocios le permitió a la empresa: disminuir el tiempo en la ejecución de sus reportes, tomar decisiones oportunas teniendo como base la situación actual del negocio, reducir el pago de horas extras a sus empleados por el tiempo que cada uno se tomaba para analizar y elaborar los reportes solicitados para las reuniones gerenciales.

Palabras clave: Inteligencia de Negocios, DataWarehouse, Ralph Kimball, Power BI, Dashboard.

ABSTRACT

This investigation arose as a need of the company Procesadora Peru S.A.C. since the process of obtaining and analyzing the information that he used was not the most optimal, because the storage of the data was not under an analysis approach that will allow him to take advantage of the large volume of historical information that is available. in your ERP system.

For this, the Ralph Kimball methodology called the Dimensional Life Cycle of the business was taken as a basis and a descriptive study applied to a survey was also carried out, managing to implement a business intelligence model for the company Procesadora Perú SAC, where the analysis, design and implementation of a DataWarehouse in Power BI, in order to organize and centralize company information in a single repository, in addition to graphically and iteratively displaying the company's indicators on a Dashboard.

The implementation of the business intelligence model allowed the company to: decrease the time in the execution of its reports, make timely decisions based on the current business situation, reduce the payment of overtime to its employees by the time each one was taken to analyze and prepare the reports requested for the management meetings.

Keywords: Business Intelligence, DataWarehouse, Ralph Kimball, Power BI, Dashboard.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
INDICE DE CONTENIDO	vii
INDICE DE FIGURAS	ix
INDICE DE TABLAS	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Descripción de la situación problemática	3
1.2. Formulación de la pregunta de investigación	4
1.3. Objetivos de la investigación	4
1.4. Justificación e importancia	4
CAPITULO II: MARCO TEORICO CONCEPTUAL	5
2.1. Inteligencia de Negocios (Business Intelligence)	5
2.2. Beneficios de la implementación de Inteligencia de Negocios	5
2.3. Arquitecturas básicas de inteligencia de negocios	6
2.4. Metodologías para el desarrollo de Inteligencia de Negocios	11
2.5. Herramientas de Inteligencia de Negocios	15
2.6. Dashboard	17
CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	20
3.1. Tipo de Investigación	20
3.2. Hipótesis	20
3.3. Operacionalización de las variables	20
3.4. Diseño de contrastación de la hipótesis	21
3.5. Población y muestra para el estudio.	22

3.6. Técnicas e Instrumentos de recopilación de datos.....	23
3.7. Método de Investigación.....	24
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
4.1. Implementación de la Metodología propuesta.....	29
4.2. Aplicación de la encuesta.....	76
4.3. Discusión de los resultados de la encuesta aplicada.....	82
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	83
Conclusiones.....	83
Recomendaciones.....	83
ANEXOS.....	84
BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS DE CONSULTA.....	93

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1	ARQUITECTURA DATAWAREHOUSE	7
Figura N° 2	Flujo de Trabajo ETL	8
Figura N° 3	Componentes de un DataWarehouse	9
Figura N° 4	Medida Calculada	9
Figura N° 5	El modelo Estrella.....	10
Figura N° 6	El modelo Copo de Nieve	10
Figura N° 7	Etapas de la Metodología de Kimball, Business Dimensional Lifecycle 14	
Figura N° 8	Bill Inmon: DataWarehouse Corporativo	15
Figura N° 9	Cuadrante Gartner 2019	16
Figura N° 10	Ejemplo de Dashboard.....	19
Figura N° 11	Metodología propuesta para el Proyecto	27
Figura N° 12	Ingreso de Materia Prima Mango en TN y S/.....	33
Figura N° 13	Instalación de Power BI Desktop.....	38
Figura N° 14	Primeros Pasos en Power BI Desktop.....	38
Figura N° 15	Iniciar sesión en Power BI Desktop.....	39
Figura N° 16	CAMPOAGRO en el servidor SQL.....	40
Figura N° 17	CARPETAAGRO en el Servidor SQL.....	40
Figura N° 18	CULTIVOAGRO en el Servidor SQL.....	40
Figura N° 19	ITEM en el servidor SQL	41
Figura N° 20	ITEMLINEAP en el Servidor SQL	41
Figura N° 21	LINEAPRODUCCION en el Servidor SQL	41
Figura N° 22	MAC en el Servidor SQL	42
Figura N° 23	MAD en el Servidor SQL	42
Figura N° 24	ORDENEMBARQUE en el Servidor SQL	42
Figura N° 25	ORDENEMBARQUEDET en el Servidor SQL	43
Figura N° 26	ORFABRICACION en el Servidor SQL.....	43
Figura N° 27	PERSONA en el Servidor SQL	43
Figura N° 28	PRECIOAGRICOLA en el Servidor SQL.....	44
Figura N° 29	PROCESOLINEAP en el Servidor SQL	44
Figura N° 30	PRODSEMCARPETAAGRO en el Servidor SQL	44
Figura N° 31	PRODSEMCARPETAAGRODET en el Servidor SQL	45

Figura N° 32	TAREALINEAP en el Servidor SQL	45
Figura N° 33	TIPOCULTIVOAGRO en el Servidor SQL.....	45
Figura N° 34	Modelo relacional inicial de la base de datos en SQL SERVER.....	48
Figura N° 35	Diagrama del modelo dimensional del proyecto	53
Figura N° 36	Creación de tabla DIM_PRODUCTO en Power BI desktop.....	54
Figura N° 37	Tablas de dimensiones y tabla hechos en Power BI	55
Figura N° 38	Relaciones de tablas de dimensiones y tabla hechos	55
Figura N° 39	Modelo dimensional del proyecto en Power BI.....	56
Figura N° 40	Carga previa de datos para la DIM_CAMPO	57
Figura N° 41	Muestra de carga previa de datos para la DIM_CAMPO	57
Figura N° 42	Transformación de la DIM_CAMPO	58
Figura N° 43	Carga previa de datos para la DIM_LINEAPRODUCCION	58
Figura N° 44	Muestra de carga previa de datos para la DIM_LINEAPRODUCCION 59	
Figura N° 45	Transformación de la DIM_LINEAPRODUCCION	59
Figura N° 46	Carga previa de datos para la DIM_MOVCAMPO.....	60
Figura N° 47	Muestra de carga previa de datos para la DIM_MOVCAMPO.....	61
Figura N° 48	Transformación de la DIM_MOVCAMPO	61
Figura N° 49	Agregar medida en Power BI.....	62
Figura N° 50	Creación de la medida PesoGuía con la función SUM.....	62
Figura N° 51	Creación de la medida PesoMerma con la función SUM.....	62
Figura N° 52	Creación de la medida TotalPago kg con la función RESTA.....	62
Figura N° 53	Creación de la medida CostoAgricultores kg con la función SUM.....	63
Figura N° 54	Creación de la medida CantPago con la función SUM	63
Figura N° 55	Creación de la medida Costo Kg con la función SUM.....	63
Figura N° 56	Creación de la medida TotalAgricultoress con la función MULTIPLICACIÓN	63
Figura N° 57	Creación de la medida TotalPagos con la función MULTIPLICACIÓN 63	
Figura N° 58	Creación de la medida CostoTotal con la función SUM	63
Figura N° 59	Carga previa de datos para la DIM_MOVPRODUCCION.....	64
Figura N° 60	Muestra de carga previa de datos para la DIM_MOVPRODUCCION	64
Figura N° 61	Transformación de la DIM_MOVPRODUCCION	65
Figura N° 62	Creación de la medida PrecioUnitario con la función SUM	65

Figura N° 63	Creación de la medida Cant con la función SUM	65
Figura N° 64	Carga previa de datos para la DIM_PERSONA	66
Figura N° 65	Muestra de carga previa de datos para LA DIM_PERSONA.....	66
Figura N° 66	Transformación de LA DIM_PERSONA	67
Figura N° 67	Carga previa de datos para la DIM_PRODUCTO.....	67
Figura N° 68	Muestra de carga previa de datos para la DIM_PRODUCTO.....	68
Figura N° 69	Transformación de la DIM_PRODUCTO	68
Figura N° 70	Carga previa de datos para la FACT_VENTAS	69
Figura N° 71	Muestra de carga previa de datos para la FACT_VENTAS	70
Figura N° 72	Transformación de la FACT_VENTAS	70
Figura N° 73	Creación de la medida CantContenedor con la función SUM.....	71
Figura N° 74	Creación de la medida ventas con la función MULTIPLICACIÓN.....	71
Figura N° 75	Lámina de inicio del Dashboard implementado	71
Figura N° 76	Lámina de compras del Dashboard implementado	72
Figura N° 77	Lámina de ventas del Dashboard implementado	73
Figura N° 78	Seleccionar publicar en el menú de Power BI	74
Figura N° 79	Publicación del Dashboard en la nube	75
Figura N° 80	Compartir link de acceso del Dashboard en la nube.....	75
Figura N° 81	Resultados de la pregunta 1 de la encuesta aplicada.....	77
Figura N° 82	Resultados de la pregunta 2 de la encuesta aplicada.....	78
Figura N° 83	Resultados de la pregunta 3 de la encuesta aplicada.....	79
Figura N° 84	Resultados de la pregunta 4 de la encuesta aplicada.....	79
Figura N° 85	Resultados de la pregunta 5 de la encuesta aplicada.....	80
Figura N° 86	Resultados de la pregunta 6 de la encuesta aplicada.....	81
Figura N° 87	Resultados de la pregunta 7 de la encuesta aplicada.....	81

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.	Operacionalización de variables de la investigación	20
Tabla N° 2.	Muestra para el tratamiento de datos	22
Tabla N° 3.	Matriz de consistencia entre los indicadores y las preguntas de la encuesta.	23
Tabla N° 4.	Cuadro Comparativo de la Metodologías Inmon vs Kimball	25
Tabla N° 5.	Ficha técnica de Identificación de requerimientos del negocio y definición de indicadores clave de desempeño.....	30
Tabla N° 6.	Matriz de Requerimientos Funcionales	30
Tabla N° 7.	Matriz de Requerimientos No Funcionales.....	32
Tabla N° 8.	Matriz de Indicadores Clave de Desempeño	33
Tabla N° 9.	Cuadro comparativo de herramientas de Inteligencia de Negocios.....	35
Tabla N° 10.	Ficha técnica de Análisis de los datos iniciales y sus relaciones y Modelado Dimensional	39
Tabla N° 11.	Identificación de entidades y atributos necesarios para el modelado dimensional.	46
Tabla N° 12.	Ficha técnica de Modelado Dimensional	49
Tabla N° 13.	Tabla de Dimensión PRODUCTO	50
Tabla N° 14.	Tabla de Dimensión PERSONA	50
Tabla N° 15.	Tabla de Dimensión CAMPO	50
Tabla N° 16.	Tabla de Dimensión MOVIMIENTOS DE CAMPO	51
Tabla N° 17.	Tabla de Dimensión LINEA DE PRODUCCION.....	51
Tabla N° 18.	Tabla de Dimensión MOVIMIENTOS DE PRODUCCION	51
Tabla N° 19.	Tabla de Dimensión TIEMPO	52
Tabla N° 20.	Tabla de Hechos VENTAS	52
Tabla N° 21.	Matriz de resultados de encuesta aplicada	76
Tabla N° 22.	Resultados de la pregunta 1 de la encuesta aplicada.....	77
Tabla N° 23.	Resultados de la pregunta 2 de la encuesta aplicada.....	78
Tabla N° 24.	Resultados de la pregunta 3 de la encuesta aplicada.....	78
Tabla N° 25.	Resultados de la pregunta 4 de la encuesta aplicada.....	79
Tabla N° 26.	Resultados de la pregunta 5 de la encuesta aplicada.....	80
Tabla N° 27.	Resultados de la pregunta 6 de la encuesta aplicada.....	80
Tabla N° 28.	Resultados de la pregunta 7 de la encuesta aplicada.....	81

INTRODUCCIÓN

Las empresas día a día generan gran cantidad de datos, que por sí solos no agregan valor al negocio. Las tecnologías de información se convierten entonces en una oportunidad para que los negocios aprovechen esta gran cantidad de datos para explotarlos y generar información relevante y oportuna para que las empresas satisfagan sus propias necesidades y la de sus clientes. Como consecuencia a estas necesidades de información surge la inteligencia de negocios como un proceso que permite aprovechar al máximo los datos, transformándolos en información y generando conocimiento que ayuda a la toma de mejores y oportunas decisiones.

La empresa agroindustrial Procesadora Peru S.A.C está dedicada desde hace más de 25 años a la producción de productos congelados y conservas, teniendo como clientes a empresas nacionales e internacionales, que utilizan el producto terminado de la empresa como un insumo para realizar nuevos productos o como producto para el cliente final.

A lo largo de los años la empresa ha ido implementando la tecnología en sus procesos productivos, administrativos y comerciales, por ello adquirió desde año 2015 un sistema ERP con los módulos de contabilidad, compras, inventarios, costos de producción del sistema ERP Starsoft.

ada empleado realiza sus reportes, haciendo uso de la herramienta de hojas de cálculo de Microsoft Excel, con tablas dinámicas y filtros de datos, cargan miles de datos históricos obtenidos del sistema ERP Starsoft, realizan el análisis de manera aislada y no integrada, mostrando los resultados a través de Dashboard desarrollados en formato Excel; por lo que, la información muchas veces no es congruente, originando que el tiempo de análisis sea mayor y la decisión no se tome oportunamente. Ante ello, surgió la siguiente pregunta: ¿En qué medida un modelo de inteligencia de negocios apoya en la toma de decisiones en la empresa Procesadora Peru S.A.C.?

Frente a este problema empírico, esta investigación tuvo como propósito implementar un modelo de inteligencia de negocios que ayude a la empresa Procesadora Peru S.A.C. en la toma de decisiones oportunas y en reducir el tiempo de las mismas, a través de la explotación de datos financieros del sistema ERP Starsoft.

Para lograr el propósito indicado, el trabajo de la investigación se distribuyó de la siguiente manera.

- Capítulo I: En este capítulo, se describe el problema que motivó el desarrollo de este trabajo, planteándose la pregunta, los objetivos y la justificación e importancia de la presente investigación.
- Capítulo II: En este capítulo, se describe el marco teórico conceptual que se tomó como referencia para el desarrollo de la presente investigación. Los fundamentos teóricos aplicados se basaron en la definición, beneficios, arquitecturas básicas, metodologías y herramientas más representativas de la inteligencia de negocios, también de la características, diseño y beneficios de un Dashboard.
- Capítulo III: En este capítulo, se describe la metodología del presente trabajo de investigación. Se plantean la hipótesis, Operacionalización de los variables,

diseño, población y muestra, técnicas e instrumentos utilizados para desarrollar el modelo de inteligencia de negocios.

- Capítulo IV: En este capítulo, se muestran los resultados y discusión de las mismas, así como el análisis de la encuesta aplicada.

Por último, se muestran las conclusiones y recomendaciones obtenidas en el desarrollo de la presente investigación

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la situación problemática

La empresa agroindustrial Procesadora Peru S.A.C está dedicada desde hace más de 25 años a la elaboración de productos congelados y conservas, teniendo como clientes a empresas nacionales e internacionales, que utilizan el producto terminado de la empresa como un insumo para realizar nuevos productos o como producto para el cliente final.

Con el pasar de los años la empresa ha implementado la tecnología en sus procesos productivos, administrativos y comerciales, por ello adquirió desde el año 2015 un sistema ERP, con la finalidad de integrar la información financiera y operativa de la empresa, dentro de los módulos que adquirió del sistema ERP Starsoft están: contabilidad, compras, inventarios y costos de producción. De ellos, el personal empleado de la áreas administrativas y operativas extrae la información para realizar sus reportes, trabajando con la herramienta de hojas de cálculo de Microsoft Excel, con tablas dinámicas y filtros de datos, este proceso manual origina que el personal se quede fuera de su horario de trabajo, generando el pago de horas extras o descansos por compensación de trabajo, con la finalidad de obtener los reportes actualizados para la reunión de cada martes con los gerentes.

Los gerentes de la empresa necesitan saber cuánto han gastado en compras (materia prima), durante y al término de cada campaña y los ingresos mediante las ventas de sus productos, así como la venta de sus productos. Esta información actualmente es presentada mediante indicadores, pero estos son procesados en hojas de cálculo de Microsoft Excel, y sus datos son los que el personal administrativo y operativo envían. Estos indicadores son visualizados en un Dashboard elaborados en Microsoft Excel, cuyos datos se tienen que llenar día a día para mantenerlos actualizados.

La empresa ha utilizado diferentes tipos de recursos con los que busca un incremento de productividad y mejora continua; pero el esfuerzo realizado para la elaboración de los diversos reportes con a la actual tecnología empleada, no es el más óptimo.

Debido a los nuevos paradigmas tecnológicos que existen y que, siendo correctamente desarrolladas, son capaces de resolver el problema y optimizar los procesos, por ello se da la necesidad de utilizar: los datos, que está en constante crecimiento, no solo en cantidad, sino también en relevancia para la toma de decisiones de las empresas.

El análisis de los datos le dará a la empresa un nuevo enfoque que le permita conocer su avance mediante Indicadores, puesto que conocerá los costos, ganancias, etc., mediante el análisis, modelamiento y transformación de los datos que son ingresados en el sistema ERP Starsoft que utiliza. Además, que el tiempo de entrega de información y reportes será reducido significativamente y se visualizará en Dashboard ya elaborados, que se consultarán sin necesidad de solicitarlos y se actualizarán constantemente. Este nuevo paradigma tecnológico es Inteligencia de Negocios (Business Intelligence) es una solución tecnológica

que permite acceder a la información histórica, sin emplear mucho tiempo y dinero en pago de horas extras.

1.2. Formulación de la pregunta de investigación

¿En qué medida un modelo de inteligencia de negocios para la explotación de datos financieros del sistema ERP Starsoft apoya en la toma de decisiones en la empresa Procesadora Peru S.A.C.?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Implementar un modelo de inteligencia de negocios para la explotación de datos financieros del sistema ERP Starsoft de la empresa Procesadora Peru S.A.C para mejorar la toma decisiones.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Procesar información histórica en un solo reporte para la toma de decisiones de la gerenciales de la empresa Procesadora Peru S.A.C.
- Optimizar los tiempos de los reportes con los datos financieros de la empresa Procesadora Peru S.A.C.
- Disponer en todo momento de la información financiera de la empresa Procesadora Peru S.A.C.

1.4. Justificación e importancia

1.4.1. Aporte practico

El presente trabajo de investigación tuvo como resultado la implementación de un modelo de inteligencia de negocios para la explotación de datos financieros del sistema ERP de la empresa Procesadora Peru S.A.C.

Como aporte práctico se elaboró un Dashboard en la herramienta de inteligencia de negocios Power BI, donde se visualizan los indicadores clave de desempeño, los cuales les permite a los directivos y gerentes de la empresa conocer la situación actual que atraviesan, y de esta manera puedan tomar decisiones oportunas.

1.4.2. Relevancia Social

La presente investigación tiene relevancia social, puesto que con la implementación del modelo de inteligencia de negocios la empresa Procesadora Peru S.A.C, los gerentes y directivos de la empresa pueden tomar decisiones oportunas conociendo mediante Dashboard iterativos el status del negocio, además de ser sencillos, reducen el tiempo de análisis que tomaban los empleados para entregar la información cada semana.

CAPITULO II: MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1. Inteligencia de Negocios (Business Intelligence)

Inteligencia de Negocios (BI por sus siglas en inglés: Business Intelligence) se define como, el uso de los datos recopilados con el fin de generar mejores decisiones de negocio, esto implica accesibilidad, análisis y revelar nuevas oportunidades (Almeida, Ishikawa, Reinschmidt y Roeber, 1999).

BI se define como la habilidad corporativa para tomar decisiones. Esto se logra mediante el uso de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar, transformar datos, y aplicar en ellos técnicas analíticas de extracción de conocimiento (Parr, 2000).

BI es un concepto que integra como solución el almacenamiento y procesamiento de enormes cantidades de datos e información para transformarla en conocimiento y decisiones en tiempo real a través de una fácil explotación (Elliott, 2004).

BI se puede ver como el proceso en el que intervienen personas y sistemas con la meta de obtener, recopilar, analizar y presentar la información que soporte de mejor forma la toma de decisiones de negocio. El proceso se puede dividir en 4 etapas: extracción, consolidación, explotación y visualización (Dávila, 2006).

2.2. Beneficios de la implementación de Inteligencia de Negocios

- **Ayuda a incrementar la eficiencia**

Las empresas pierden gran parte de sus recursos (tiempo y dinero) buscando información de departamento en departamento tratando de entender su negocio, al encontrar los datos necesarios, deberán convertirlos, mezclarlos y realizar sus propios reportes, con Inteligencia de Negocios toda la información se puede centralizar y visualizar en una misma plataforma y convertir en información útil y organizada, haciendo la toma de decisiones más eficiente.

- **Se obtienen respuestas más rápidas a las preguntas que surgen del negocio**

Un gerente debe tomar decisiones acertadas, en muchas ocasiones bajo la presión del tiempo, en lugar de revisar grandes cantidades de papel e informes de cada departamento, se puede obtener respuestas rápidas a grandes preguntas en minutos. Por ejemplo, un solo informe de Inteligencia de Negocios puede contener las cifras de ventas, de desempeño de marketing, de costos, de inventarios, de canales de distribución, etc.

- **Ayuda a dar pasos certeros en el negocio con información precisa**

Con la información apropiada y estructurada se pueden tomar decisiones basadas en conocimiento que la misma empresa genera. Inteligencia de Negocios puede proveer información histórica más acertada, actualizaciones en tiempo real, resumen de los datos entre sucursales, predicción y tendencias basadas en información y análisis situacional.

- **Analiza el comportamiento del consumidor**

Inteligencia de Negocios permite analizar hábitos de compra del consumidor y convertir esta información en rentabilidad para la empresa, permite hacer más eficientes las campañas de fidelización. También puede construir modelos predictivos que faciliten la venta cruzada, promociones, ventas de productos de lujo y otras estrategias dirigidas al cliente, gracias a la información adecuada.

- **Permite tener mejor control sobre las áreas funcionales de la empresa**

Desde producción, inventario, marketing, compras, hasta servicio post-venta son susceptibles de estar incluidas en un sistema de Inteligencia de Negocios, dado que en todas las áreas funcionales se utilizan y se necesitan datos, ya sea de los clientes, de los costos de materias primas, de investigación y desarrollo, en fin, el espectro de información es grande y al tenerla almacenada en un solo lugar con la posibilidad de cruzarla y analizarla en cuestión de minutos es un gran beneficio en costos y en el tiempo, disminuye los errores en la toma de decisiones.

2.3. Arquitecturas básicas de inteligencia de negocios

2.3.1. DataWarehouse (almacén de datos)

DataWarehouse es una colección de datos orientados al tema, integrados no volátiles e históricos cuyo objetivo es servir de apoyo en el proceso de toma de decisiones gerenciales (Inmon, 1996).

DataWarehouse es una colección de datos en forma de una base de datos que guarda y ordena información que se extrae directamente de los sistemas operacionales (ventas, producción, finanzas, marketing, etc.) y de datos externos (Kimball, 2002).

DataWarehouse es una base de datos relacional que está diseñado para análisis y consultas en lugar de para procesar transacciones. Contiene datos históricos anteriores derivados de múltiples fuentes heterogéneas. Se separa la carga de trabajo de análisis de la carga de trabajo de transacción y permite a las organizaciones consolidar datos de varias fuentes (Sivaganesh y Chandra, 2012).

Las principales características de un DataWarehouse son:

- Orientado al tema: Los datos se organizan por temas para facilitar su acceso y entendimiento por parte de los usuarios finales.
- Integrado: La información debe estar estructurada consistentemente.
- De tiempo variable: El tiempo es parte importante de la información contenida en los almacenes de datos, con esto se pueden realizar tendencias.
- No volátil: Existe para ser leído, pero no modificado.

En la siguiente figura se muestra la arquitectura de un DataWarehouse.

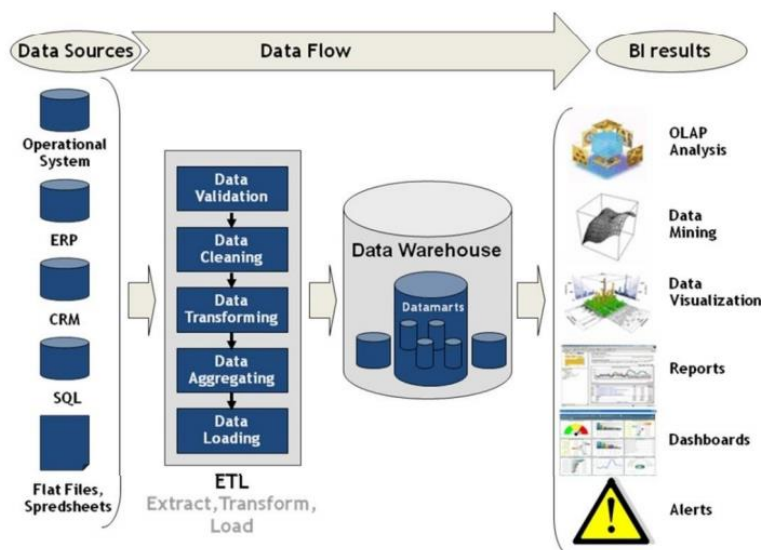


Figura N° 1 ARQUITECTURA DATAWAREHOUSE

Fuente: (Sivaganesh y Chandra, 2012)

2.3.2. DataMarts

Un DataMart se define como una especializada fuente para almacenar de datos, siempre orientada a un área específica, volátil y que varía en el tiempo. Siendo la especialización (dar apoyo sólo a un área específica) y volatilidad (se pueden actualizar datos) las grandes diferencias entre un DataMart y un DataWarehouse (Date,2001).

Un DataMart: “es un subconjunto de los datos del DataWarehouse cuyo objetivo es responder a un terminado análisis, función o necesidad, con una población de usuarios específica. Al igual que en un DataWarehouse, los datos están estructurados en modelos de estrella o copo de nieve, y un DataMart puede ser dependiente o independiente de un DataWarehouse.”. El DataMart está más orientado para un grupo de trabajo o área determinada en de la organización (Curto J. & Conesa J.,2010).

2.3.3. ETL (Extraction, Transformation, Load)

ETL es el responsable de extraer la información o los datos de diferentes áreas, la personalización, la función de transformación de los datos y, finalmente, la carga en el almacén de datos. El implementar el escenario de un ETL es un proceso por etapas, que contiene sus relaciones, atributos y las transformaciones entre ellos. Los procesos ETL manejan el gran volumen de datos y gestión de la carga de trabajo (Sivaganesh y Chandra, 2012).

A. Extraer

- Consiste en identificar la información a partir de los sistemas fuentes:
- Bases de Datos Transaccionales
- Hojas de Calculo
- Archivos Texto
- XML

B. Transformar

A partir de la información identificada para extraer, se le tiene que dar forma a los datos, de tal manera que estén preparados para ser poblados en los DataMarts respectivos. En algunos casos tanto el origen como el destino coinciden directamente, pero en otros es necesario realizar las transformaciones propias.

C. Cargar

La fase de carga es el momento en el cual los datos de la fase anterior son cargados en el destino. Dependiendo de los requerimientos de la organización, este proceso puede abarcar una amplia variedad de procesos diferentes. Algunos almacenes de datos sobrescriben información antigua con nuevos datos. Los sistemas más complejos pueden mantener 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 dato. En la siguiente figura se puede observar todo el Flujo de Trabajo ETL.

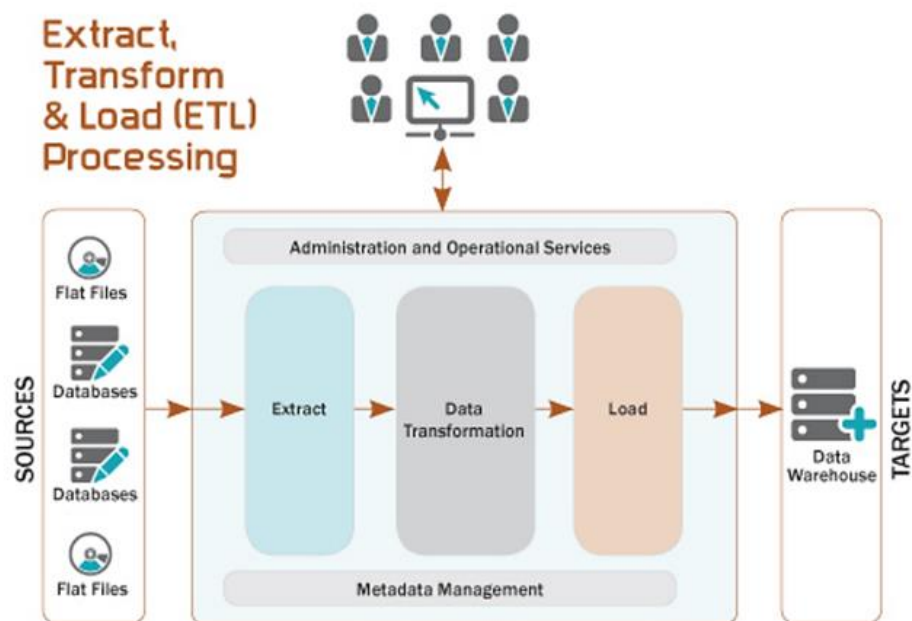


Figura N° 2 Flujo de Trabajo ETL

Fuente: (Sivaganesh y Chandra, 2012).

2.3.4. Modelo Dimensional

Modelo Dimensional es una técnica de diseño lógico enfocada a presentar la data en una arquitectura estándar que es altamente intuitiva y busca ejecutar rápidos accesos. Surge en los años 60 pero ha tomado mayor presencia desde el uso del DataWarehouse en las empresas. (Salcedo, Galeano y Rodríguez, 2010).

El modelo dimensional se encuentra conformado por tablas hecho y tablas dimensionales, en la siguiente figura podemos observar los componentes de un Data Warehouse.

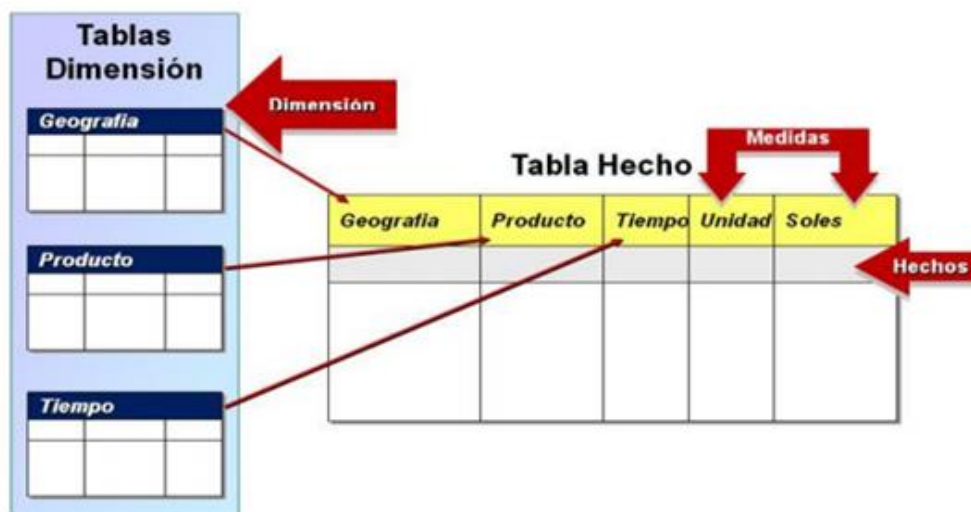


Figura N° 3 Componentes de un DataWarehouse

Fuente: (Salcedo, Galeano y Rodríguez, 2010)

- Tabla Hecho: Incluye las medidas como parte de sus atributos, es lo que se desea analizar, además en ella se ubican las claves foráneas de las dimensiones.
- Medidas: Representan el valor a ser analizado. Estas medidas deben ser numéricas y permitirán realizar agregados de la información y servirán de base para ejecutar cálculos en un futuro.

Es posible tener medidas pre-calculadas siempre que mejoren el tiempo de respuesta de las consultas a realizar, esto es cuando la formula tenga algo de complejidad.

En la siguiente figura podemos observar que el Precio Oferta representa una fórmula, algo compleja, que en tiempo de ejecución podría restarles rendimiento a las consultas. Esta puede ser una medida natural.

<u>TiempoKey</u>	<u>Product Key</u>	<u>Precio</u>	<u>Descuento</u>	<u>Rebatir</u>	<u>PrecioOferta</u>
7	2	20.00	.10	5.00	13.00
13	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
7	5	10.00	.10	5.00	4.00
...

Figura N° 4 Medida Calculada

Fuente: (Salcedo, Galeano y Rodríguez, 2010)

2.3.4.1. Tipos de Modelo Dimensional

- **Modelo Estrella**

Es un modelo que presenta a la tabla hecho como eje central y a su alrededor se ubican las dimensiones, es más sencillo de comprender, siendo un modelo des-normalizado.

Cada dimensión posee una Clave Primaria la cual, una vez establecida la relación con la tabla hecho, permitirá analizar una determinada medida en la dimensión respectiva.

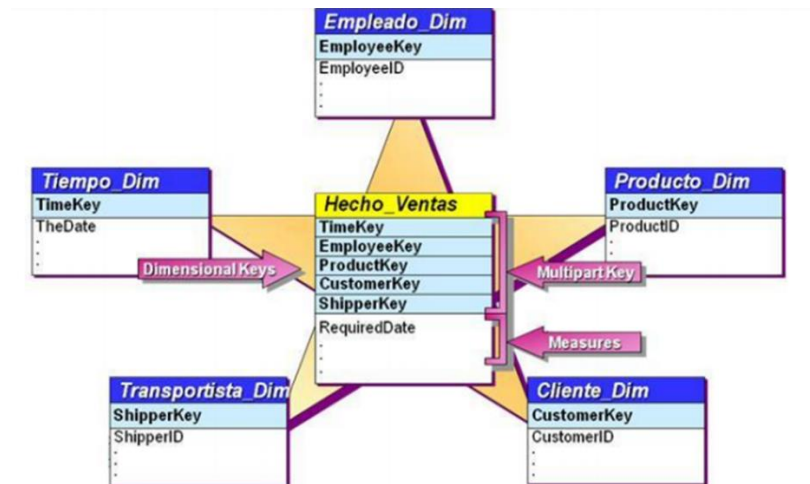


Figura N° 5 El modelo Estrella

Fuente: (Salcedo, Galeano y Rodríguez, 2010)

- **El modelo copo de Nieve**

Consiste en descomponer una dimensión, lo cual podría incrementar la complejidad del modelo. En la siguiente figura se observa que la Dimensión Producto es la conformación adicional de Línea y Categoría.

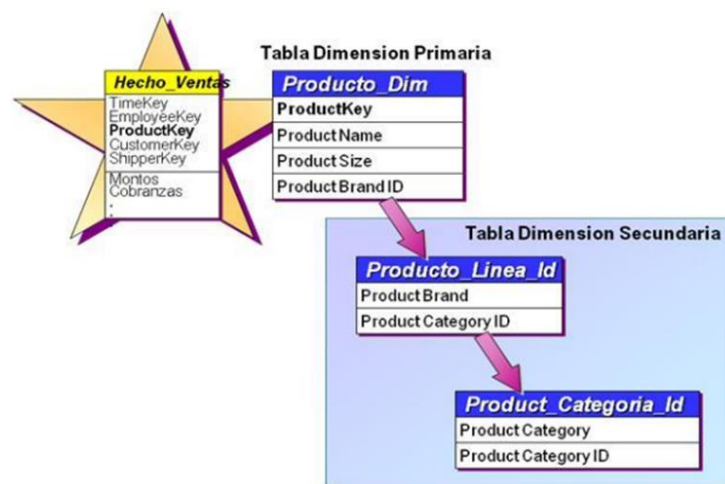


Figura N° 6 El modelo Copo de Nieve

Fuente: (Salcedo, Galeano y Rodríguez, 2010)

2.3.4.2. Ventajas y desventajas de los modelos dimensionales

- **Modelo en estrella:**
 - Este esquema es simple y veloz para ser usado en análisis multidimensionales. Permite acceder tanto a datos agregados como de detalle.
 - El diseño de esquemas en estrella permite implementar la funcionalidad de una base de datos multidimensional utilizando una clásica base de datos relacional.
 - Es simple desde el punto de vista del usuario final. Las consultas no son complicadas, ya que las condiciones y los joins sólo involucran a la tabla de hechos y a las de dimensiones.
 - Son más simples de manejar que los modelos de copo de nieve.
 - Es la opción con mejor rendimiento y velocidad pues permite indexar las dimensiones de forma individualizada sin que repercuta en el rendimiento de la base de datos en su conjunto.
- **Modelo copo de nieve:**
 - El único argumento a favor de los esquemas en copo de nieve es que, al estar normalizadas las tablas de dimensiones, se evita la redundancia de datos y con ello se ahorra espacio.
 - Se puede usar un esquema de copo de nieve en un DataWarehouse, aunque estos sean realmente grandes y complejos, pero nunca en sistemas donde el tiempo de respuesta sea un factor crítico para los usuarios.

2.4. Metodologías para el desarrollo de Inteligencia de Negocios

2.4.1. Metodología de Ralph Kimball

La metodología se basa en lo que Kimball denominada Ciclo de Vida Dimensional Empresarial (Business Dimensional Lifecycle) (Kimball et al 1998) (Mundy y Thornthwaite, 2006).

Está basado en cuatro principios básicos:

- **Centrarse en el negocio:**

Hay que concentrarse en la identificación de los requerimientos del negocio y su valor asociado, y usar estos esfuerzos para desarrollar relaciones sólidas con el negocio, agudizando el análisis del mismo y la competencia consultiva de los implementadores.
- **Construir una infraestructura de información adecuada:**

Diseñar una base de información única, integrada, fácil de usar, de alto rendimiento donde se refleja la amplia gama de requerimientos de negocio identificados en la empresa.
- **Realizar entregas en incrementos significativos:**

Crear el almacén de datos (DW) en incrementos entregables en plazos de 6 a 12 meses. Hay que usar el valor de negocio de cada elemento identificado para

determinar el orden de aplicación de los incrementos. En esto la metodología se parece a las metodologías ágiles de construcción de software.

- **Ofrecer la solución completa:**

Proporcionar todos los elementos necesarios para entregar valor a los usuarios de negocios. Para comenzar, esto significa tener un almacén de datos sólido, bien diseñado, con calidad probada, y accesible. También se deberá entregar herramientas de consulta ad hoc, aplicaciones para informes y análisis avanzado, capacitación, soporte, sitio web y documentación.

2.4.1.1. Fases de la metodología Ralph Kimball

De acuerdo a (Kimball & Ross, 2010), las fases de la metodología Kimball son las siguientes:

1. Planeación y administración del proyecto

En esta primera fase se determina la preparación de la empresa para un proyecto de DataWarehouse, se desarrolla el enfoque preliminar, la justificación del negocio y las evaluaciones de factibilidad.

2. Definición de los requerimientos del negocio

Para esta fase es importante tener en cuenta que un factor determinante en el éxito de un proceso de DataWarehouse es la interpretación correcta de los diferentes niveles de requerimientos expresados por los distintos grupos de usuarios.

3. Modelado dimensional

La definición de los requerimientos del negocio determina los datos necesarios para cumplir los requerimientos analíticos de los usuarios. Diseñar los modelos de datos para soportar estos análisis requiere un enfoque diferente al usado en los sistemas operacionales.

4. Diseño físico

El diseño físico de la base de datos se focaliza sobre la selección de las estructuras necesarias para soportar el diseño lógico. Un elemento principal de este proceso es la definición de estándares del entorno de la base de datos.

5. Diseño y desarrollo de la presentación de datos

Esta etapa es típicamente la más subestimada de las tareas en un proyecto de DataWarehouse. Las principales actividades de esta fase del ciclo de vida son: la extracción, la transformación y la carga (ETL). Se definen como procesos de extracción aquellos requeridos para obtener los datos que permitirán efectuar la carga del Modelo Físico diseñado.

6. Diseño de la arquitectura técnica

Los entornos de DataWarehouse requieren la integración de numerosas tecnologías. Se deben tener en cuenta tres factores: los requerimientos del negocio, los actuales entornos técnicos y las directrices técnicas y

estratégicas futuras planificadas por la compañía para poder establecer el diseño de la arquitectura técnica del entorno de DataWarehouse.

7. Selección de productos e instalación

Utilizando el diseño de arquitectura técnica como marco es necesario evaluar y seleccionar los componentes específicos de la arquitectura, como la plataforma de hardware, el motor de base de datos, la herramienta de ETL, las herramientas de acceso, etc.

8. Especificación de Aplicaciones para usuarios finales

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

9. Desarrollo de Aplicaciones para usuarios finales

A continuación de la especificación de las aplicaciones para usuarios finales, el desarrollo de las aplicaciones de los usuarios finales involucra configuraciones de los metadatos y construcción de reportes específicos.

10. Implementación

La implementación representa la convergencia de la tecnología, los datos y las aplicaciones de usuarios finales accesibles para el usuario del negocio.

11. Mantenimiento y crecimiento

Como se remarca siempre, la creación de un DataWarehouse es un proceso (de etapas bien definidas, con comienzo y fin, pero de naturaleza espiral) que acompaña a la evolución de la organización durante toda su historia. Se necesita continuar con las actualizaciones de forma constante para poder seguir la evolución de las metas por conseguir.

12. Gestión del Proyecto

La gestión del proyecto asegura que las actividades del ciclo de vida se lleven a cabo de manera sincronizada.

La construcción de una solución de DW/BI (DataWarehouse/Business Intelligence) es sumamente compleja, y Kimball propone una metodología que ayuda a simplificar esta complejidad. Las tareas de esta metodología (ciclo de vida) se muestran en la figura N° 07.

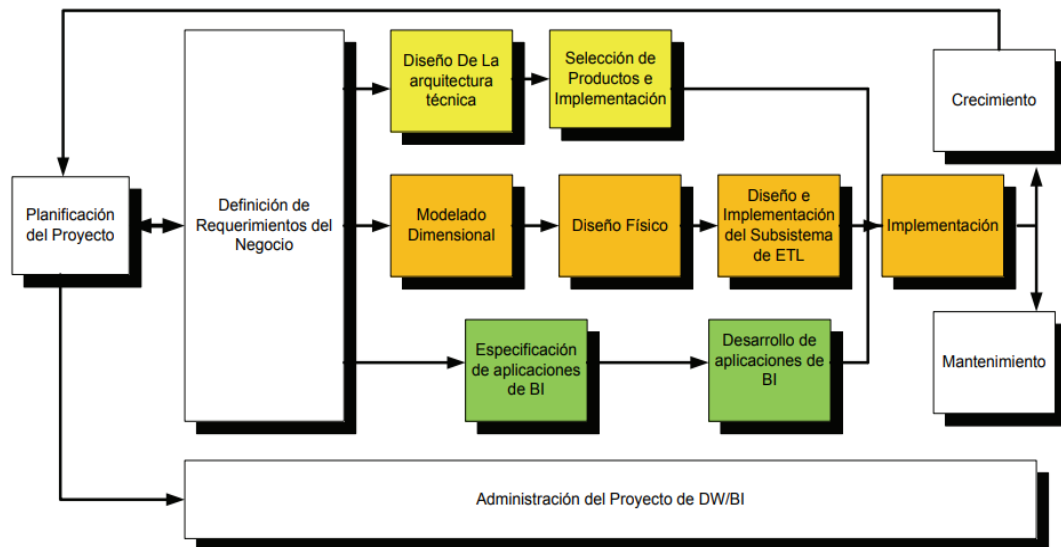


Figura N° 7 Etapas de la Metodología de Kimball, Business Dimensional Lifecycle

Fuente: (Kimball y Ross, 2010).

El utilizar esta metodología brinda beneficios para el desarrollo de una Solución de Inteligencia de Negocios para satisfacer las necesidades específicas de un departamento o área dentro de la empresa (ya que parte por el desarrollo de los DataMarts), permitiendo así un mejor control de la información que se está abarcando, priorizando algunos procesos específicos del negocio, y que además la unión de estos, establecen el DataWarehouse, lo cual permite obtener implementaciones más rápidas, y menores riesgos, porque hay menos dependencia entre áreas. A esta metodología también se le conoce como Bottom-Up.

2.4.2. Metodología de Bill Inmon

Es metodología que transfiere la información de los diferentes OLTP (Sistemas Transaccionales) a un repositorio centralizado donde los datos puedan ser utilizados para el análisis (Inmon, Strauss y Neushloss, 2010).

La información debe estar a los máximos niveles de detalle. Los DataWarehouses departamentales o DataMarts son tratadas como subconjuntos de este DataWarehouse corporativo, son construidos para cubrir las necesidades individuales de análisis de cada departamento, y siempre a partir del DataWarehouse central.

La metodología Inmon también se referencia normalmente como Top-down. Los datos son extraídos de los sistemas operacionales por los procesos ETL y cargados en las stage area, donde son validados y consolidados en el DataWarehouse corporativo, donde además existen los llamados metadatos que documentan de una forma clara y precisa el contenido del DataWarehouse. Una vez realizado este proceso, los procesos de refresco de los DataMart departamentales obtienen la información de este, y con las consiguientes transformaciones, organizan los datos en las estructuras particulares requeridas por cada uno de ellos, refrescando su contenido. Al tener este enfoque global, es más difícil de desarrollar en un

proyecto sencillo (pues se intentará abordar el “todo”, a partir del cual luego se ira al “detalle”)



Figura N° 8 Bill Inmon: DataWarehouse Corporativo

Fuente: (Inmon, Strauss y Neushloss, 2010).

2.5. Herramientas de Inteligencia de Negocios

El Cuadrante Mágico de Gartner (o Cuadrante de Gartner) refleja los resultados de las investigaciones y análisis de la empresa conocida como el Grupo Gartner. Esta empresa se enfoca en los análisis aplicados a las nuevas tendencias del mercado tecnológico.

El objeto del Cuadrante de Gartner es ayudarte a determinar rápidamente qué tan bien los proveedores de tecnología ejecutan sus visiones establecidas; y qué tan bien se desempeñan frente a la visión del mercado de Gartner. Por esta razón, las empresas dedicadas a la creación y comercialización de tecnología la emplean como guía comparativa.

Lograr posicionarse dentro del Cuadrante de Gartner sirve de referencia muy objetiva. Cumplir los objetivos determinados por el grupo Gartner y ser reconocido por ellos es sinónimo de calidad y prestigio.



Figura N° 9 Cuadrante Gartner 2019

Fuente: (Gartner, 2019)

En el informe del cuadrante de Gartner de enero del 2019, muestra a Microsoft y Tableau como las herramientas líderes en el mercado que básicamente tiene una potente capacidad de visualización, fáciles de usar y proporcionan auto servicio a los usuarios.

2.5.1. Microsoft Power BI

Power BI es un programa que se parece a Excel en términos de interfaz, tiene la ventaja de ser particularmente económico para comprar. Como Microsoft 365 incluye Power BI, se puede realizar un primer proyecto de Business Intelligence con muy poco capital. Power BI es particularmente apreciado por los departamentos de TI que necesitan administrar la implementación de la plataforma.

2.5.2. Tableau

Es una herramienta que destaca por su facilidad para integrar diferentes tipos de datos, permite la creación de dashboards que faciliten en la toma de decisiones a partir de la información generada.

Permite integrar toda la información en su modelo, de tal forma que puede trabajar al mismo tiempo con un sistema ERP como SAP, Oracle, Microsoft Dynamics o con bases de datos SQL Server.

Además, permite la integración con plataformas de analítica como Google Analytics o recoger datos de un Excel, de esta forma podrá realizar un análisis efectivo y rápido que facilita el proceso en la toma de decisiones.

2.5.3. Qlik

Es una plataforma de business discovery que ofrece un BI de autoservicio para todo tipo de usuarios de una empresa u organización. Puede analizar datos y utilizar sus descubrimientos para apoyar la toma de decisiones. Permite formular y responder sus propias preguntas y seguir sus propias rutas hacia el conocimiento. Comprime los datos y los mantiene en la memoria, donde están disponibles para su exploración inmediata por parte de múltiples usuarios.

2.6. Dashboard

Stephen Few (2006) define un dashboard como una visualización de la información más importante para lograr uno o más objetivos; información consolidada y organizada en una sola pantalla por lo que puede ser monitoreada de un vistazo (Few, 2006).

Dashboard es una interfaz gráfica que permite mostrar muestra el estado actual de las métricas e indicadores clave de Desempeño (KPI) para una empresa y que faciliten la toma de decisiones.

La principal cualidad de los dashboards es que logran aglutinar los datos de rendimiento en una sola pantalla y de forma ordenada.

Pueden, además, adaptarse a las necesidades de visualización específicas de un área de negocio o un usuario individual, permitiéndole la visibilidad requerida para ganar eficiencia en el desempeño de las tareas propias de su rol.

2.6.1. Las características de un Dashboard

- Capacidad de condensación de información contextualizada.
- Interfaz personalizable.
- Accesibilidad para la interacción usuaria, posibilitando el filtrado.
- Posibilidad de ofrecer datos en tiempo real.
- Disposición para obtener la información de múltiples fuentes.
- Actualización continua, en el modo programado, sin necesidad de intervención o asistencia de ningún tipo por parte del usuario.

2.6.2. Diseño del Dashboard

Un Dashboard debe ser simple, flexible y efectivo, de ello se desprende la usabilidad, que conseguirán que la persona que interactúe con datos mediante esta herramienta tome la decisión correcta y oportuna.

Se debe mostrar los datos estrictamente necesarios, presentándolos de un modo lo más esquemático posible, sin que ello afecte a su significado; y haciendo un uso inteligente de los mecanismos visuales de que se dispone, son las claves para lograr que el diseño del Dashboard culmine con éxito.

Al diseñar un Dashboard se debe tener en cuenta lo siguiente:

- **Personalización:** La presentación de los contenidos debe ser en función de cada de usuario y sus expectativas. Esta opción, permite escoger el conjunto más valioso y útil de información, que aportará el nivel de detalle preciso para ayudar a la persona a hacer su trabajo de forma más eficiente y cumplir con sus objetivos.
- **Completitud:** Esta herramienta permite ver, en una solo pantalla, un informe global de la situación con toda la información deseada, para extraer las conclusiones.
- **Nivel de detalle:** se diseñan con la capacidad de mostrar lo más profundo de la información requerida con sólo seleccionar la variable u objeto deseado. A la vez, se tiene la opción de quedarse en la superficie, y acceder a un simple resumen de cada área de interés, para una rápida toma de contacto que no lleva más que unos pocos segundos.
- **Presentación intuitiva:** los paneles se han diseñado para ser intuitivos y accesibles para cualquier usuario. En estos casos, el diseño gráfico permite una navegación fácil y sin problemas en la pantalla que presenta la información, lo que indica que se han cumplido objetivos.
- **Movilidad:** hoy día, la mayoría de software de Dashboard están programados para adaptarse a cualquier dispositivo móvil. La idea es llegar a cualquier lugar, en todo momento y con la forma adecuada, presentando la información más precisa y actualizada. El escritorio ha dejado de ser el límite.

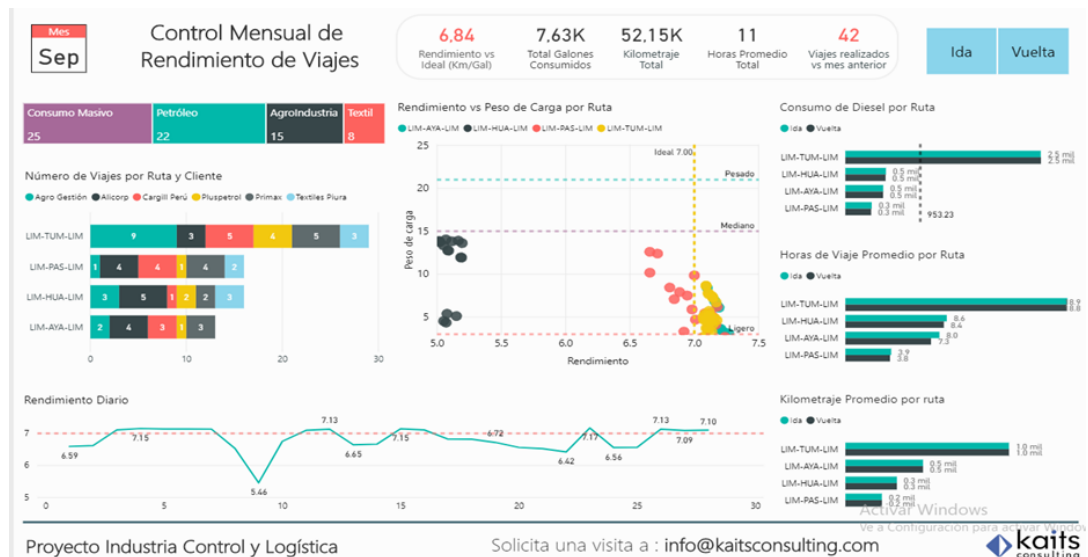


Figura N° 10 Ejemplo de Dashboard
 Fuente: Kaits Consulting, 2017

2.6.3. Beneficios de un Dashboard

- **Visibilidad:** un Dashboard permite una visión global de la empresa que hace posible conocer lo que sucede en cada momento, en cada área y, además, experimentar una mejor comprensión de los procesos internos y de las variables que influyen en ellos. Esta visibilidad se traduce en una mejor gestión y en una toma de decisiones más eficaz.
- **Ahorro de tiempo:** un Dashboard correctamente diseñado en cuestión de segundos muestra los informes gráficos actualizados, que permite conocer el estado actual de la empresa.
- **Mejora continua:** la monitorización continua del progreso de los indicadores clave de desempeño, permite realizar los ajustes de necesarios al tiempo de detectar los primeros síntomas de pérdida de alineación.

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

- De acuerdo al fin que se persigue: Aplicada.

Se considera investigación aplicada, porque tiene como finalidad utilizar los conocimientos adquiridos, y bases teóricas de Inteligencia de Negocios y aplicarlas para implementar un modelo de Inteligencia de Negocios para la explotación de datos financieros del sistema ERP Starsoft de la empresa Procesadora Peru S.A.C.

- De acuerdo al alcance de la investigación: Descriptiva

Se considera una investigación descriptiva porque analiza el estado actual de los procesos financieros de la empresa Procesadora Peru S.A.C, sin manipular las variables y valores que lo conforman, que impliquen su modificación o comportamiento actual; y a su vez, se pretende observar el comportamiento del proceso rediseñado, con la finalidad de establecer una relación comparativa de ambos escenarios.

3.2. Hipótesis

La implementación de un modelo de Inteligencia de Negocios para la explotación de datos financieros del sistema ERP Starsoft de la empresa Procesadora Perú S.A.C, permitirá mejorar la toma de decisiones gerenciales.

3.3. Operacionalización de las variables

Variable independiente	El modelo de inteligencia de negocios
Variable dependiente	Toma de decisiones gerenciales

Tabla N° 1. Operacionalización de variables de la investigación

Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento para la evaluación	Escala
El modelo de inteligencia de negocios	Diseño del modelo implementado	Grado en el cual el conjunto de funcionalidades cubre todas las tareas y los objetivos del usuario especificados.	Encuesta	Escala Likert: (1) "muy en desacuerdo" – (5) "fuertemente de acuerdo"

		Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.	Encuesta	Escala Likert: (1) "muy en desacuerdo" – (5) "fuertemente de acuerdo"
		Capacidad del producto para procesar y analizar información histórica.	Encuesta	Escala Likert: (1) "muy en desacuerdo" – (5) "fuertemente de acuerdo"
	Visualización de la información	Grado de satisfacción del usuario del tiempo promedio de generación de reportes.	Encuesta	Escala Likert: (1) "muy en desacuerdo" – (5) "fuertemente de acuerdo"
		Capacidad que tiene el producto para mostrar al usuario información confiable.	Encuesta	Escala Likert: (1) "muy en desacuerdo" – (5) "fuertemente de acuerdo"
		Capacidad que tiene el producto para mantener la disponibilidad de la información mostrada.	Encuesta	Escala Likert: (1) "muy en desacuerdo" – (5) "fuertemente de acuerdo"
Toma de decisiones gerenciales	Grado de satisfacción en la toma de decisiones con el apoyo de los reportes financieros.		Encuesta	Escala Likert: (1) "muy en desacuerdo" – (5) "fuertemente de acuerdo"

3.4. Diseño de contrastación de la hipótesis

El método de contrastación es descriptivo aplicado a una encuesta porque se pretende evaluar el modelo propuesto de Inteligencia de Negocios para la explotación de datos financieros del sistema ERP Starsoft de la empresa Procesadora Perú S.A.C.

El modelo de contrastación de la hipótesis es:

GE: $X \text{ r } Y$

Dónde:

- X: El modelo de inteligencia de negocios
- Y: Toma de decisiones gerenciales
- r: Impacto de la variable X sobre Y

3.5. Población y muestra para el estudio.

3.5.1. Población

“La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación”. (Tamayo & Tamayo, 1997, p. 114)

La población, está conformada por gerentes y colaboradores de la empresa agroindustrial Procesadora Peru S.A.C.

3.5.2. Muestra

“Es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico”. (Tamayo & Tamayo, 1997, p. 38)

La muestra, está conformado por el personal de las áreas que realizan el ingreso, exportación, análisis y cuadro de datos del sistema ERP de la empresa, así como también los gerentes para el proceso de toma de decisiones.

Tabla N° 2. Muestra para el tratamiento de datos

Área	Cargo	Colaborador	N° de usuarios
Logística	Analista de compras	Lenin Cabrejos	1
Contabilidad	Jefe de contabilidad	Anghela Estrada	1
	Analista de costos	José Luis Rodríguez	1
	Asistente de contabilidad	Juana Muro	1
Tráfico	Analista de embarques	Luigi Huamán	1
Administración	Jefe de administración y logística	José Odar	1
	Asistente administrativo	Milagros Huamán	1
Producción	Supervisor de planificación y control de producción	Nataly Tantarico	1
Sistemas	Jefe de sistemas e información	Edwin Sipion	1
Gerencia	Gerente de Finanzas	Fredy Condori	1
Gerencia	Gerente General	Marco Velásquez	1
TOTAL			11

3.6. Técnicas e Instrumentos de recopilación de datos.

Según, Arias (2006, p. 53) “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información”

Según, Arias (2006, p. 53) “los instrumentos de recopilación de datos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información”

Las técnicas de recopilación de datos utilizadas en la investigación fueron:

3.6.1. Entrevista

Se utilizó para conocer el giro de negocio, la problemática y los trabajos manuales que realizan los colaboradores de la empresa para el análisis de información y los reportes que generan.

La entrevista se aplicó para: Analista de costos (ver Anexo 01), Supervisor de planificación y control de producción (ver Anexo 02), Analista de embarques (ver Anexo 03) y Jefe de Sistemas e Información (ver Anexo 04).

3.6.2. Encuesta

Se utilizó para medir la satisfacción de los usuarios respecto a la implementación del modelo de inteligencia de negocios para la explotación de datos financieros del sistema ERP Starsoft de la empresa Procesadora Perú S.A.C.

Se aplicó la encuesta de satisfacción sobre el modelo de inteligencia de negocios propuesto (ver Anexo 05), a la muestra de la población indicada en la tabla 3.

Esta encuesta se diseñó para evaluar los indicadores de la investigación, en la siguiente tabla que muestra la relación de las preguntas diseñadas en la encuesta con los correspondientes indicadores que permiten medirlo con la información recopilada.

Tabla N° 3. Matriz de consistencia entre los indicadores y las preguntas de la encuesta.

Dimensión	Indicador	Pregunta
Diseño del modelo implementado	Grado en el cual el conjunto de funcionalidades cubre todas las tareas y los objetivos del usuario especificados.	P1 En qué grado cree usted que el modelo de inteligencia de negocios implementado cumple los requerimientos solicitados.
	Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.	P2 Usted está conforme con el software implementado.

	Capacidad del producto para procesar y analizar información histórica.	P3	Usted está conforme con la información histórica que el modelo procesa.
Visualización de la información	Grado de satisfacción del usuario del tiempo promedio de generación de reportes.	P4	En qué grado usted se encuentra conforme con el tiempo que demora en visualizar un reporte.
	Capacidad que tiene el producto para mostrar al usuario información confiable.	P5	Usted está conforme con la información mostrada en el reporte financiero.
	Capacidad que tiene el producto para mantener la disponibilidad de la información mostrada.	P6	Usted está conforme con la información disponible en el reporte.
Grado de satisfacción en la toma de decisiones con el apoyo de los reportes financieros.		P7	Según usted cuál es su nivel de satisfacción del modelo de inteligencia de negocios implementado para la toma de decisiones.

3.6.3. Cuestionario

Se utilizó para obtener la información directa del personal clave: Analista de Costos (ver Anexo 06) y Administrador de Base de datos (ver Anexo 07).

3.7. Método de Investigación

La presente investigación siguió un método descriptivo, en el cual se seleccionó la metodología base para plantear el modelo de inteligencia de negocios para la explotación de datos financieros de la empresa Procesadora Peru S.A.C.

3.7.1. Selección de la metodología:

De las metodologías descritas en el capítulo II, realicé un análisis comparativo tomando en cuenta criterios que consideré importantes en cada una de ellas, esto con la finalidad de seleccionar la metodología que servirá como base para el modelo propuesto en la presente investigación.

Tabla N° 4. Cuadro Comparativo de la Metodologías Inmon vs Kimball

Metodología	Ralph Kimball	Bill Innom
Enfoque	Bottom-Up	Top-Down
Descripción de la Metodología	Describe como realizar un desarrollo teniendo como premisa que DataMarts departamentales pueden constituir un DataWarehouse de toda la organización.	Propone que un DataWarehouse organizacional puede hacer crecer los DataMarts departamentales.
Énfasis	DataMarts	DataWarehouse
Ventajas	<p>Se pueden obtener implementaciones más rápidas porque la unidad de trabajo son los DataMarts.</p> <p>Existen menores riesgos, porque hay menos dependencia entre áreas.</p> <p>Se obtienen resultados rápidos.</p>	<p>Requiere de un esfuerzo corporativo.</p> <p>Se trabaja con un único almacén central, se tiene un control centralizado.</p> <p>Se puede obtener un resultado rápido si se trabaja con iteraciones.</p>
Desventajas	<p>Cada DataMart es una vista de una parte de los datos.</p> <p>Pueden existir datos redundantes o inconsistentes entre los DataMarts.</p>	<p>Requiere más tiempo porque se necesita mayor esfuerzo corporativo.</p> <p>Requiere un conocimiento más profundo del negocio.</p>
Filosofía de desarrollo data Warehouse	<p>Se da en base a la priorización de algunos procesos específicos del negocio.</p> <p>Desarrollo directo de DataMarts en los procesos seleccionados del negocio.</p>	<p>Se da en base al modelo de datos de toda la empresa.</p> <p>El desarrollo de DataMarts, se basa en datos obtenidos de la DataWarehouse.</p>

Definición de DataMart	<p>Un DataMart se construye mediante la extracción de datos directamente desde los sistemas operacionales.</p> <p>Un DataMart mantiene todos los datos históricos.</p>	<p>Un DataMart se construye mediante la extracción de datos del DataWarehouse de la empresa.</p> <p>Un DataMart mantiene una historia limitada, ya que ésta se mantiene en el DataWarehouse de la empresa.</p>
Enfoque de desarrollo por etapas	<p>Las etapas de desarrollo de un DataMart se basan en procesos específicos del negocio y están vinculadas a las dimensiones, que forman la arquitectura de bus DataWarehouse.</p>	<p>El diseño de un DataWarehouse para toda la empresa se basa en su modelo de datos.</p> <p>Es una aplicación progresiva de las áreas temáticas, de acuerdo con las prioridades establecidas.</p>
Costo de implementación	<p>Menor costo inicial, con cada proyecto posterior el costo es el mismo.</p>	<p>Altos costos de inicios con menores costos de desarrollo en proyectos posteriores.</p>

De la tabla 4, Kimball muestra mayor facilidad debido a su orientación a los procesos, dado que el modelado es más sencillo. Inmon trata de visualizar toda la organización en conjunto, mientras que Kimball va sobre un nivel más táctico con lo que consigue de forma más efectiva encontrar indicadores de gestión. Esta orientación influye también en el tiempo que le lleva a Kimball en ejecutar el proceso. También es muy importante tomar en cuenta que Inmon tiene costos más altos para iniciar el desarrollo de los proyectos, por lo que le hace orientarse hacia un segmento específico de grandes empresas.

Por todo lo expuesto anteriormente, se concluye que para el desarrollo del proyecto de investigación se utilizará como base la Metodología Ralph Kimball, tomando como factores principales: adaptación a la empresa, tiempo y costo.

3.7.2. Metodología Propuesta:

La metodología propuesta en este trabajo, tiene como base la metodología de Ralph Kimball, que se basa en lo que denomina Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (Business Dimensional Lifecycle). Se considera de esta metodología las siguientes etapas: planeación y administración del proyecto, definición de requerimientos del negocio, modelado dimensional, diseño físico, diseño del subsistema ETL, selección del producto, instalación e implementación.

Como se puede observar en la Figura 11, se describe el flujo que sigue la metodología propuesta.

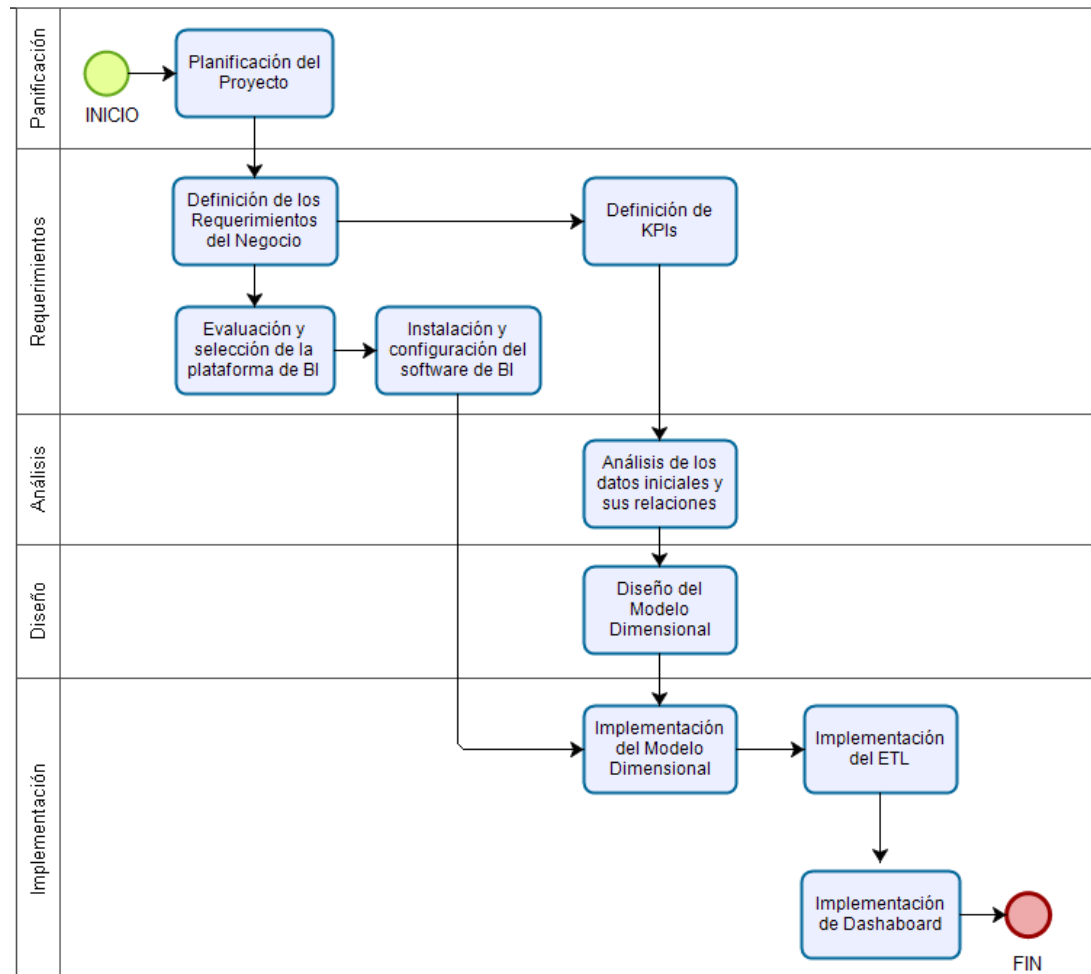


Figura N° 11 Metodología propuesta para el Proyecto

Fuente: Elaboración propia

Fase 1: Planificación del Proyecto

En esta fase se realizará el análisis del negocio, identificando la problemática, objetivos, alcance y justificación para la presente investigación.

Fase 2: Requerimientos

En esta fase se busca identificar los requerimientos de los empleados de la empresa, así como la evaluación, selección e instalación de plataforma de BI, para ello se realizará entrevistas y cuestionarios al personal de la empresa.

Fase 3: Análisis

En esta fase se realizará el análisis de la fuente de datos del sistema ERP Starsoft de la empresa para identificar la relación existente entre las tablas de base de datos y obtener las entidades y atributos necesarios para el modelado dimensional.

Fase 4: Diseño

En esta fase se realizará el modelo dimensional del proyecto identificando las tablas dimensiones y hechos.

Fase 5: Implementación

En esta fase se realizará la implementación del modelo dimensional, ETL y el Dashboard utilizando el software de BI elegido en la Fase 2.

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Implementación de la Metodología propuesta

4.1.1. Fase 1: Planificación del Proyecto

En esta fase se realizó el análisis del negocio, identificando la problemática, objetivos y justificación que se detalla en el Capítulo I de la presente investigación.

Además, se desarrolló dentro de esta fase las siguientes actividades:

A. Identificación del personal clave:

En esta actividad se identificó al personal clave que aportó a la investigación por el conocimiento y experiencia que tienen dentro de la empresa. La selección del personal clave se realizó luego de las entrevistas y se consideró a:

- **Administrador de Base de Datos: jefe de sistemas e Información.**

Como conocedor del sistema funcional y de los activos de TI que posee la empresa, el aporte entregado como personal clave dentro de la investigación fue fundamental para conocer las características del servidor donde se almacena la base de datos del sistema Starsoft y con ello las limitaciones del sistema de BI para el proyecto. Además, el aporte entregado con el modelo de la base de datos para plasmar el diseño físico del modelo propuesto.

- **Experto del Negocio: Analista de Costos**

Se consideró el experto de negocio, porque es quien realiza la extracción de información del sistema, análisis y generación reportes financieros semanales del status de la empresa, esto lo realiza en hojas de Excel. Su aporte como personal clave dentro de la investigación fue fundamental para conocer el negocio, los requerimientos para el desarrollo del modelo de inteligencia de negocios e indicadores clave que la empresa tiene y necesita.

B. Alcance del Proyecto:

El alcance considerado para la solución de inteligencia de negocios, involucra el análisis de los datos de las ventas y costos de producción de la empresa Procesadora Peru S.A.C, en sus diferentes productos.

Se tomó la información histórica del sistema ERP Starsoft en el periodo comprendido entre los años 2015 y 2018, a fin de realizar la explotación de los datos financieros y mostrarlos en un Dashboard que permita a los directivos de la empresa una toma de decisiones oportuna.

4.1.2. Fase 2: Requerimientos

En esta fase se identificó los requerimientos de los empleados de la empresa, se realizó entrevistas y cuestionarios al personal de la empresa y con ello también se realizó el análisis del reporte entregado como muestra por el experto del negocio.

Tabla N° 5. Ficha técnica de Identificación de requerimientos del negocio y definición de indicadores clave de desempeño

Tarea: Identificación de requerimientos del negocio		
Objetivo: Identificar los requisitos que debe cumplir la solución de Inteligencia de Negocios, para satisfacer las necesidades de los usuarios de la empresa.		
Entradas	Herramientas/Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los procesos del negocio. • Inventario de servidores y aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista al personal de la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de requerimientos funcionales y no funcionales de la solución de inteligencia de negocios
Tarea: Definición de Indicadores Clave de Desempeño		
Objetivo: Conocer los indicadores clave de desempeño que la empresa ya tiene y definir nuevos indicadores que ayude en la toma de decisiones.		
Entradas	Herramientas/Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • Reportes de análisis de datos en Excel 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario al personal clave. 	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de indicadores clave de desempeño

A. Identificación de Requerimientos del Negocio

En esta tarea se realizó el análisis de los requerimientos que debe cumplir la solución de Inteligencia de Negocios, de tal manera que satisfaga las necesidades de los empleados administrativos y directivos de la empresa. Para ello, se realizaron entrevistas a: Analista de costos (ver Anexo 01), Supervisor de planificación y control de producción (ver Anexo 02), Analista de embarques (ver Anexo 03) y Jefe de Sistemas e Información (ver Anexo 04). De ello se obtuvo la Matriz de requerimientos funcionales y no funcionales de la solución de inteligencia de negocios que se muestran en las siguientes tablas:

Tabla N° 6. Matriz de Requerimientos Funcionales

Código	Requerimiento	Descripción
RF-01	Elección de reporte	Posibilidad de que el usuario no deba seguir un proceso tedioso para seleccionar lo que desea.

RF-02	Selección de información.	El usuario pueda elegir información dispersa.
RF-03	Cambio de parámetros.	El usuario pueda cambiar los parámetros de selección a su disposición.
RF-04	Elección de varios parámetros a la vez.	El usuario puede filtrar información con todos los parámetros disponibles.
RF-05	Borrar selecciones realizadas	El usuario puede editar la selección hasta su punto de origen.
RF-06	Acercamiento visual	El usuario tenga alguna herramienta o selección para acercar la información que desee.
RF-07	Uso de Gráficos para visualización de información	El usuario tenga las visualizaciones en gráficos explicativos.
RF-08	Presentación de indicadores en Dashboard	El modelo de solución de inteligencia de negocios debe realizar la presentación de los indicadores en un Dashboard en el que se presenten con gráficas estadísticas el estado de los indicadores de la empresa
RF-09	Disponibilidad de Dashboard en la nube	El Dashboard debe estar en la capacidad de sincronizar la información en la web, de tal manera que los usuarios puedan acceder a este desde cualquier parte del mundo.

Tabla N° 7. Matriz de Requerimientos No Funcionales

Código	Requerimiento	Descripción
RNF-01	Fiabilidad	El modelo de solución de inteligencia de negocios debe mantener la data fiel tal como es cargada en el DataMart. Ningún dato puede ser modificado de manera parcial o total.
RNF-02	Integridad	El modelo de solución de inteligencia de negocios debe mantener la data completa, sin lugar a que ningún dato sea suprimido o perdido de manera parcial o total.
RNF-03	Seguridad	El acceso al modelo de solución de inteligencia de negocios debe estar permitido solo para los usuarios que cuenten con credenciales de acceso.

B. Definición de los Indicadores Clave de Desempeño

En esta tarea se conoció los indicadores clave de desempeño que la empresa ya tiene y que, manualmente se presentan en cada reunión gerencial en formato de Microsoft Excel. Para ello, se realizaron cuestionarios al personal clave descrito en la fase 1.

- **Cuestionario al Experto del Negocio: Analista de Costos**

Con el desarrollo del cuestionario (ver Anexo 06), identifiqué los indicadores que actualmente tiene la empresa para medir su rendimiento y mostrar sus ingresos y ventas, además el experto del negocio compartió un modelo de reporte en Excel que se muestra cada semana en la reunión gerencial, para con ello analizar los reportes y mostrar los indicadores que la empresa necesita en el Dashboard propuesto como parte del modelo de inteligencia de negocios.

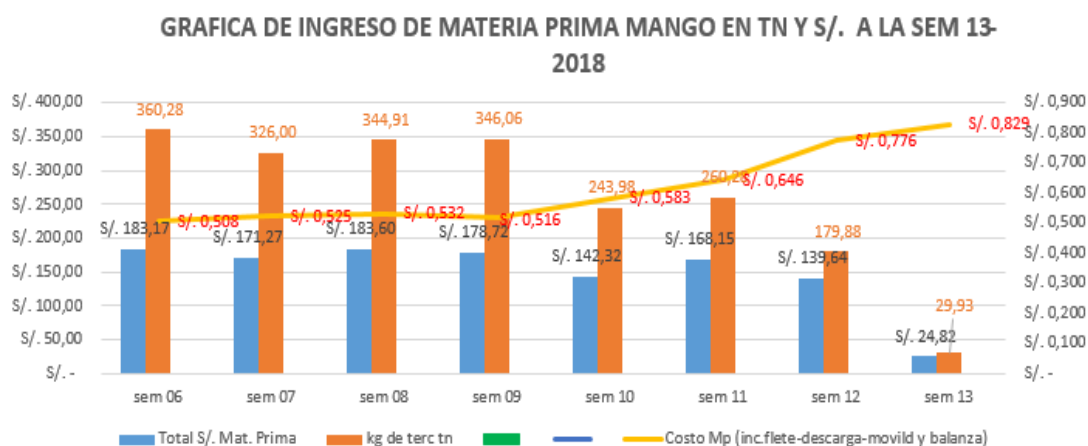


Figura N° 12 Ingreso de Materia Prima Mango en TN y S/.
Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Cuestionario al Administrador de Base de Datos: Jefe de Sistemas e Información**

Con el desarrollo del cuestionario (ver Anexo 07), identifiqué las herramientas de análisis de información con los que cuenta la empresa, además de conoció la estructura, modelo y servidor de base de datos donde se encuentra almacenado los datos del sistema Starsoft y del cual cada semana el experto del negocio realiza una extracción para elaborar los reportes.

De ello se obtuvo la Matriz de Indicadores clave de Desempeño que se muestra en la tabla 8.

Tabla N° 8. Matriz de Indicadores Clave de Desempeño

Código	Proceso del Negocio	Nombre	Prioridad	Descripción
IND-01	Compras	Costo promedio de Materia Prima por kg por semana.	Alta	Comparar el costo promedio del kg materia prima por campaña por semana.
IND-02	Compras	Costo promedio de kg de Materia Prima por tipo de proveedor.	Alta	Comparar el costo promedio de kg de materia prima por tipo de proveedor.

IND-03	Compras	Costo promedio de kg de Materia Prima por campaña.	Alta	Comparar el costo promedio de kg de materia prima por campaña.
IND-04	Compras	Costo Total de Materia Prima por campaña.	Alta	Comparar el costo total de materia prima por campaña.
IND-05	Compras	Costo Materia Prima por kg por Zona	Alta	Calcular el costo kg de materia prima por zona.
IND-06	Tráfico	Ventas por campaña	Alta	Calcular el total de las ventas por campaña por línea de proceso.
IND-07	Tráfico	Ventas por cliente	Alta	Calcular el total de las ventas por cliente por campaña.
IND-08	Tráfico	Top 5 productos más vendidos	Alta	Conocer los 5 productos más vendidos.
IND-09	Producción	Nº de contenedores vendidos	Alta	Calcular el número de contenedores vendidos por campaña por línea de producción
IND-10	Costos	Costo de producción vs Costo de venta	Alta	Comparar el costo de producción vs costo de venta por línea de producción

IND-11	Costos	Total de ventas por línea de producción	Alta	Calcular el total de ventas por línea de producción
--------	--------	---	------	---

C. *Evaluación y Selección de la Herramienta de BI*

En el capítulo II de la presente investigación se describe 3 herramientas que se de acuerdo al Cuadrante de Gartner son las herramientas líderes en el mercado que básicamente tiene una potente capacidad de visualización, fáciles de usar y proporcionan auto servicio a los usuarios, para seleccionar la herramienta a utilizar en la investigación, realicé un análisis comparativo tomando en cuenta ciertos criterios que consideré importantes en cada una de ellas.

Tabla N° 9. Cuadro comparativo de herramientas de Inteligencia de Negocios

Herramienta	Microsoft Power BI	Tableau	Qlik
Descripción	Herramienta de Microsoft con servicio en la nube con fácil implementación; que permite subir, compartir y tener acceso a informes desde cualquier dispositivo, ya sea un ordenador, una tablet o un smartphone.	Herramienta de BI que sirve para la visualización interactiva de los datos, con los que los usuarios pueden interactuar de varias maneras: comparando datos, filtrándolos o creando una conexión entre unas variables y otras.	Qlick es una plataforma enfocada al análisis visual de datos y aplicaciones interactivas que tiene por objetivo mejorar el proceso de acceso a los datos de cara al usuario.
Costo	\$ 9.99 por usuario al mes.	\$ 35 por usuario al mes.	\$ 15 por usuario al mes.

Analítica	<p>Power BI crea análisis de datos complejos que incluyen orígenes de datos basados en premisas y puntos de integración.</p> <p>La interfaz analítica de Power BI se parece mucho a Excel</p>	El software está disponible para flujos de trabajo de federación de datos más complejos.	Se basa en análisis que permiten el descubrimiento de datos utilizando un motor en memoria para analizar datos en busca de patrones no visibles a través de consultas o estructuras de datos SQL
Gestión de documentos	<p>Los informes generados en Microsoft Power BI se pueden exportar como archivos PDF, TIFF, HTML y Microsoft Office. Los archivos de Power BI incluyen archivos de escritorio (pbix) y plantillas (pbit).</p>	Las opciones disponibles para el formato de informes incluyen archivos PDF, hojas de cálculo, imágenes y tablas cruzadas.	Los usuarios de QlikView pueden convertir informes en formatos XLS, HTML, XML, QVX y PDF, con la ayuda de un complemento de distribución de informes PDF.

Ventajas	Incremento de la eficiencia en las compañías para extraer informes de manera autónoma.	Los usuarios pueden profundizar y explorar datos sin ninguna experiencia de programación.	Los conocimientos de datos se pueden generar rápidamente a partir de un usuario competente, ya que las capacidades de análisis de datos están limitadas solo por sus capacidades de creación de scripts.
	Integración del análisis avanzado a través de scripts y objetos visuales de R, Microsoft Azure Machine Learning y Azure Stream Analytics.	Tienes la capacidad de conectarse a una multitud de fuentes de datos.	
	Power BI presenta una herramienta Quick Insights que determina las correlaciones y patrones dentro de sus datos, produciendo gráficos y gráficos personalizados.	Si un usuario tiene experiencia en programación, Tableau puede funcionar como front-end de herramientas que permite realizar inmersiones estadísticas profundas y análisis avanzados.	El motor asociativo subyacente realiza uniones naturales en tiempo real en función de las selecciones del usuario, destaca las relaciones entre las entidades para el usuario.

De la tabla 9, Power BI muestra gran facilidad de acceso a cualquier dispositivo y a un bajo costo, accesible para una empresa pequeña, además es la herramienta líder en visualización de datos en el mercado empresarial y cuenta con una interfaz analítica que se parece mucho a Excel, esto garantiza una funcionalidad reconocible por el usuario.

Por lo expuesto anteriormente, se concluye que la herramienta de BI para el desarrollo del proyecto se utilizará Microsoft Power BI.

D. Instalación y configuración del software de BI

En esta tarea se realizó la instalación y configuración del software de BI que se seleccionó en la tarea anterior.

Microsoft Power BI, incorpora una herramienta extra llamada Power BI Desktop con la que se genera unos informes detallados basados en datos

de distintos orígenes, a los que se podrá llegar utilizando el editor de consultas. Esta herramienta es la base del proyecto actual y la que usé a lo largo del desarrollo.

A continuación, se describe los pasos de instalación:

1º Paso Descargar el ejecutable de la página web:
<https://powerbi.microsoft.com/es-es/desktop/>

2º Paso Instalar mediante el asistente de manera rápida y sencilla.



Figura N° 13 Instalación de Power BI Desktop
Fuente: Power BI Desktop

3º Paso Acceso a los primeros pasos en Power BI Desktop, donde se muestra las opciones de acceso con un usuario y además la importación de datos desde una fuente externa.

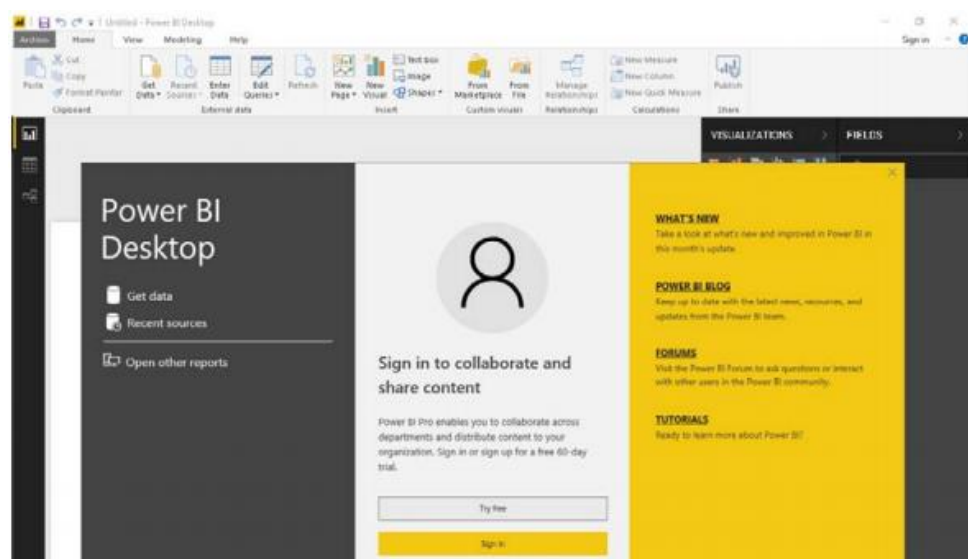


Figura N° 14 Primeros Pasos en Power BI Desktop
Fuente: Power BI Desktop

4º Paso Iniciar sesión con usuario de Power BI.

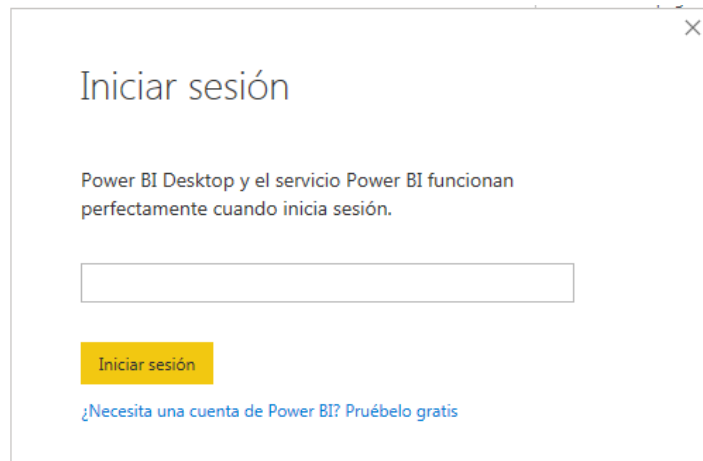


Figura N° 15 Iniciar sesión en Power BI Desktop
Fuente: Power BI Desktop

4.1.3. Fase 3: Análisis

En esta fase se realizó el análisis a la fuente de datos del sistema ERP Starsoft de la empresa, que se encuentra en el servidor SQL. Para el desarrollo de la investigación tuvo acceso a un Back up de la base datos.

Tabla N° 10. Ficha técnica de Análisis de los datos iniciales y sus relaciones y Modelado Dimensional

Tarea: Análisis de los datos iniciales y sus relacionen		
Objetivo: Analizar la fuente de datos internas y sus relaciones.		
Entradas	Herramientas/Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none">• Modelo relacional inicial de la base de datos.• Estructura de datos en tablas.	<ul style="list-style-type: none">• Entrevista al personal clave de la empresa.	<ul style="list-style-type: none">• Matriz de entidades y atributos necesarios para el modelado dimensional.

A. Análisis de los datos iniciales y sus relaciones

Actualmente los datos de la empresa Procesadora Peru S.A.C se encuentran en SQL Server distribuidos en varias tablas, para el presente proyecto se tomó en cuenta las siguientes tablas:

- **Tabla CAMPOAGRO**

Contiene los datos de los campos (propios y terceros) de donde se obtiene la materia prima para los procesos.


ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.campoagro		
	Nombre de columna	Tipo de datos
	ide	int
	descripcion	nvarchar(300)
	idepersona	int
	codubiagro	nvarchar(6)
	cantha	float
	cantm2	float

Figura N° 16 CAMPOAGRO en el servidor SQL
Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla CARPETAAGRO**

Contiene los datos cultivos de materia prima para los procesos.


ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.carpetaagro		
	Nombre de columna	Tipo de datos
	ide	int
	codempresa	char(3)
	codanio	char(4)
	idecultivoagro	int
	idecampoagro	int
	canthas	float
	fcontrato	nvarchar(500)
	fsolicitud	nvarchar(500)
	idetipocultivo	int

Figura N° 17 CARPETAAGRO en el Servidor SQL
Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla CULTIVOAGRO**

Contiene los datos de los tipos de cultivos que venden los proveedores.


ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.cultivoagro		
	Nombre de columna	Tipo de datos
	ide	int
	descripcion	nvarchar(180)
	abreviatura	char(3)
	estado	char(1)
	fehareg	smalldatetime
	fechamodi	smalldatetime

Figura N° 18 CULTIVOAGRO en el Servidor SQL
Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla ITEM**

Contiene los datos de productos, suministros, materia prima, envases, etc. que se guardan en el almacén.

ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.item		
	Nombre de columna	Tipo de datos
▶	ide	int
	codalerno	nvarchar(30)
	descripcion	nvarchar(255)
	descripcion2	nvarchar(255)
	descripcionabrev	nvarchar(30)
	umstock	char(6)
	idetipoitem	int
	codfamilia	char(6)
	flagserie	char(1)

Figura N° 19 ITEM en el servidor SQL
Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla ITEMLINEAP**

Contiene los datos de líneas de producción que tiene la empresa.

ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.itemlineap		
	Nombre de columna	Tipo de datos
▶	ideitem	int
▶	idelineap	int
	estado	char(1)
	fechareg	smalldatetime
	fechamodi	smalldatetime

Figura N° 20 ITEMLINEAP en el Servidor SQL
Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla LINEAPRODUCCION**

Contiene los datos de línea de producción de la empresa.

ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.lineaproduccion		
	Nombre de columna	Tipo de datos
▶	ide	int
	descripcion	nvarchar(180)
	abreviatura	char(3)
	estado	char(1)
	fechareg	smalldatetime
	fechamodi	smalldatetime

Figura N° 21 LINEAPRODUCCION en el Servidor SQL
Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla MAC**

Contiene los datos de los movimientos de almacén.

ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.mac*		
	Nombre de columna	Tipo de datos
PK	idmac	bigint
	idepersona	int
	ideordembarque	int
	idealmacen	int
	codempresa	char(3)
	tipodoc	char(2)

Figura N° 22 MAC en el Servidor SQL

Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla MAD**

Contiene los datos de los movimientos de almacén detalle.

ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.mad		
	Nombre de columna	Tipo de datos
PK	idmac	bigint
	nroitem	int
	ideitem	int
	unidaditem	char(6)
	cantidad	float
	fraccion	float
	puoriginal	float

Figura N° 23 MAD en el Servidor SQL

Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla ORDENEMBARQUE**

Contiene los datos de la orden de embarque de los productos de la empresa.

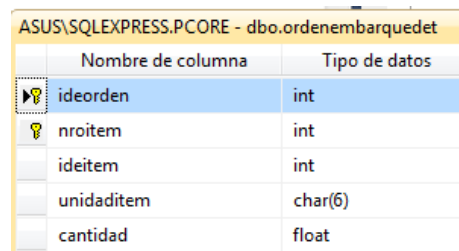
ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.ordenembarque*		
	Nombre de columna	Tipo de datos
PK	ide	int
	codempresa	char(3)
	idecliente	int
	idepuntoembarque	int
	nroexpediente	nvarchar(20)
	nrocontenedor	nvarchar(20)
	codpais	int
	fecha	date

Figura N° 24 ORDENEMBARQUE en el Servidor SQL

Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla ORDENEMBARQUEDET**

Contiene los datos de la orden de embarque detallada de los productos de la empresa.

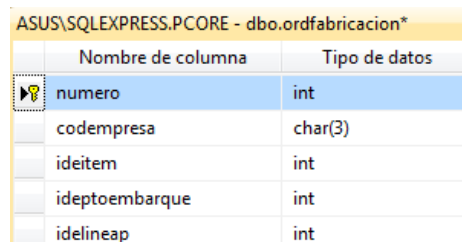


ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.ordenembarquedet		
	Nombre de columna	Tipo de datos
	ideorden	int
	nroitem	int
	ideitem	int
	unidaditem	char(6)
	cantidad	float

Figura N° 25 ORDENEMBARQUEDET en el Servidor SQL
Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla ORDFABRICACION**

Contiene los datos de la orden de fabricación de los productos de la empresa.

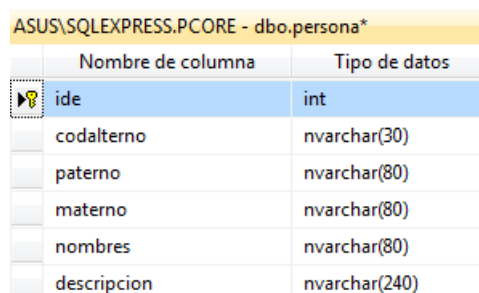


ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.ordfabricacion*		
	Nombre de columna	Tipo de datos
	numero	int
	codempresa	char(3)
	ideitem	int
	ideptoembarque	int
	idelineap	int

Figura N° 26 ORFABRICACION en el Servidor SQL
Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla PERSONA**

Contiene los datos de clientes, proveedores y colaboradores de la empresa.



ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.persona*		
	Nombre de columna	Tipo de datos
	ide	int
	codalterno	nvarchar(30)
	paterno	nvarchar(80)
	materno	nvarchar(80)
	nombres	nvarchar(80)
	descripcion	nvarchar(240)

Figura N° 27 PERSONA en el Servidor SQL
Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla PRECIOAGRICOLA**

Contiene los datos del precio de la materia prima por kg, considerando al proveedor y fecha




ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.precioagricola		
	Nombre de columna	Tipo de datos
	codempresa	char(3)
	idepersona	int
	idecultivoagro	int
	precio	float

Figura N° 28 PRECIOAGRICOLA en el Servidor SQL
Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla PROCESOLINEAP**

Contiene los datos de proceso delinea de producción.


ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.procesolineap		
	Nombre de columna	Tipo de datos
	ide	int
	idelineap	int
	descripcion	nvarchar(180)
	orden	int
	codnivelproceso	char(1)

Figura N° 29 PROCESOLINEAP en el Servidor SQL
Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla PRODSEMCARPETAAGRO**

Contiene los datos del ingreso de materia prima del campo a la planta de producción.




ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.prodsemcarpetaagro		
	Nombre de columna	Tipo de datos
	idecarpeta	int
	codsemana	char(6)
	fecha	date
	cantkgplan	float
	cantkgreal	float
	idepersona	int

Figura N° 30 PRODSEMCARPETAAGRO en el Servidor SQL
Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla PRODSEMCARPETAAGRODET**

Contiene los datos del total de ingreso de materia prima del campo a la planta de producción.

ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.prodsemcarpetaagrodet*		
	Nombre de columna	Tipo de datos
▶	idecarpeta	int
	ideitem	int
	fecha	date
	codempss	nchar(3)
	codsemana	char(6)
	punitario	float

Figura N° 31 PRODSEMCARPETAAGRODET en el Servidor SQL
Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla TAREALINEAP**

Contiene los datos de cada tarea dentro de una línea de producción

ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.tarealineap		
	Nombre de columna	Tipo de datos
🔍	ide	int
	ideprocesolineap	int
	descripcion	nvarchar(180)
	tipo	char(1)
	cantmanobra	int
	estado	char(1)

Figura N° 32 TAREALINEAP en el Servidor SQL
Fuente: Procesadora Peru S.A.C

- **Tabla TIPOCULTIVOAGRO**

Contiene los datos de cada tarea dentro de una línea de producción.

ASUS\SQLEXPRESS.PCORE - dbo.tipocultivoagro		
	Nombre de columna	Tipo de datos
🔍	ide	int
	idecultivoagro	int
	descripcion	nvarchar(180)
	abreviatura	char(5)
	rendxha	float
	nrocosechas	int

Figura N° 33 TIPOCULTIVOAGRO en el Servidor SQL
Fuente: Procesadora Peru

Tabla N° 11. Identificación de entidades y atributos necesarios para el modelado dimensional.

Entidades	Atributos	Tipo de dato
CAMPOAGRO	Idecampoagro Codubiagro Idepersona	Int nvarchar(6) Int
CARPETAAGRO	Idecarpetaagro Idecultivoagro Idecampoagro Codanio Codempresa	Int Int Int char(4) char(3)
CULTIVOAGRO	Idecultivoagro Descripción	Int nvarchar(180)
ITEM	Ideitem Codalterno Descripción Descripcion2	Int nvarchar(30) nvarchar(255) nvarchar(255)
ITEMLINEAP	Idelineap Descripción	Int nvarchar(255)
LINEAPRODUCCION	Ideprocesolineap Descripción_liena p	Int nvarchar(180)
MAC	Idmac Codempresa idepersona ideordembarque	Bigint char(3) Int Int
MAD	Idmac Nroitem Ideitem Unidaditem Punitario cantdespacho	Bigint Int Int char(6) float float
ORDENEMBARQUE	Ideordembarque Codempresa Idepersona Fechaembarque	Int char(3) int date
ORDENEMBARQUEDET	Ideordembarque Nroitem Ideitem cantidad	Int Int Int char(6)
ORDENFABRICACION	Numero_fabricaci on Codempresa Ideitem Idelineap ideordembarque	Int Char(3) Int Int nvarchar(15)

PERSONA	Idepersona Codalterno_persona Descripción tipo_persona codnacionalidad	Int nvarchar(30) nvarchar(240) char(2) int
PRECIOAGRICOLA	Codempresa Idepersona Idecultivoagro Precio_agricola	char(3) int int float
PROCESOLINEAP	Ideprocesolineap Idelineap descripcion	Int Int nvarchar(180)
PRODSEMCARPETAAGRO	Idecarpetaagro Codsemana Fecha Idepersona	Int char(6) date int
PRODSEMCARPETAAGRODET	Idecarpetaagro Ideitem Codsemana Cantkg Cantwincha cantmerma	Int Int nchar(3) float float float
TAREALINEAP	Idetarealp Ideprocesolineap descripcion	Int Int nvarchar(180)
TIPOCULTIVOAGRO	Idetipocultivoagro Descripción	Int nvarchar(180)

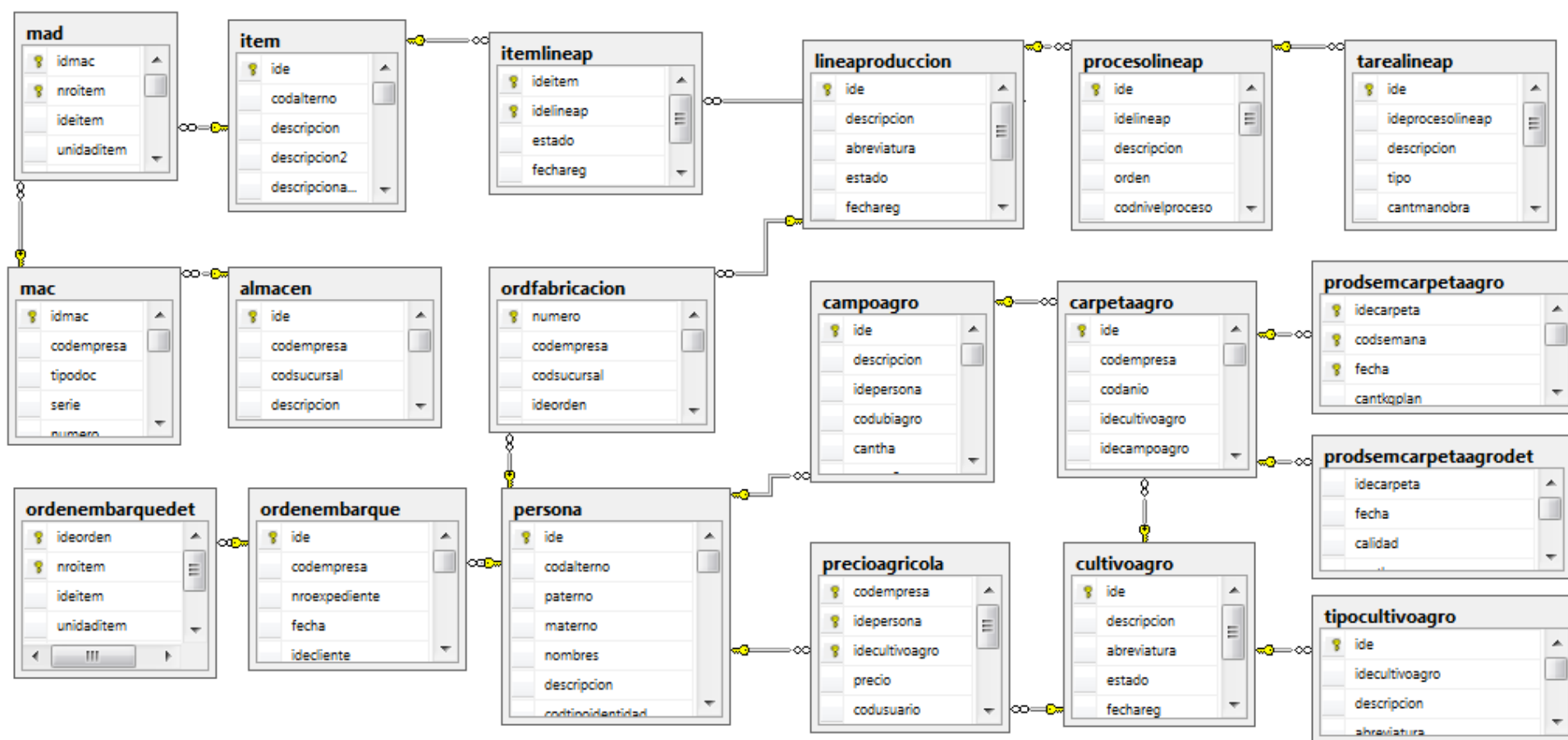


Figura N° 34 Modelo relacional inicial de la base de datos en SQL SERVER

Fuente: Empresa Procesadora Peru S.A.C.

4.1.4. Fase 4: Diseño

Una vez estudiados los campos y tipos de datos necesarios para el DataWarehouse del proyecto, procedemos con el diseño del modelado dimensional.

Tabla N° 12. Ficha técnica de Modelado Dimensional

Tarea: Diseño del Modelado Dimensional		
Objetivo: Diseñar el modelo dimensional		
Entradas	Herramientas/Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none">Matriz de entidades y atributos necesarios para el modelado dimensional.	<ul style="list-style-type: none">Entrevista al personal clave de la empresa.	<ul style="list-style-type: none">Modelo Dimensional del proyecto

A. Diseño del Modelo Dimensional

Para realizar el diseño del modelo dimensional del proyecto, primero se debe identificar el modelo que se utilizará como base, en el capítulo II se describen los tipos de modelos dimensionales. El esquema base será Modelo Copo de Nieve, este esquema permite tener las tablas normalizadas.

Las claves primarias de la tabla hechos estarán formadas por las claves primarias de las dimensiones principales.

- Tablas de Dimensiones**

En este punto se van a diseñar las tablas dimensiones que formarán parte del DataWarehouse.

A continuación, se muestran las tablas de dimensión diseñadas para este proyecto:

- PRODUCTO
- PERSONA
- CAMPO
- MOVCAMPO
- LINEAPRODUCCION
- MOVPRODUCCION
- TIEMPO

Tabla N° 13. Tabla de Dimensión PRODUCTO

NOMBRE	DIM_Producto
DESCRIPCIÓN	Contiene la información relacionada con los productos que elabora y vende la empresa
ATRIBUTOS	ID_LineaProduccio Ideordenembarque Numero_Fabricacion Idelineap Descripción_Linea Ideprocesolineap Descripción_procesolineap Idetarealp Descripción_tarealineap Fecha_emision

Tabla N° 14. Tabla de Dimensión PERSONA

NOMBRE	DIM_Persona
DESCRIPCIÓN	Contiene la información referente a los clientes que se vende el producto terminado, proveedores de materia prima y obreros de la línea de producción.
ATRIBUTOS	Idepersona ID_Campo Descripcion Tipo_persona Codnacionalidad Nacionalidad Numeroident

Tabla N° 15. Tabla de Dimensión CAMPO

NOMBRE	DIM_Campo
DESCRIPCIÓN	Contiene la información referente a los campos propios de la empresa y de los proveedores.
ATRIBUTOS	Idpersona Descripcionpersona Idecampoagro Codubiagro Descripcion_ubiagro

Tabla N° 16. Tabla de Dimensión MOVIMIENTOS DE CAMPO

NOMBRE	DIM_MovCampo
DESCRIPCIÓN	Contiene la información referente a la cantidad de materia prima que ingresa y el precio que se paga por ella.
ATRIBUTOS	Idpersonacampo Idecultivoagro Cultivoagro_descripcion Cankg Cantwincha Cantmerma Codempresa Codsemana Precio_agricola Fecha_precio Fecha_ingreso TipoDoc Precioagricola

Tabla N° 17. Tabla de Dimensión LINEA DE PRODUCCION

NOMBRE	DIM_LineaProduccion
DESCRIPCIÓN	Contiene la información referente las líneas de producción de la empresa
ATRIBUTOS	Idlineap Ideitem Descripcionion_item Descripcionion_lineap

Tabla N° 18. Tabla de Dimensión MOVIMIENTOS DE PRODUCCION

NOMBRE	DIM_MovProduccion
DESCRIPCIÓN	Contiene la información referente los movimientos que realiza el área de producción para la elaboración de sus productos
ATRIBUTOS	Idordenembarque Ideitem Descripción Unidaditem Punitario Cantdespacho Cantidad

	Idemac Fecha Descripción_almacén Idealmacén
--	--

Tabla N° 19. Tabla de Dimensión TIEMPO

NOMBRE	DIM_Tiempo
DESCRIPCIÓN	Contiene la información de tiempo
ATRIBUTOS	fecha

- **Tabla de Hechos**

En este punto se definirá la tabla Hechos que formará parte del DataWarehouse.

A continuación, se muestra la tabla hechos diseñada para este proyecto:
VENTAS

Tabla N° 20. Tabla de Hechos VENTAS

NOMBRE	FACT_Ventas
DESCRIPCIÓN	Contiene la información referente a las ventas de la empresa.
DIMENSIONES	DIM_PRODUCTO DIM_PERSONA DIM_FECHA DIM_MOVPRODUCCION
ATRIBUTOS	ID_Venta Ideordenembarque Idepersona Numero_fabricacion Fecha_embarque Cantidadcontenedor Total

Una vez que ya se tienen todas las tablas de dimensiones y hechos diseñadas, se observa en la figura 35 el diagrama final del modelo dimensional del DataWarehouse. En él se puede observar las relaciones entre las tablas dimensión y la tabla hechos, a su vez se puede verificar el esquema Copo de Nieve

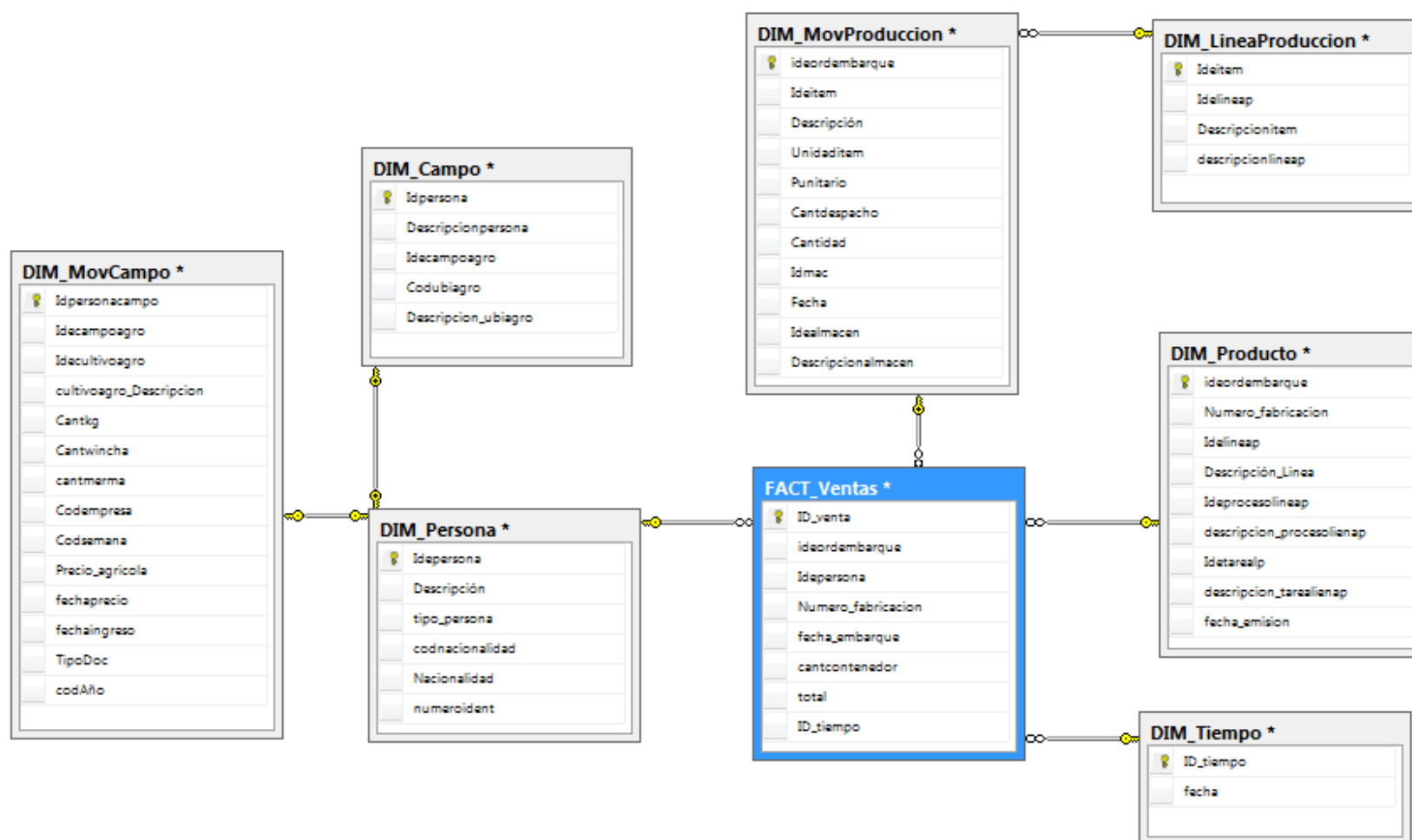


Figura N° 35 Diagrama del modelo dimensional del proyecto

Fuente: La autora.

4.1.5. Fase 5: Implementación

Una vez diseñado el modelo dimensional del DataWarehouse del proyecto se procederá a implementarlo de manera física utilizando Power BI Desktop.

A. Implementación del Modelo Dimensional

Con Power BI Desktop podemos crear tablas y relacionarlas. A continuación, se describen los pasos para implementar el modelo dimensional en Power BI Desktop.

1º Paso Seleccionar **Especificar datos**, agregar el nombre de la tabla y de los atributos de la dimensión, repetir este paso para todas las tablas dimensiones y la tabla hechos.

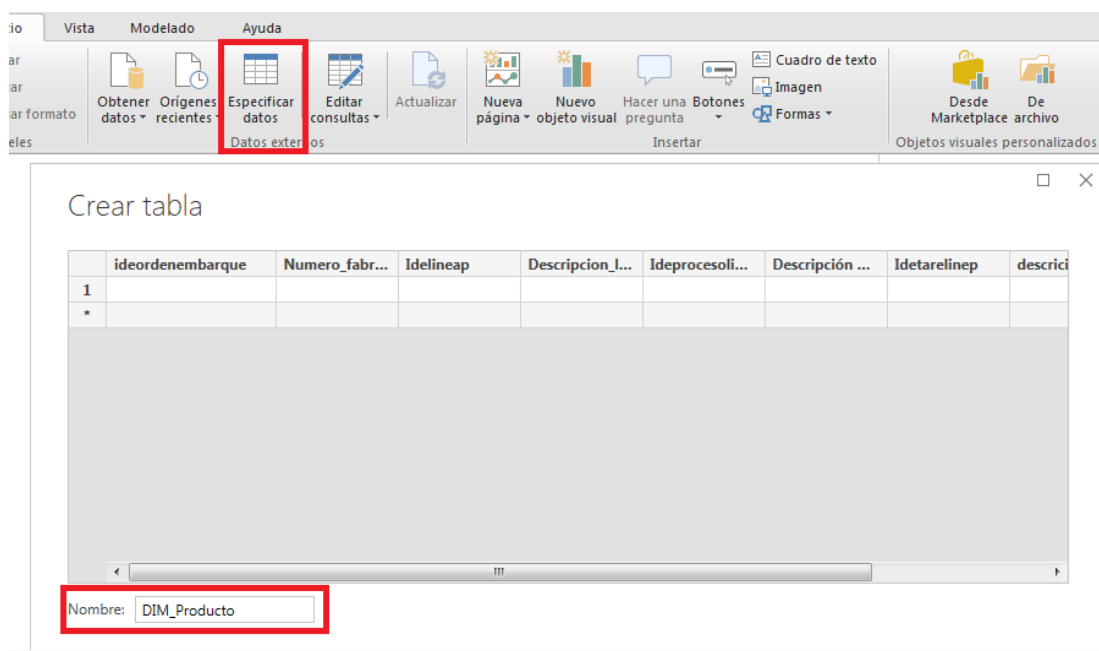


Figura N° 36 Creación de tabla DIM_PRODUCTO en Power BI desktop

Fuente: La autora.

2º Paso Una vez creadas las tablas dimensiones y la tabla hechos, seleccionar **Administrar relaciones**, para crear las relaciones de las tablas.

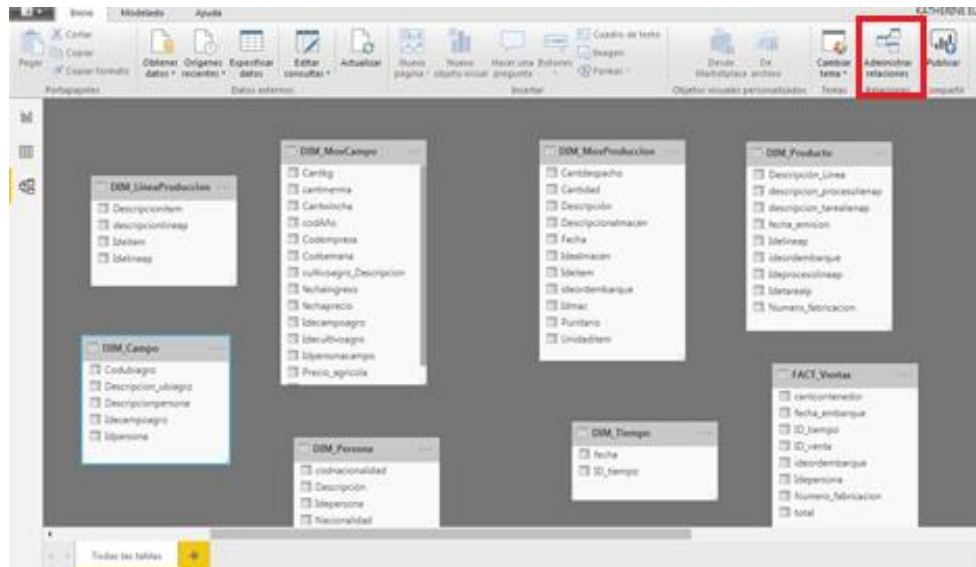


Figura N° 37 Tablas de dimensiones y tabla hechos en Power BI
Fuente: La autora.

3º Paso Agregar las relaciones entre las tablas dimensiones y la tabla hechos.

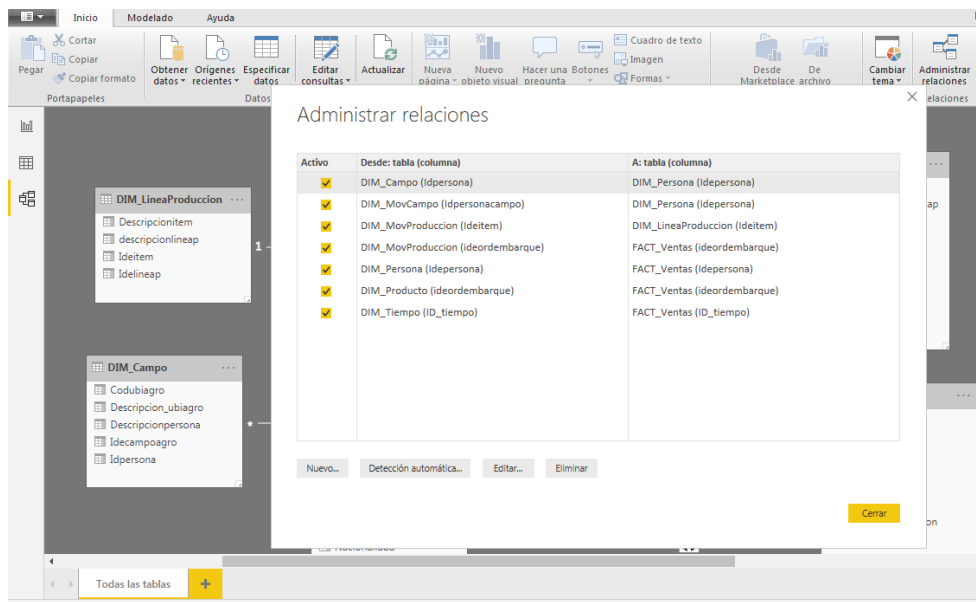


Figura N° 38 Relaciones de tablas de dimensiones y tabla hechos
Fuente: La autora.

4º Paso Una vez agregadas las relaciones entre las tablas dimensiones y la tabla hechos, se muestra el modelo dimensional del proyecto en Power BI Desktop

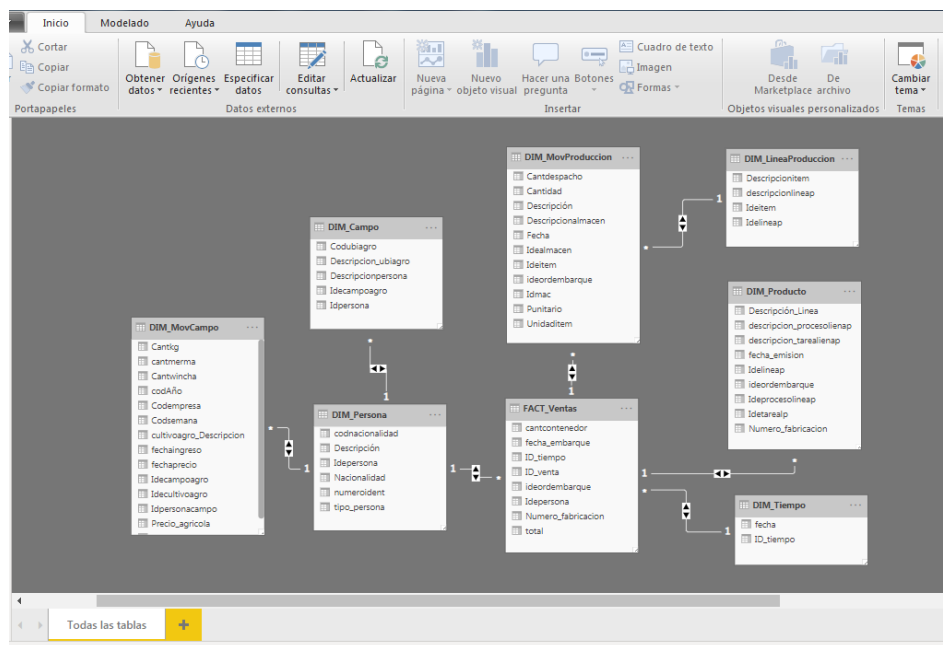


Figura N° 39 Modelo dimensional del proyecto en Power BI

Fuente: La autora.

B. Implementación del ETL

El proceso ETL en Power BI Desktop se realiza mediante la herramienta **Power Query**, la cual puede: buscar y conectar datos de varias fuentes, modificar los tipos de datos, agregar medidas calculadas, entre otras acciones que incorporadas que ayudan en el análisis de los datos.

Una vez implementado DataWarehouse del proyecto en la herramienta de BI, se procede a alimentar de información todas las tablas dimensiones y la tabla hechos.

A continuación, se muestra el procedimiento a seguir para cada una de las tablas dimensiones y la tabla hechos:

• Proceso ETL para la tabla DIM_CAMPO

Esta tabla se alimenta de la información residente de la base de datos de SQL Server, en la figura N° 40 se muestra la importación que se realiza del servidor al Power BI Desktop, con la finalidad de realizar el proceso ETL.

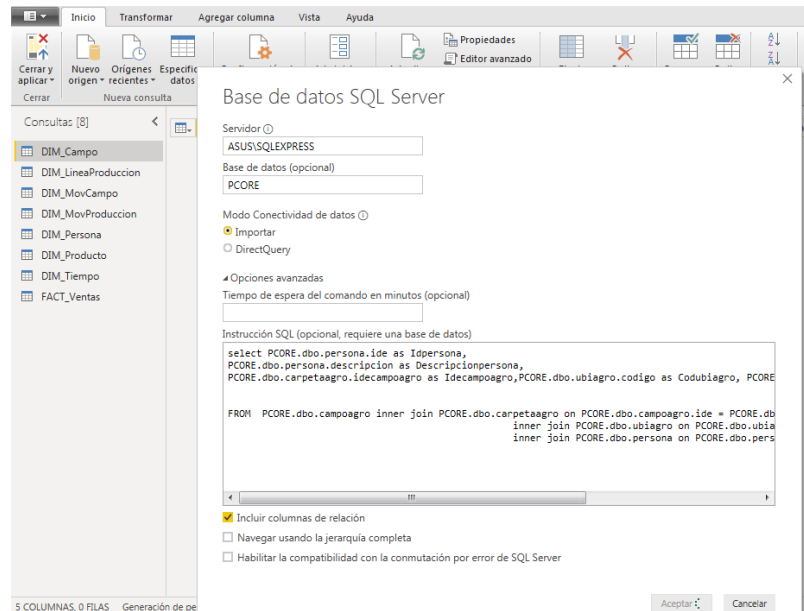


Figura N° 40 Carga previa de datos para la DIM_CAMPO
Fuente: La autora.

En la figura N° 41, se muestra la carga previa de la data que se está importando del servidor, para realizar el proceso de transformación que se muestra en la figura N° 42, donde tomando el código de ubiagro se agregaron los campos Zona, Sector y Subsector para identificar la procedencia de la materia prima y el costo de la misma.

ASUS\SQLEXPRESS: PCORE

Idpersona	Descripcionpersona	Idcampoagro	Codubiagro	Descripcion_ubiagro
1723	ABANTO LEIVA JOSE GILBERTO	73	030107	CERRO COLORADO
1719	ACUÑA CIEZA AMELIDA	66	030107	CERRO COLORADO
1846	CABANILLAS VASQUEZ KELLY ARACELI	86	030107	CERRO COLORADO
1806	CAMPOS RODRIGUEZ ARCENIO	103	030108	SEBASTOPOL
1763	CERNA ESPINOZA SEGUNDO MARIO	24	030108	SEBASTOPOL
1763	CERNA ESPINOZA SEGUNDO MARIO	24	030108	SEBASTOPOL
1786	CHAVARRIA TORRES JUSTINIANO	82	030104	HUACA BLANCA
1715	CHUQUILIN BECERRA GEINER	62	030111	EL TRUZ
1715	CHUQUILIN BECERRA GEINER	62	030111	EL TRUZ
1709	DIAZ VILLEGAS SEGUNDO GUILLERMO	56	030104	HUACA BLANCA
1790	CUBAS GAMARRA JANY ANDY	88	030102	TALAMBO
1805	GARCIA IAMBOR MARIA GLORIA	102	030106	NUEVA JERUSALEN
1708	GUERRERO BECERRA EVA ERLITA	54	030107	CERRO COLORADO
1708	GUERRERO BECERRA EVA ERLITA	53	030107	CERRO COLORADO
1762	ACOSTA RAMOS OLGA	23	030107	CERRO COLORADO
1767	ACUÑA GARCIA FLAVIO	33	030107	CERRO COLORADO
1767	ACUÑA GARCIA FLAVIO	35	030107	CERRO COLORADO
1794	ALVITES CRUZADO YONER ENRIQUE	92	030104	HUACA BLANCA
1772	BECCERRA QUIROZ LUCILA	40	030107	CERRO COLORADO
1770	CABANILLAS YARLEQUE YESENIA BRILLITH	36	030107	CERRO COLORADO

Los datos de la vista previa se han truncado debido a límites de tamaño.

Aceptar Cancelar

Figura N° 41 Muestra de carga previa de datos para la DIM_CAMPO
Fuente: La autora.

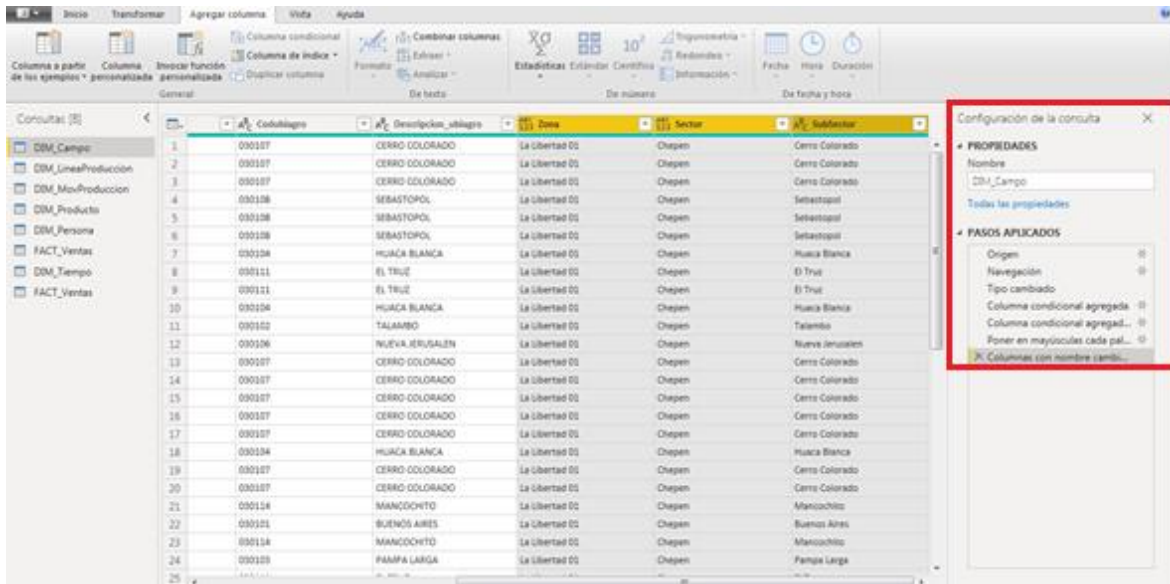


Figura N° 42 Transformación de la DIM_CAMPO

Fuente: La autora.

- **Proceso ETL para la tabla DIM_LINEAPRODUCCION**

Esta tabla se alimenta de la información residente de la base de datos de SQL Server, en la figura N° 43 se muestra la importación que se realiza del servidor al Power BI Desktop, con la finalidad de realizar el proceso ETL.

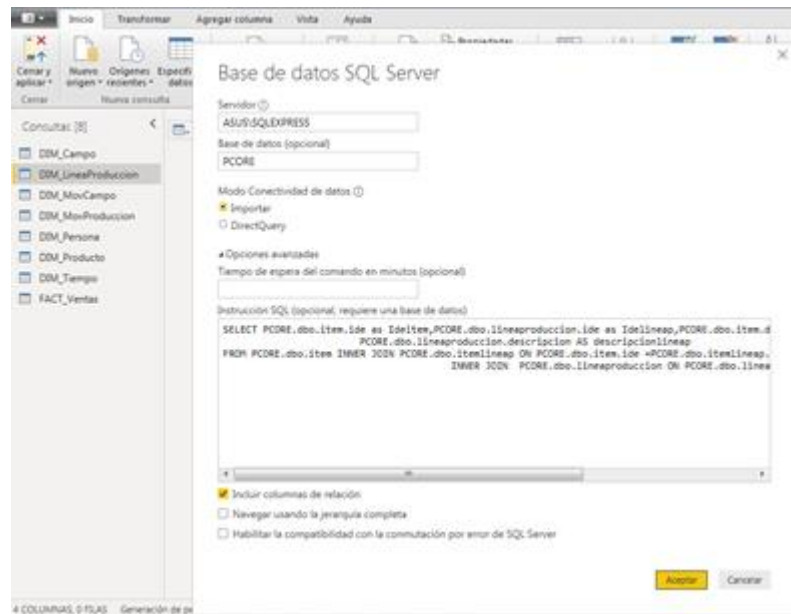


Figura N° 43 Carga previa de datos para la DIM_LINEAPRODUCCION

Fuente: La autora.

En la figura N° 44, se muestra la carga previa de la data que se está importando del servidor, para realizar el proceso de transformación que se muestra en la figura N° 45, donde se modifica el tipo de dato de ideitem y idelineap de número a texto.

ideitem	idelineap	Descripción	descripciónesp
1	2	FREJOL DE PALO VERDE EN CONSERVA - 24/13 ONZ	FPV-CONSERVA
2	3	MANGO CONGELADO EN TROZOS CIX30LB	MANGO-ICF
3	3	T CONG MANGO 25X25 CIX13.8 1X DOLE DICEO	MANGO-ICF
4	3	T CONG MANGO 25X25 CIX13.8 1X DOLE CHUNKS	MANGO-ICF
5	3	T CONG MANGO 25X25 CIX13.8 1X COLUMBIA CONV	MANGO-ICF
6	7	MARACUYA CONGELADO PULPA CON SEMILLA EN CUBO	PULPA DE MARACUYA-ICF
7	3	MANGO CONGELADO 25X25 CIX13.8 1X	MANGO-ICF
8	4	BANANO CONGELADO EN RODAJAS CIX30LB	BANANO-ICF
9	3	PULPA DE MARACUYA CONGELADO CON SEMILLA BALDE	PULPA DE MARACUYA-ICF
10	3	T CONG MANGO MITADES CAJA 132KG	MANGO-ICF
11	3	T CONG MANGO 25X25 CIX13.8 1X	MANGO-ICF
12	9	ST CONG DE PRESA 20-25 MEDIUM CIX 13.81	PRESA-ICF
13	3	FREJOL DE PALO VERDE CONGELADO CIX24/14 ONZ	FPV-ICF
14	3	FREJOL DE PALO VERDE CONGELADO CIXR 20/400GR	FPV-ICF
15	3	FREJOL DE PALO VERDE CONGELADO CIX 30K B 1KG	FPV-ICF
16	3	FREJOL DE PALO VERDE CONGELADO CIX BIG SEABLUE	FPV-ICF
17	11	FREJOL ZARANDAJA VERDE CONGELADO CIX 8 B 450G	ZARANDAJA-CONSERVA
18	3	PULPA DE CAMU CAMU CONGELADO	NINGUNO/MANO INDIRECTA
19	9	PRESA CONGELADA MEDIUM CIX X 30LB	PRESA-ICF
20	6	MARACUYA CONGELADO SIN SEMILLA EN CUBO CIX X 13.8L	PULPA DE MARACUYA-ICF
21	6	MARACUYA CONGELADO SIN SEMILLA EN CUBO	PULPA DE MARACUYA-ICF
22	3	FREJOL DE PALO VERDE CONGELADO CIX13.808K B 5 LBS G.	FPV-ICF
23	3	FREJOL DE PALO VERDE CONGELADO SACO 22.5 KG	FPV-ICF
24	3	FREJOL DE PALO VERDE EN CONSERVA - 24/13 ONZ	FPV-CONSERVA
25	3	FREJOL DE PALO VERDE CONGELADO CIX13K B 1KG	FPV-ICF

Figura N° 44 Muestra de carga previa de datos para la DIM_LINEAPRODUCCION
Fuente: La autora.

ideitem	idelineap	Descripción	descripciónesp
1	2	FREJOL DE PALO VERDE EN CONSERVA - 24/13 ONZ	FPV-CONSERVA
2	3	MANGO CONGELADO EN TROZOS CIX30LB	MANGO-ICF
3	3	T CONG MANGO 25X25 CIX13.8 1X DOLE DICEO	MANGO-ICF
4	3	T CONG MANGO 25X25 CIX13.8 1X DOLE CHUNKS	MANGO-ICF
5	3	T CONG MANGO 25X25 CIX13.8 1X COLUMBIA CONV	MANGO-ICF
6	7	MARACUYA CONGELADO PULPA CON SEMILLA EN CUBOS C.	PULPA DE MARACUYA-ICF
7	3	MANGO CONGELADO 25X25 CIX13.8 1X	MANGO-ICF
8	4	BANANO CONGELADO EN RODAJAS CIX30LB	BANANO-ICF
9	3	PULPA DE MARACUYA CONGELADO CON SEMILLA BALDE X	PULPA DE MARACUYA-ICF
10	3	T CONG MANGO MITADES CAJA 132KG	MANGO-ICF
11	3	T CONG MANGO 25X25 CIX13.8 1X	MANGO-ICF
12	9	ST CONG DE PRESA 20-25 MEDIUM CIX X 13.81	PRESA-ICF
13	3	FREJOL DE PALO VERDE CONGELADO CIX24/14 ONZ	FPV-ICF
14	3	FREJOL DE PALO VERDE CONGELADO CIXR 20/400GR	FPV-ICF
15	3	FREJOL DE PALO VERDE CONGELADO CIX 30K B 1KG	FPV-ICF
16	3	FREJOL DE PALO VERDE CONGELADO CIX BIG SEABLUE	FPV-ICF
17	11	FREJOL ZARANDAJA VERDE CONGELADO CIX 8 B 450G	ZARANDAJA-CONSERVA
18	3	PULPA DE CAMU CAMU CONGELADO	NINGUNO/MANO INDIRECTA
19	9	PRESA CONGELADA MEDIUM CIX X 30LB	PRESA-ICF
20	6	MARACUYA CONGELADO SIN SEMILLA EN CUBO CIX X 13.8L	PULPA DE MARACUYA-ICF
21	6	MARACUYA CONGELADO SIN SEMILLA EN CUBO	PULPA DE MARACUYA-ICF
22	3	FREJOL DE PALO VERDE CONGELADO CIX13.808K B 5 LBS G.	FPV-ICF
23	3	FREJOL DE PALO VERDE CONGELADO SACO 22.5 KG	FPV-ICF
24	3	FREJOL DE PALO VERDE EN CONSERVA - 24/13 ONZ	FPV-CONSERVA
25	3	FREJOL DE PALO VERDE CONGELADO CIX13K B 1KG	FPV-ICF

Figura N° 45 Transformación de la DIM_LINEAPRODUCCION
Fuente: La autora.

- **Proceso ETL para la tabla DIM_MOVCAMPO**

Esta tabla se alimenta de la información residente de la base de datos de SQL Server, en la figura N° 46 se muestra la importación que se realiza del servidor al Power BI Desktop, con la finalidad de realizar el proceso ETL.

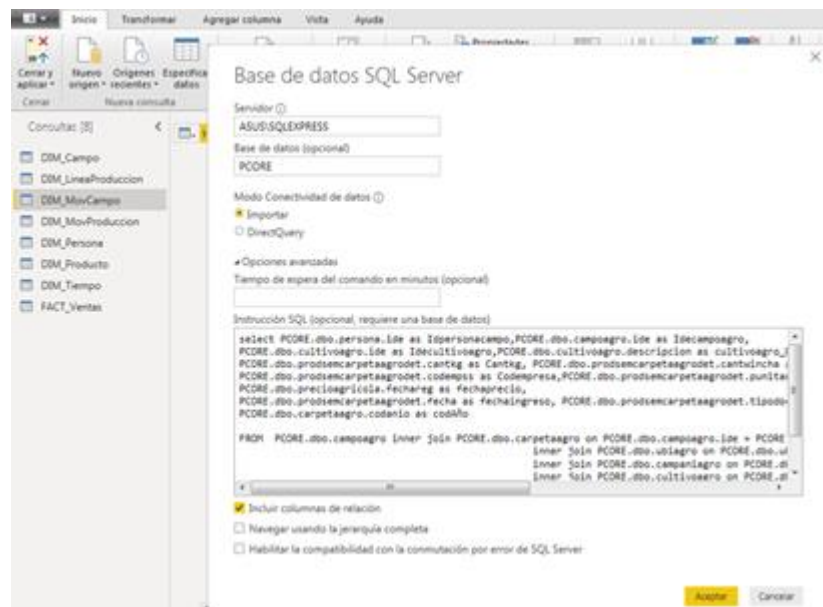


Figura N° 46 Carga previa de datos para la DIM_MOVCAMPO

Fuente: La autora.

En la figura N° 47, se muestra la carga previa de la data que se está importando del servidor, para realizar el proceso de transformación que se muestra en la figura N° 48, donde se modifica el tipo de dato de idepersonacampo, idecampoagro e idecultivoagro de número a texto.

Idpersonacampo	Idcamposagro	Idcultivosagro	cultivosagro_Descripcion	Cantkg	Cantboluscha	cantmoneda	Codempresa	Precio_ap
1708	42	1	FREJOL DE PALO VERDE	33	34,50074028	0.000		
1708	42	1	FREJOL DE PALO VERDE	33	34,50074028	0.000		
1708	42	1	FREJOL DE PALO VERDE	33	34,50074028	0.000		
1708	42	1	FREJOL DE PALO VERDE	33	34,50074028	0.000		
1708	42	1	FREJOL DE PALO VERDE	33	34,50074028	0.000		
1708	42	1	FREJOL DE PALO VERDE	33	34,50074028	0.000		
1753	33	1	FREJOL DE PALO VERDE	338	333,1786247	0.000		
1753	33	1	FREJOL DE PALO VERDE	338	333,1786247	0.000		
1753	33	1	FREJOL DE PALO VERDE	338	333,1786247	0.000		
1723	71	1	FREJOL DE PALO VERDE	333	330,2214379	0.000		
1723	71	1	FREJOL DE PALO VERDE	333	330,2214379	0.000		
1723	71	1	FREJOL DE PALO VERDE	333	330,2214379	0.000		
1777	48	1	FREJOL DE PALO VERDE	95	91,84487971	0.000		
1777	48	1	FREJOL DE PALO VERDE	95	91,84487971	0.000		
1777	48	1	FREJOL DE PALO VERDE	95	91,84487971	0.000		
1777	48	1	FREJOL DE PALO VERDE	95	91,84487971	0.000		
1777	48	1	FREJOL DE PALO VERDE	95	91,84487971	0.000		
1777	48	1	FREJOL DE PALO VERDE	95	91,84487971	0.000		
1702	623	1	FREJOL DE PALO VERDE	400	394,2942304	0.000		
1702	623	1	FREJOL DE PALO VERDE	400	394,2942304	0.000		

Figura N° 47 Muestra de carga previa de datos para la DIM_MOVCAMPO
Fuente: La autora.

Idpersonacampo	Idcamposagro	Idcultivosagro	cultivosagro_Descripcion	Cantkg	Cantboluscha
1 1708	42	1	FREJOL DE PALO VERDE	33	
2 1708	42	1	FREJOL DE PALO VERDE	33	
3 1708	42	1	FREJOL DE PALO VERDE	33	
4 1708	42	1	FREJOL DE PALO VERDE	33	
5 1708	42	1	FREJOL DE PALO VERDE	33	
6 1708	42	1	FREJOL DE PALO VERDE	33	
7 1753	33	1	FREJOL DE PALO VERDE	338	
8 1753	33	1	FREJOL DE PALO VERDE	338	
9 1753	33	1	FREJOL DE PALO VERDE	338	
10 1723	71	1	FREJOL DE PALO VERDE	333	
11 1723	71	1	FREJOL DE PALO VERDE	333	
12 1723	71	1	FREJOL DE PALO VERDE	333	
13 1777	48	1	FREJOL DE PALO VERDE	95	
14 1777	48	1	FREJOL DE PALO VERDE	95	
15 1777	48	1	FREJOL DE PALO VERDE	95	
16 1777	48	1	FREJOL DE PALO VERDE	95	
17 1777	48	1	FREJOL DE PALO VERDE	95	
18 1777	48	1	FREJOL DE PALO VERDE	95	
19 1702	623	1	FREJOL DE PALO VERDE	400	
20 1702	623	1	FREJOL DE PALO VERDE	400	
21 1702	623	1	FREJOL DE PALO VERDE	400	
22 1841	583	1	FREJOL DE PALO VERDE	333	
23 1841	583	1	FREJOL DE PALO VERDE	333	
24 1841	583	1	FREJOL DE PALO VERDE	333	
25 1702	623	1	FREJOL DE PALO VERDE	400	

Figura N° 48 Transformación de la DIM_MOVCAMPO
Fuente: La autora.

Para calcular las cantidades de ingreso y el costo por kg de la materia prima, utilizamos las “Medidas” que proporciona Power BI mediante funciones DAX.

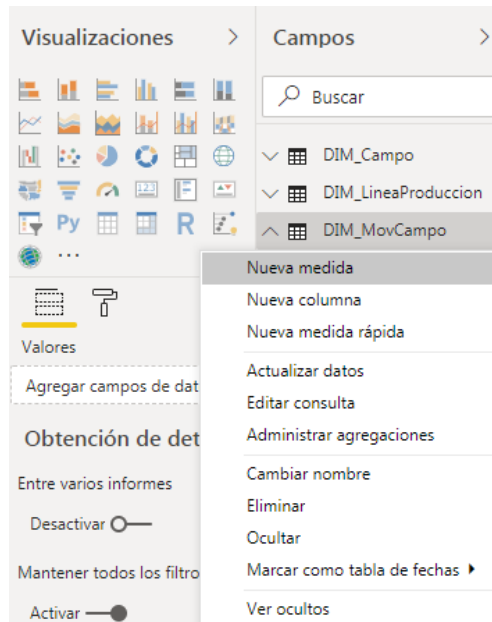


Figura N° 49 Agregar medida en Power BI
Fuente: La autora.

Para poder realizar los cálculos en Power BI, primero se crean las medidas mediante la función SUM y obtener el valor total, posteriormente se podrán utilizar las funciones DAX entre las medidas ya creadas.

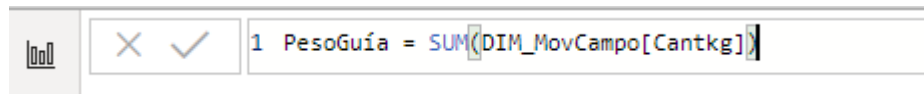


Figura N° 50 Creación de la medida PesoGuía con la función SUM
Fuente: La autora.

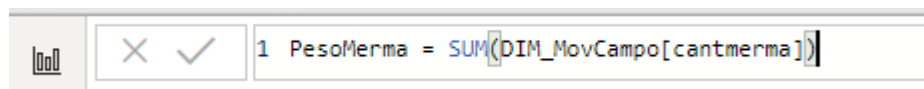


Figura N° 51 Creación de la medida PesoMerma con la función SUM
Fuente: La autora.

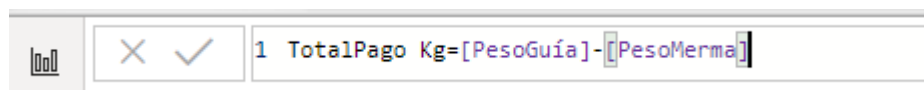


Figura N° 52 Creación de la medida TotalPago kg con la función RESTA
Fuente: La autora.

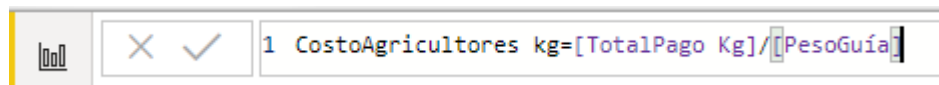


Figura N° 53 Creación de la medida CostoAgricultores kg con la función SUM
Fuente: La autora

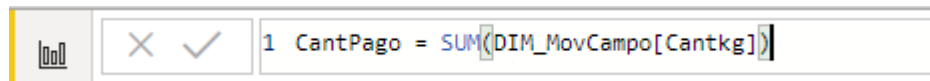


Figura N° 54 Creación de la medida CantPago con la función SUM
Fuente: La autora

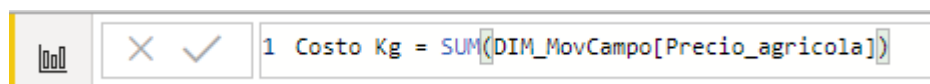


Figura N° 55 Creación de la medida Costo Kg con la función SUM
Fuente: La autora

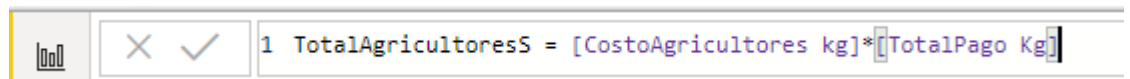


Figura N° 56 Creación de la medida TotalAgricultoreSS con la función MULTIPLICACIÓN
Fuente: La autora

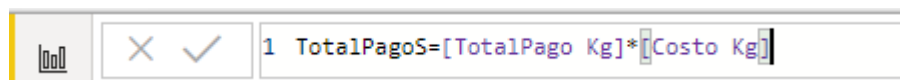


Figura N° 57 Creación de la medida TotalPagos con la función MULTIPLICACIÓN
Fuente: La autora

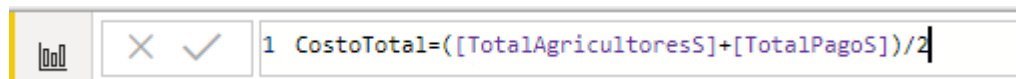


Figura N° 58 Creación de la medida CostoTotal con la función SUM
Fuente: La autora

- **Proceso ETL para la tabla DIM_MOVPRODUCCION**

Esta tabla se alimenta de la información residente de la base de datos de SQL Server, en la figura N° 59 se muestra la importación que se realiza del servidor al Power BI Desktop, con la finalidad de realizar el proceso ETL.

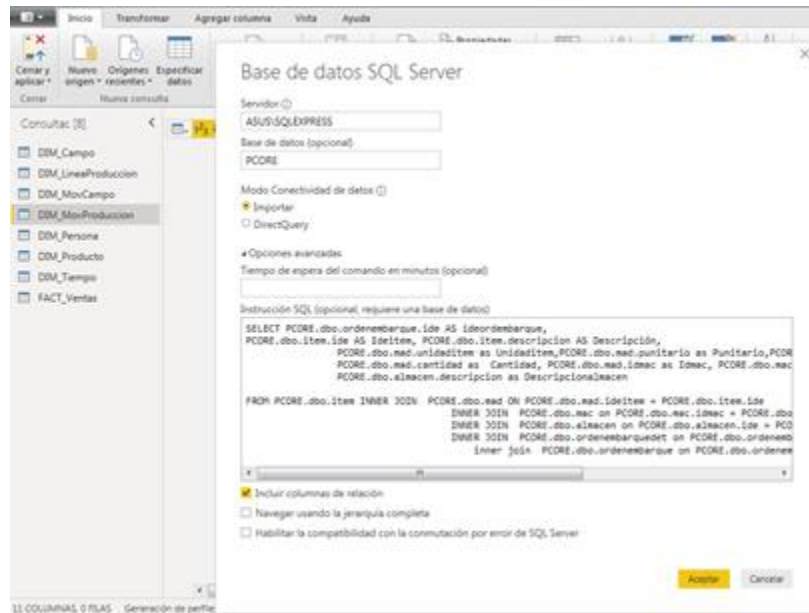


Figura N° 59 Carga previa de datos para la DIM_MOVPRODUCCION
Fuente: La autora.

En la figura N° 60, se muestra la carga previa de la data que se está importando del servidor, para realizar el proceso de transformación que se muestra en la figura N° 61, donde se modifica el tipo de dato de idemac e idealmacen de número a texto.

Idordenembarque	Item	Descripción	Unidaditem	Puntario	Cantidadpaquete	Cantidad	Idemac	Fer
1	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
30	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
31	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
38	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
17	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
25	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
141	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
142	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
144	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
87	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
133	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
134	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
135	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
136	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
140	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
75	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
76	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
78	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
80	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01
82	2	MANGO CONGELADO EN TROZOS C/30x10x5	CAJ	31,86874784	1753	1753	1	06/02/01

Figura N° 60 Muestra de carga previa de datos para la DIM_MOVPRODUCCION
Fuente: La autora.

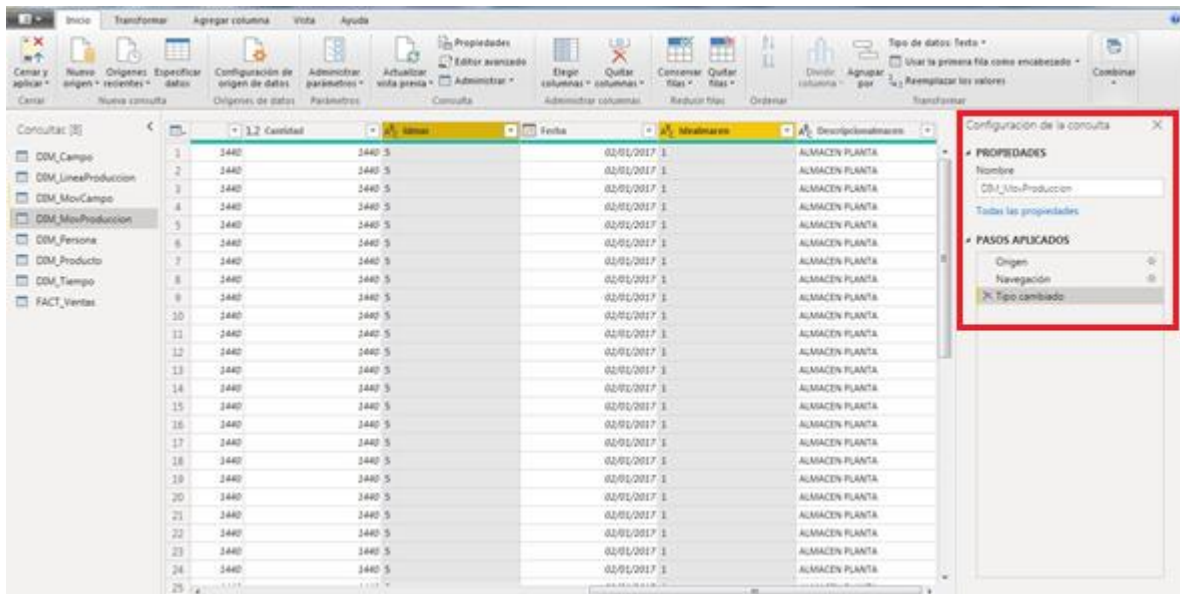


Figura N° 61 Transformación de la DIM_MOVPRODUCCION
Fuente: La autora.

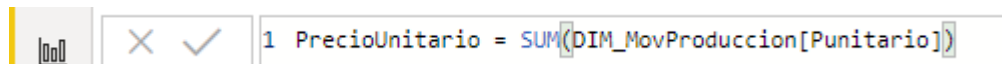


Figura N° 62 Creación de la medida PrecioUnitario con la función SUM
Fuente: La autora

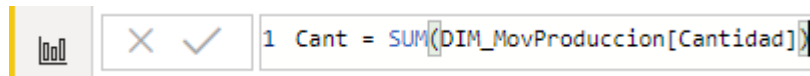


Figura N° 63 Creación de la medida Cant con la función SUM
Fuente: La autora

- **Proceso ETL para la tabla DIM_PERSONA**

Esta tabla se alimenta de la información residente de la base de datos de SQL Server, en la figura N° 64 se muestra la importación que se realiza del servidor al Power BI Desktop, con la finalidad de realizar el proceso ETL.

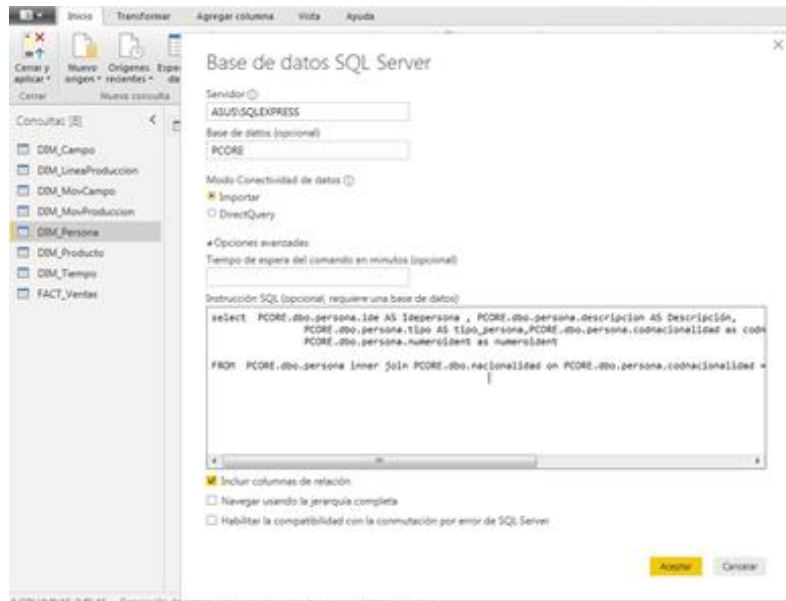


Figura N° 64 Carga previa de datos para la DIM_PERSONA
Fuente: La autora.

En la figura N° 65, se muestra la carga previa de la data que se está importando del servidor, para realizar el proceso de transformación que se muestra en la figura N° 66, donde se modifica el tipo de dato de idepersona y codnacionalidad de número a texto.

ASUS\SQLEXPRESS: PCORE

idepersona	Descripción	tipo_persona	codnacionalidad	nacionalidad	numeroident
2	APONTE APONTE ALICIA	N	0189	PERUANA	45470036
3	ALCONER ANDRES CLARISA YOVANNA	N	0189	PERUANA	47276234
4	ASTO ARRASQUE JUAN AUGUSTO	N	0189	PERUANA	49439656
5	AMASPUEEN AMASPUEEN LUISA	N	0189	PERUANA	00684721
6	ARRAGA ADRIANO VDA DE DAVIS VICTORIA	N	0189	PERUANA	10561445
7	ASENIO BRAVO ESMARA	N	0189	PERUANA	26120601
8	ARCE BERNABE FRANCISCA YNES	N	0189	PERUANA	17591541
8	ASENIO BRAVO DE GONZALES LUZ MARIYA	N	0189	PERUANA	16700088
10	ARRASQUE BOBADILLA MARIA SOLEDAD	N	0189	PERUANA	41363878
11	ACERBIDO COBENIA ANABELA	N	0189	PERUANA	16489241
12	ALDANA CERVERA CROWWELL ENRIQUE	N	0189	PERUANA	16710926
13	ALTMIRANO CASTILLO FLOR	N	0189	PERUANA	40349255
14	ALEJANDRIA CUEVAN IRAN MARCO	N	0189	PERUANA	45403542
15	ALARCON CORONEL MANUEL	N	0189	PERUANA	16664530
16	ALCANTARA CHAPOAN MARIA ISABEL	N	0189	PERUANA	17569176
17	ALVARADO CARRASCO FABILO	N	0189	PERUANA	41750013
18	ALDU ELIAS ROBERTO CARLOS	N	0189	PERUANA	41483860
19	ALVITEZ FIGUEROA FLOR	N	0189	PERUANA	80290819
20	ANGULO FARRICAN FREDY PAUL	N	0189	PERUANA	46881901
21	ARROYO GARCIA LUCY NERY	N	0189	PERUANA	41229445

Los datos de la vista previa se han truncado debido a límites de tamaño.

Aceptar Cancelar

Figura N° 65 Muestra de carga previa de datos para LA DIM_PERSONA
Fuente: La autora.

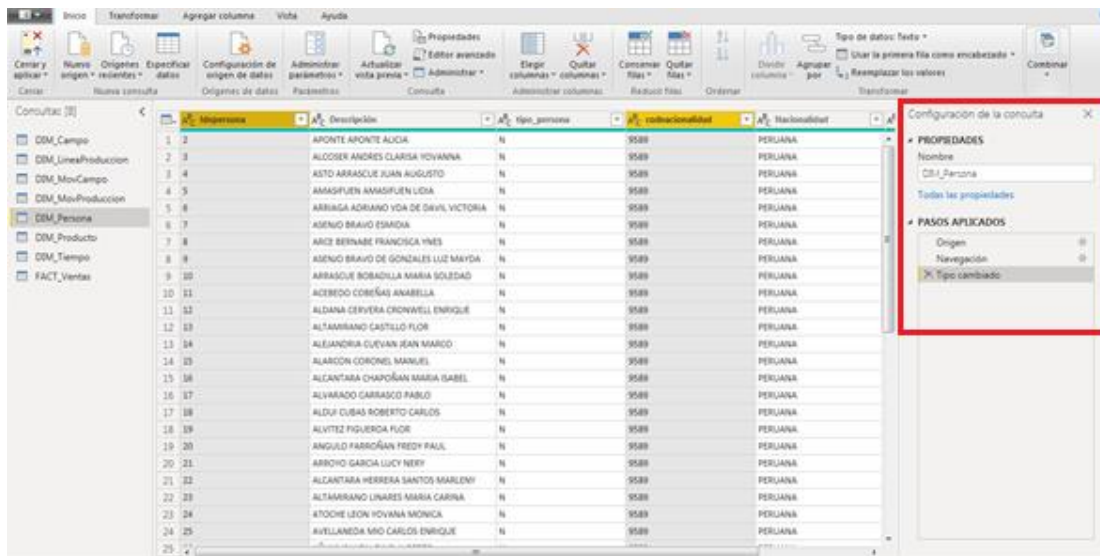


Figura N° 66 Transformación de LA DIM_PERSONA
Fuente: La autora.

- **Proceso ETL para la tabla DIM_PRODUCTO**

Esta tabla se alimenta de la información residente de la base de datos de SQL Server, en la figura N° 67 se muestra la importación que se realiza del servidor al Power BI Desktop, con la finalidad de realizar el proceso ETL.

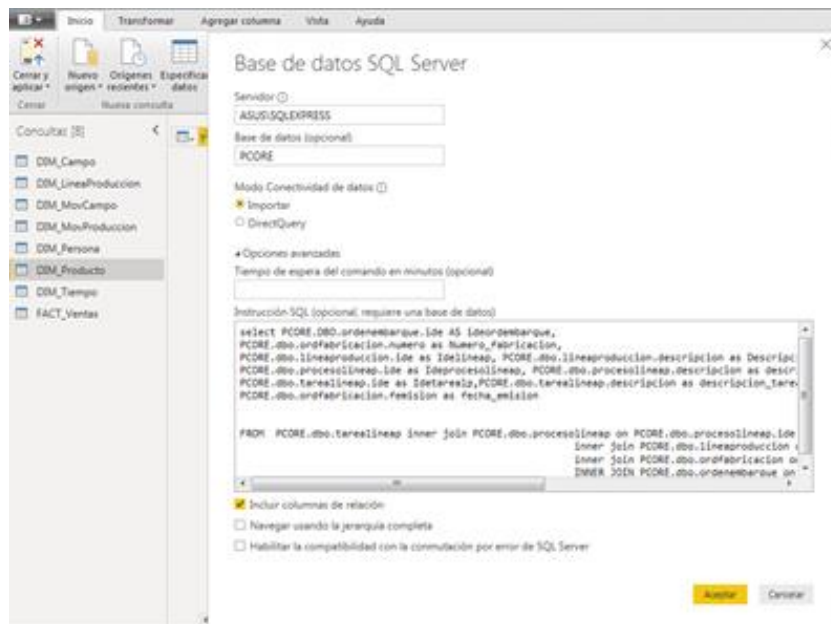


Figura N° 67 Carga previa de datos para la DIM_PRODUCTO
Fuente: La autora.

En la figura N° 68, se muestra la carga previa de la data que se está importando del servidor, para realizar el proceso de transformación que se muestra en la figura N° 60, donde se modifica el tipo de dato de ideordenembarque, número_fabricación e idelineap de número a texto.

ideordenembarque	Numero_fabricacion	idlineap	descripcion_linea	idprocesoslineap	descripcion_procesoslineap	Montre
2	88	3	MANGO IQF	232	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	
2	88	3	MANGO IQF	232	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	
2	88	3	MANGO IQF	232	RECEPCION DE MATERIA PRIMA	
2	88	3	MANGO IQF	232	SELECCION DE MATERIA PRIMA	
2	88	3	MANGO IQF	233	INDUCCION A LA MADURACION	
2	88	3	MANGO IQF	234	LAVADO Y DESINFECCION DE MP	
2	88	3	MANGO IQF	234	LAVADO Y DESINFECCION DE MP	
2	88	3	MANGO IQF	235	PELADO Y DESPUNTADO	
2	88	3	MANGO IQF	235	PELADO Y DESPUNTADO	
2	88	3	MANGO IQF	235	PELADO Y DESPUNTADO	
2	88	3	MANGO IQF	235	PELADO Y DESPUNTADO	
2	88	3	MANGO IQF	235	PELADO Y DESPUNTADO	
2	88	3	MANGO IQF	238	INSPECCION	
2	88	3	MANGO IQF	239	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO	
2	88	3	MANGO IQF	239	OTRAS ACTIVIDADES	
2	88	3	MANGO IQF	239	OTRAS ACTIVIDADES	
2	88	3	MANGO IQF	239	OTRAS ACTIVIDADES	

Figura N° 68 Muestra de carga previa de datos para la DIM_PRODUCTO
Fuente: La autora.

ideordenembarque	Numero_fabricacion	idlineap	descripcion_linea	idprocesoslineap	descripcion_procesoslineap
1	2	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
2	3	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
3	12	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
4	13	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
5	91	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
6	86	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
7	1863	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
8	1866	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
9	1867	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
10	1868	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
11	1858	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
12	1860	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
13	1861	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
14	1862	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
15	1863	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
16	1864	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
17	1869	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
18	1870	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
19	1851	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
20	1855	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
21	1856	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
22	1857	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
23	1838	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
24	1840	88	PPV-CONSERVA	88	RECEPCION
25					

Figura N° 69 Transformación de la DIM_PRODUCTO
Fuente: La autora.

- **Proceso ETL para la tabla FACT_VENTAS**

Esta tabla se alimenta de la información residente de la base de datos de SQL Server, en la figura N° 71 se muestra la importación que se realiza del servidor al Power BI Desktop, con la finalidad de realizar el proceso ETL.

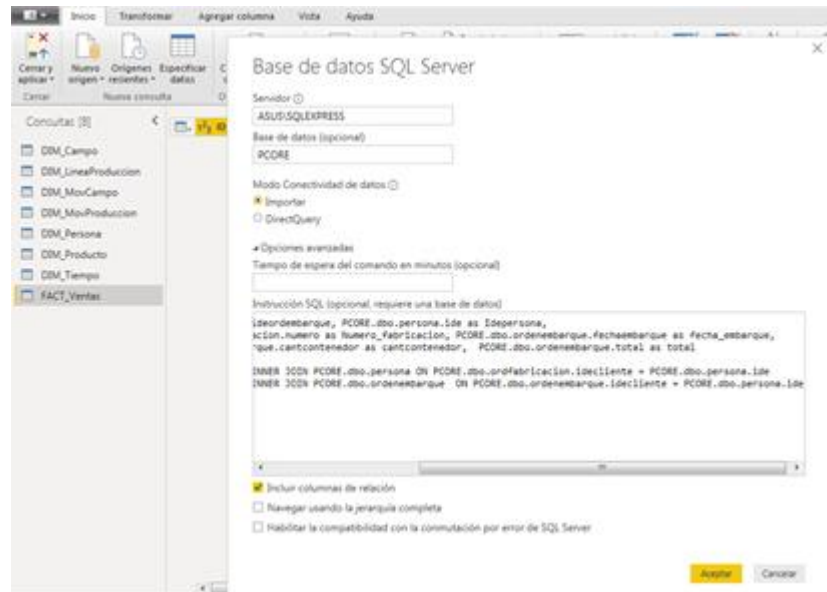


Figura N° 70 Carga previa de datos para la FACT_VENTAS

Fuente: La autora.

En la figura N° 71, se muestra la carga previa de la data que se está importando del servidor, para realizar el proceso de transformación que se muestra en la figura N° 72, donde se modifica el tipo de dato de ideordenembarque, número_fabricación e idepersona de número a texto.

Idordenembarque	Idpersona	Numero_fabricacion	fecha_embarque	cantidadordenar	total
2	994	68	13/01/2017 0:00:00	1	35436,5
3	994	68	14/01/2017 0:00:00	1	30013
10	994	68	12/01/2017 0:00:00	1	35436,5
11	994	68	12/01/2017 0:00:00	1	35436,5
14	994	68	20/01/2017 0:00:00	1	29634,9
15	994	68	20/01/2017 0:00:00	1	30013
2406	994	68	10/12/2016 0:00:00	2	30013
2407	994	68	10/12/2016 0:00:00	1	35436,5
2306	994	68	07/01/2016 0:00:00	1	38874
2481	994	68	20/12/2016 0:00:00	1	35436,5
2484	994	68	20/12/2016 0:00:00	1	29634,9
2489	994	68	23/12/2016 0:00:00	1	36000
2490	994	68	23/12/2016 0:00:00	1	35436,5
2492	994	68	21/12/2016 0:00:00	1	29726
2492	994	68	27/12/2016 0:00:00	1	35436,5
2383	994	68	18/06/2016 0:00:00	1	30349,6
2384	994	68	02/06/2016 0:00:00	1	31027
2454	994	68	29/11/2016 0:00:00	1	44822
2468	994	68	06/12/2016 0:00:00	1	47023,3
2475	994	68	16/12/2016 0:00:00	1	35436,5

Figura N° 71 Muestra de carga previa de datos para la FACT_VENTAS
Fuente: La autora.

Idordenembarque	Idpersona	Numero_fabricacion	fecha_embarque	cantidadordenar	total
1	994	68	13/01/2017	1	
2	994	68	05/01/2017	1	
3	994	68	05/01/2017	1	
4	994	68	12/01/2017	1	
5	994	68	12/01/2017	1	
7	994	68	12/01/2017	1	
8	994	68	14/01/2017	1	
9	994	68	14/01/2017	1	
10	994	68	20/01/2017	1	
11	994	68	20/01/2017	1	
12	994	68	20/01/2017	1	
13	994	68	20/01/2017	1	
14	994	68	20/01/2017	1	
15	994	68	27/01/2017	1	
16	994	68	27/01/2017	1	
17	994	68	27/01/2017	1	
18	994	68	27/01/2017	1	
19	994	68	27/01/2017	1	
20	994	68	27/01/2017	1	
21	994	68	04/02/2017	1	
22	994	68	02/02/2017	1	
23	994	68	02/02/2017	1	
24	994	68	02/02/2017	1	
25	994	68	02/02/2017	1	

Figura N° 72 Transformación de la FACT_VENTAS
Fuente: La autora.

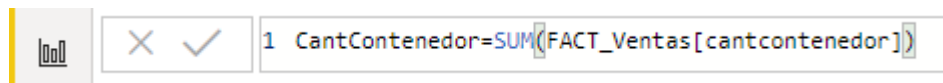


Figura N° 73 Creación de la medida CantContenedor con la función SUM

Fuente: La autora

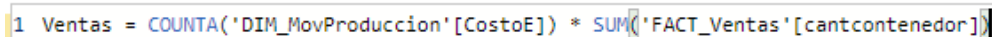


Figura N° 74 Creación de la medida ventas con la función MULTIPLICACIÓN

Fuente: La autora

C. Implementación del Dashboard

Una vez implementado el DataWarehouse de proyecto, procedemos a crear los informes, considerando los indicadores definidos en la fase 2.

Para explotar los datos se crearán combinaciones de elementos visuales (paneles, filtros, grafico de resultados) alimentándolos de los campos de las tablas relacionadas y las medidas calculadas.

A continuación, se muestra el Dashboard realizado:

En la prima lámina se implementó un índice que permite ir directamente a las láminas que se deseen visualizar haciendo clic en el ícono de color naranja, además se muestra los indicadores que se visualizarán en cada lámina.

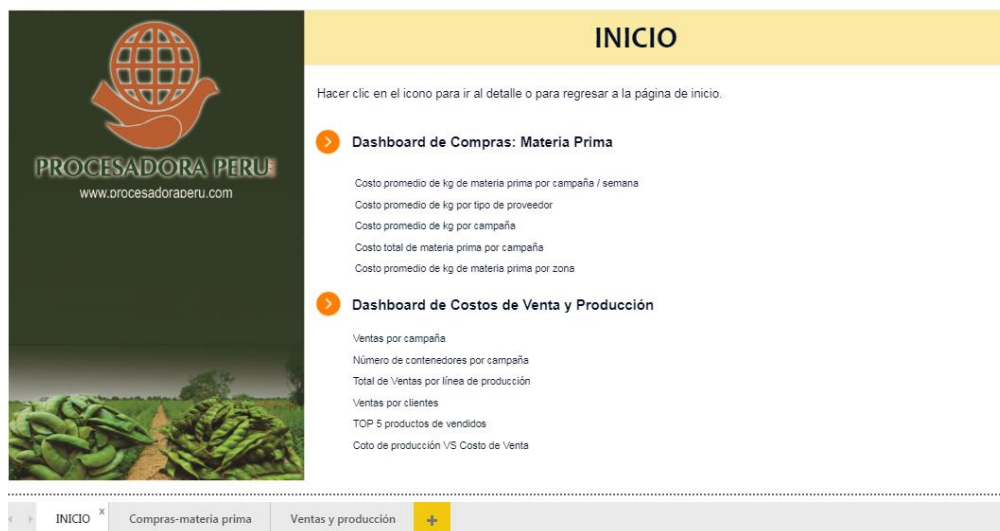


Figura N° 75 Lámina de inicio del Dashboard implementado

Fuente: La autora

En la segunda lámina se implementaron los indicadores de compras de materia prima, tomando el filtro del cultivo: Frejol de palo verde, Mango y Zarandaja.



Figura N° 76 Lámina de compras del Dashboard implementado

Fuente: La autora

De los indicadores que se muestra en esta lámina, tenemos los siguientes:

- **IND-01 Costo promedio de Materia Prima por kg por semana.**

El requerimiento del usuario es comparar el costo de materia prima por kg por semana, con ello se puede verificar el costo que se ha tenido en cada campaña y verificar si es favorable para la producción.

- **IND-02 Costo promedio de kg de Materia Prima por tipo de proveedor.**

El requerimiento del usuario es comparar el costo del kg de materia prima por tipo de proveedor, con ello se puede prever a la empresa y tomar la decisión del proveedor que debe elegir.

- **IND-03 Costo promedio de kg de Materia Prima por campaña.**

El requerimiento del usuario es comparar el costo del kg de materia prima por campaña, con ello la empresa puede prever sus gastos.

- **IND-04 Costo Total de Materia Prima por campaña.**

El requerimiento del usuario es comparar el costo total de la materia prima por campaña de producción, con ello la empresa puede prever los costos en las próximas campañas.

- **IND-05 Costo Materia Prima por kg por Zona**

El requerimiento del usuario es comparar el costo del kg de materia prima por zona, con ello la empresa puede elegir la zona con el mejor costo por kg.

En la tercera lámina se implementaron los indicadores de ventas y producción:



Figura N° 77 Lámina de ventas del Dashboard implementado
 Fuente: La autora

De los indicadores que se muestra en esta lámina, tenemos los siguientes:

- **IND-06 Ventas por campaña**

El requerimiento del usuario es comparar las ventas por campaña, con ello la empresa podrá visualizar el crecimiento que va teniendo la empresa.

- **IND-07 Ventas por cliente**

El requerimiento del usuario es comparar las ventas por cliente, con ello la empresa visualizará a sus clientes con mayor demanda.

- **IND-08 Top 5 productos más vendidos**

El requerimiento del usuario es calcular el top 5 de los productos más vendidos, con ello la empresa podrá visualizar los productos que más se venden e integrar una mejor oferta para seguir tendiendo demanda.

- **IND-09 N° de contenedores vendidos**

El requerimiento del usuario es visualizar la cantidad de contenedores vendidos, con ello la empresa podrá visualizar la cantidad de contenedores vendidos y monitorear el cumplimiento de su plan anual para obtener utilidades.

- **IND-10 Costo de producción vs Costo de venta**

El requerimiento del usuario es comparar el costo de producción y el costo de venta, con ello la empresa podrá visualizar en dinero el rendimiento de su producción.

- **IND-11 Total de ventas por línea de producción**

El requerimiento del usuario es mostrar el total de ventas que genera por línea de producción, con ello la empresa tendrá visibilidad de la línea que genera mayor cantidad de ingresos.

Para visualizar el Dashboard en la nube y se mantenga actualizado cada día, se realiza los siguientes pasos:

1º. Paso Ir al menú y seleccionar la opción Publicar



Figura N° 78 Seleccionar publicar en el menú de Power BI

Fuente: La autora

2º. Paso Automáticamente se mostrará el avance y luego la confirmación de la publicación en la nube.

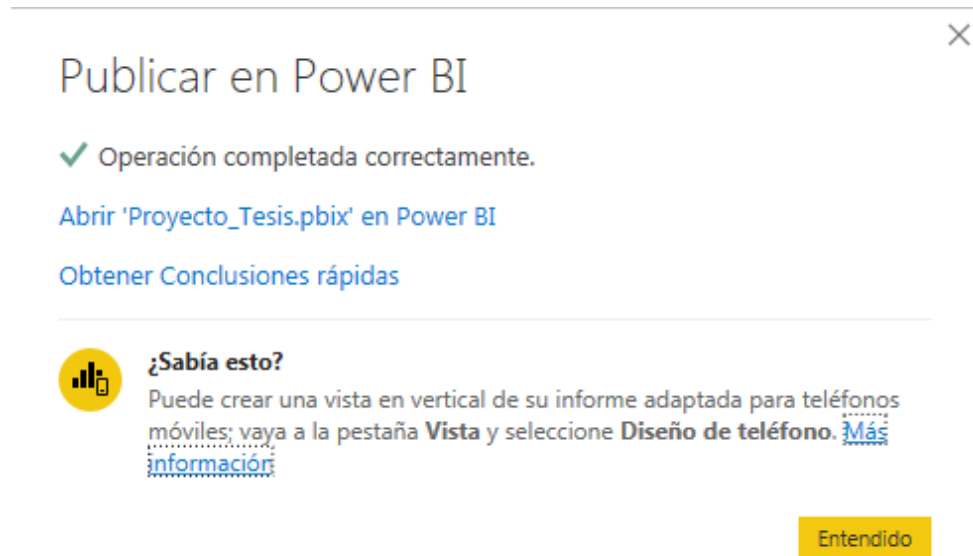


Figura N° 79 Publicación del Dashboard en la nube
Fuente: La autora

3º. Paso Ingresar con la cuenta a la web de Power BI y se visualizará en Informes el Dashboard publicado, seleccionar compartir y enviar el link que se generó.

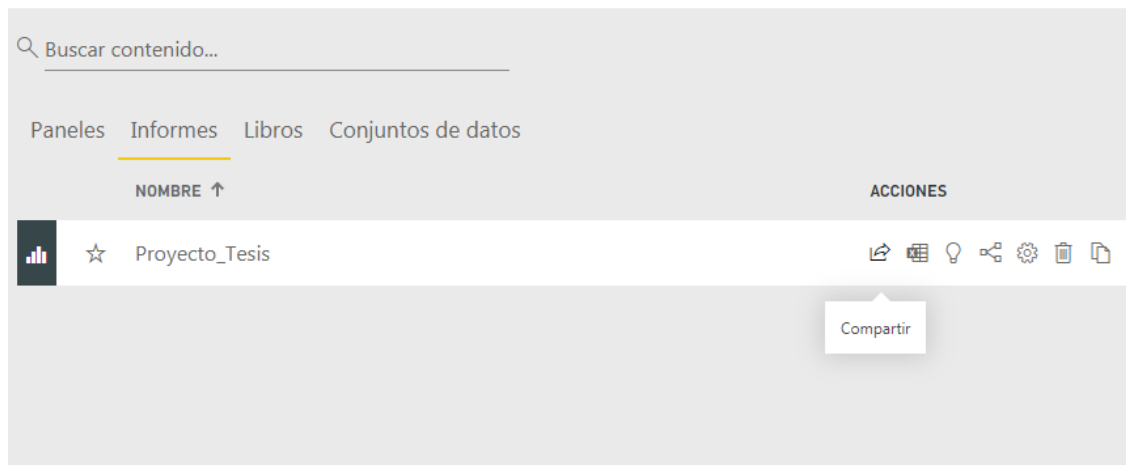


Figura N° 80 Compartir link de acceso del Dashboard en la nube
Fuente: La autora

4.2. Aplicación de la encuesta

En este punto se muestran los resultados obtenidos de la encuesta diseñada para medir los indicadores de las variables definidas en la presente investigación, con la finalidad de corroborar que la hipótesis: “La implementación de un modelo de Inteligencia de Negocios para la explotación de datos financieros del sistema ERP Starsoft de la empresa Procesadora Perú S.A.C, permitirá mejorar la toma de decisiones gerenciales” ha sido demostrada.

4.2.1. Resultados de la encuesta aplicada

En la tabla 21 se muestran los resultados de la encuesta, mostrada en el Anexo 05, aplicada a la muestra de la tabla 2.

Tabla N° 21. Matriz de resultados de encuesta aplicada

Área	Cargo	Colaborador	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Logística	Analista de compras	Lenin Cabrejos	4	4	5	5	4	4	5
Contabilidad	Jefe de contabilidad	Anghela Estrada	4	4	5	5	4	5	4
	Analista de costos	Jose Luis Rodriguez	5	4	5	5	5	5	5
	Asistente de contabilidad	Juana Muro	4	5	5	5	4	4	5
Tráfico	Analista de embarques	Luigi Huaman	5	5	5	5	5	5	5
Administración	Jefe de administración y logística	Jose Odar	5	4	5	5	4	5	4
	Asistente administrativo	Milagros Huaman	5	5	5	5	5	5	5
Producción	Supervisor de planificación y control de producción	Nataly Tantarico	4	4	4	5	4	4	4
Sistemas	Jefe de sistemas	Edwin Sipion	4	4	5	5	5	5	4

Gerencia	Gerente de Finanzas	Fredy Condori	4	4	4	5	4	4	4
Gerencia	Gerente General	Marco Velasquez	4	4	4	5	4	4	4

4.2.2. Análisis de los resultados de la encuesta aplicada

De la encuesta aplicada, se realiza el análisis de los resultados por cada pregunta.

P1. En qué grado cree usted que el modelo de inteligencia de negocios implementado cumple los requerimientos solicitados.

Se observa que el 64% de los usuarios están de acuerdo con que el modelo de inteligencia de negocios implementado cumple con los requerimientos solicitados.

Tabla N° 22. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta aplicada

Nivel de Intensidad	N° de usuarios	%
Muy en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Probablemente de acuerdo	0	0%
De acuerdo	7	64%
Frecuentemente de acuerdo	4	36%
Total	11	100%

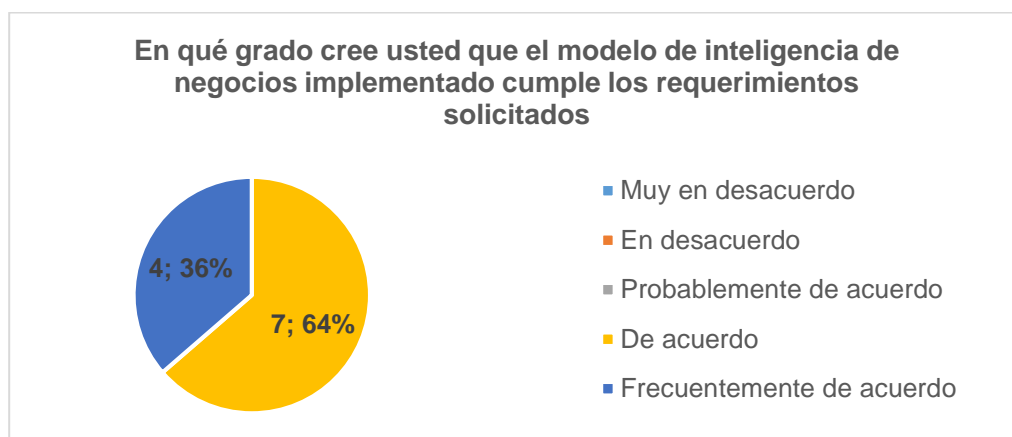


Figura N° 81 Resultados de la pregunta 1 de la encuesta aplicada

Fuente: La autora

P2. Usted está conforme con el software implementado

Se observa que el 73% de los usuarios están de acuerdo con conforme con el software implementado.

Tabla N° 23. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta aplicada

Nivel de Intensidad	N° de usuarios	%
Muy en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Probablemente de acuerdo	0	0%
De acuerdo	8	73%
Frecuentemente de acuerdo	3	27%
Total	11	100%

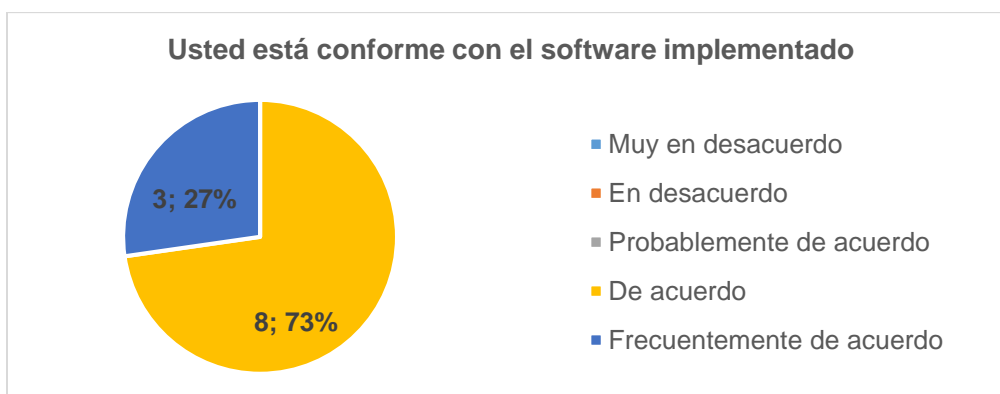


Figura N° 82 Resultados de la pregunta 2 de la encuesta aplicada

Fuente: La autora

P3. Usted está conforme con la información histórica que el modelo procesa.

Se observa que el 73% de los usuarios están de frecuentemente de acuerdo con la información histórica que el modelo procesa.

Tabla N° 24. Resultados de la pregunta 3 de la encuesta aplicada

Nivel de Intensidad	N° de usuarios	%
Muy en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Probablemente de acuerdo	0	0%
De acuerdo	3	27%
Frecuentemente de acuerdo	8	73%
Total	11	100%

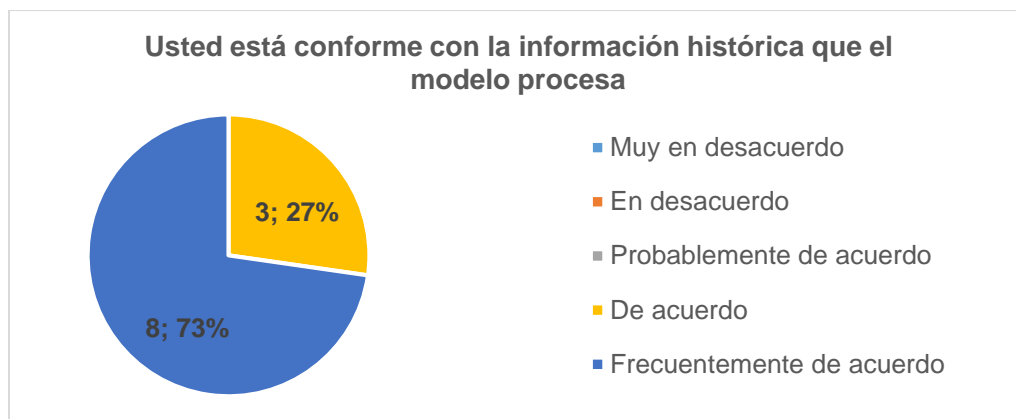


Figura N° 83 Resultados de la pregunta 3 de la encuesta aplicada

Fuente: La autora

P4. En qué grado usted se encuentra conforme con el tiempo que demora en visualizar un reporte.

Se observa que el 100% de los usuarios están de frecuentemente de acuerdo con el tiempo que demora en visualizar un reporte.

Tabla N° 25. Resultados de la pregunta 4 de la encuesta aplicada

Nivel de Intensidad	Nº de usuarios	%
Muy en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Probablemente de acuerdo	0	0%
De acuerdo	0	0%
Frecuentemente de acuerdo	11	100%
Total	11	100%

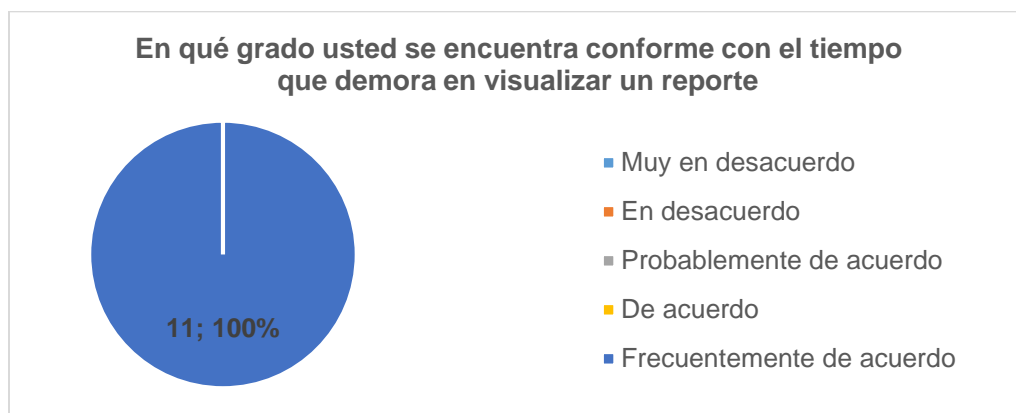


Figura N° 84 Resultados de la pregunta 4 de la encuesta aplicada

Fuente: La autora

P5. Usted está conforme con la información mostrada en el reporte financiero

Se observa que 64% de los usuarios están de acuerdo con la información mostrada en el reporte financiero.

Tabla N° 26. Resultados de la pregunta 5 de la encuesta aplicada

Nivel de Intensidad	N° de usuarios	%
Muy en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Probablemente de acuerdo	0	0%
De acuerdo	7	64%
Frecuentemente de acuerdo	4	36%
Total	11	100%

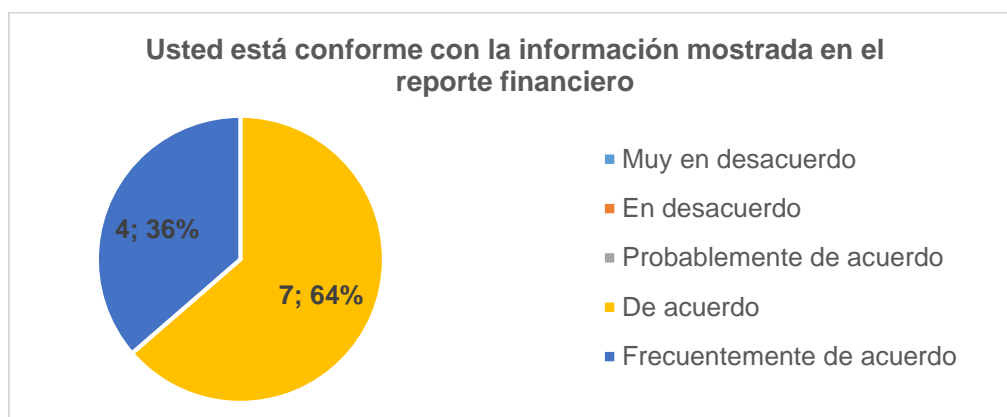


Figura N° 85 Resultados de la pregunta 5 de la encuesta aplicada

Fuente: La autora

P6. Usted está conforme con la información disponible en el reporte

Se observa que 55% de los usuarios están frecuentemente de acuerdo con la información disponible en el reporte.

Tabla N° 27. Resultados de la pregunta 6 de la encuesta aplicada

Nivel de Intensidad	N° de usuarios	%
Muy en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Probablemente de acuerdo	0	0%
De acuerdo	5	45%
Frecuentemente de acuerdo	6	55%
Total	11	100%

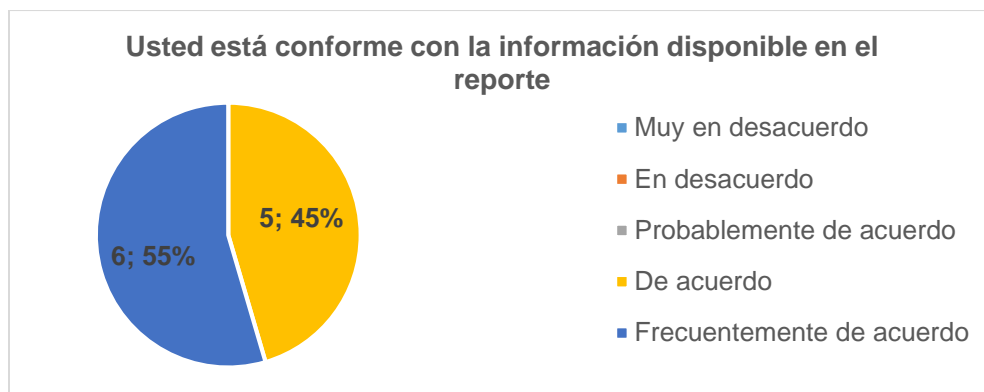


Figura N° 86 Resultados de la pregunta 6 de la encuesta aplicada

Fuente: La autora

P7. Según usted cuál es su nivel de satisfacción del modelo de inteligencia de negocios implementado para la toma de decisiones.

Se observa que 55% de los usuarios están de frecuentemente de acuerdo con la información mostrada en el reporte financiero.

Tabla N° 28. Resultados de la pregunta 7 de la encuesta aplicada

Nivel de Intensi- dad	Nº de usuarios	%
Muy en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Probablemente de acuerdo	0	0%
De acuerdo	6	55%
Frecuentemente de acuerdo	5	45%
Total	11	100%

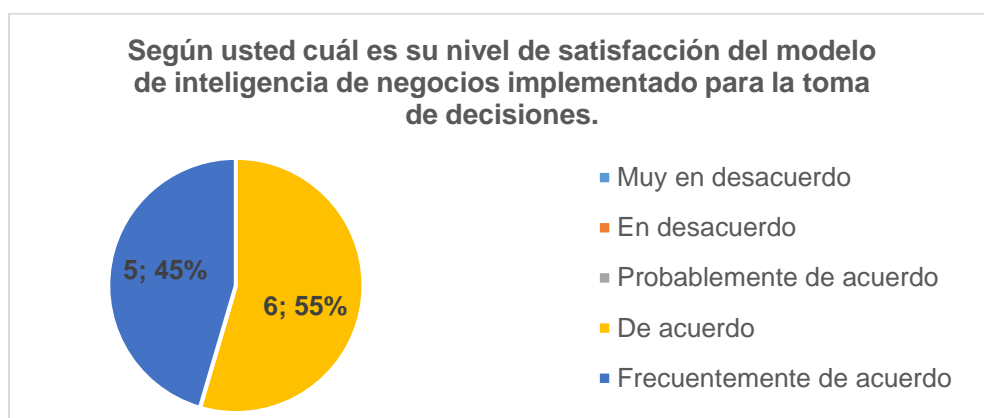


Figura N° 87 Resultados de la pregunta 7 de la encuesta aplicada

Fuente: La autora

4.3. Discusión de los resultados de la encuesta aplicada

Tras describir y analizar los diferentes resultados obtenidos con la implementación de un modelo de Inteligencia de Negocios para la explotación de datos financieros del sistema ERP Starsoft de la empresa Procesadora Peru S.A.C, se comprueba la hipótesis planteada, afirmando que la implementación del modelo mejora la toma de decisiones gerenciales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se logró procesar la información histórica del sistema ERP Starsoft de la empresa Procesadora Peru S.A.C en un solo reporte, mediante la implementación del modelo de inteligencia de negocios.
- Se optimizaron los tiempos de entrega de los reportes con los datos financieros de la empresa de 2 días a 1 hora, además se redujo en un 90% el trabajo manual que realiza el personal administrativo y operativo, reduciendo también el pago de horas extras y tiempo de compensación.
- Se logró tener la información financiera de la empresa disponible en todo momento mediante el Dashboard elaborado en el proyecto, al tener el reporte en la nube se puede consultar en cualquier momento del día, sin la necesidad de solicitarlo. Además, cuenta con actualización periódica de cada hora del día.

Recomendaciones

- Evaluar el modelo propuesto agregando otros instrumentos u otras variables para reforzar el resultado logrado de la investigación.
- Aplicar el modelo propuesto en otro contexto para validar que los resultados sean exitosos.

ANEXOS

Anexo 01: Guía de entrevista N° 1

GUÍA DE ENTREVISTA N° 01	
Entrevistado: Jose Luis Rodriguez	Fecha: 14/01/2019
Entrevistador: Katherine Diaz Preciado	Área: Contabilidad
Objetivo: Conocer la situación actual de la empresa, con respecto al ingreso, análisis y presentación de la información contable y financiera.	
Dirigido a: Analista de Costos	
Preguntas: 1. ¿A qué se dedica la empresa? 2. ¿Tipos de productos y clientes que tiene la empresa? 3. ¿Qué sistema usa la empresa? 4. ¿Utiliza indicadores de rendimiento? 5. ¿Qué sistema utiliza para analizar y mostrar los indicadores de rendimiento? 6. ¿Con qué frecuencia muestra los indicadores?	
Resumen: La empresa Procesadora Peru S.A.C exporta a empresas productos de conservas y congelados, siendo producto estrella el Frijol de palo verde congelados y en conserva, campaña que realiza en el periodo de mayo - diciembre de cada año. La empresa para llevar el control de sus ingresos utiliza desde el 2012 un sistema ERP llamada Starsoft con los módulos de contabilidad, cuentas por pagar, cuentas por cobrar, compras, inventarios, planillas, costos de producción y facton, de ellos se exporta los datos para analizarlos en Excel y mostrar los indicadores de productividad, costos y ventas en dashboards semanalmente a la gerencia administrativa y de operaciones.	

Anexo 02: Guía de entrevista N° 2

GUÍA DE ENTREVISTA N° 02		
Entrevistado:	Nataly Tantarico	Fecha: 14/01/2019
Entrevistador:	Katherine Diaz Preciado	Área: Producción
Objetivo: Conocer los insumos, suministros y materia prima que se utilizan para elaborar los productos.		
Dirigido a: Supervisor de planificación y control de producción		
Preguntas: 1. ¿Qué productos elabora la empresa? 2. ¿Cómo se realiza los requerimientos de insumos, suministros y materia prima, para elaborar los productos? 3. ¿Qué datos ingresas en el módulo de producción del sistema Starsoft? 4. ¿Utiliza indicadores de productividad y costos? 5. ¿Qué sistema utiliza para analizar y mostrar los indicadores de productividad?		
Resumen: La empresa Procesadora Peru S.A.C elabora productos como conserva y congelado de frijol de palo verde del cliente Goya Foods en varias presentaciones, además banano, mango, fresa congelado para clientes de Europa y Estados Unidos. Los requerimientos de insumos, suministros y materia prima viene con un orden de producción que esta se da por un pedido que hace un cliente, tomando encuentra una receta ya existente en el módulo de producción del sistema Starsoft. Utiliza indicadores de rendimiento de la producción, materia prima estos datos se guardan y se procesan en excel.		

Anexo 03: Guía de entrevista N° 3

GUÍA DE ENTREVISTA N° 03		
Entrevistado:	Luigi Huaman	Fecha: 15/01/2019
Entrevistador:	Katherine Diaz Preciado	Área: Tráfico
Objetivo: Conocer el proceso de pedido y entrega de productos		
Dirigido a: Analista de embarques		
Preguntas: 1. ¿Cuál es su función principal dentro del área? 2. ¿Cómo se realiza el proceso de venta de productos? 4. ¿Utiliza indicadores de ventas? 5. ¿Qué sistema utiliza para analizar y mostrar los indicadores de ventas?		
Resumen: La empresa Procesadora Peru S.A.C cuenta con el área de Tráfico quien es la encargada de enviar la orden de pedido que llega a la empresa por parte de un cliente, al área de producción para la elaboración de los productos, además de supervisar la entrega de los pedidos hasta el operador logístico. Para llevar el control de las ventas de sus productos por campaña, utiliza indicadores que son analizados y mostrados en excel, cada semana realiza la actualización de los datos.		

Anexo 04: Guía de entrevista N° 4

GUÍA DE ENTREVISTA N° 04	
Entrevistado: Edwin Sipion Entrevistador: Katherine Diaz Preciado	Fecha: 15/01/2019 Área: Sistemas
Objetivo: Conocer los sistemas y servidores donde se almacenan los datos.	
Dirigido a: Jefe de Sistemas	
Preguntas: 1. ¿Con cuántos sistemas cuenta la empresa? 2. ¿El área de sistemas cuenta con sus propios desarrolladores? 3. ¿Existe relación entre los sistemas de la empresa? 4. ¿Utiliza indicadores para medir la disponibilidad de los servidores? 5. ¿Qué sistema utiliza para analizar y mostrar los indicadores de disponibilidad de los servidores?	
Resumen: La empresa Procesadora Peru S.A.C cuenta con dos sistemas, un sistema ERP Starsoft y un sistema in house llamado Bees (se encarga de extraer los datos del sistema Starsoft en reportes, como la marcación del personal empleado y operario). El área de sistemas mide la disponibilidad de los servidores con Excel, llenando los indicadores semana a semana de la performance que tuvo. El área de sistemas cuenta con 1 desarrollador del sistema Bees, quien recibe los requerimientos de los usuarios de cada área y los implementa como reportes en el sistema Bees.	

Anexo 05: Encuesta de Satisfacción

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN SOBRE EL MODELO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA EXPLOTACIÓN DE DATOS FINANCIEROS DE LA EMPRESA PROCESADORA PERU S.A.C.														
Importante: Contestar todas las preguntas. Una pregunta no contestada, invalida la encuesta														
Área donde labora: _____														
Cargo que ocupa: Directivo <input type="radio"/> Administrativo/Operativo <input type="radio"/>														
PREGUNTA		NIVEL DE INTENSIDAD												
Diseño del modelo implementado														
1. En qué grado cree usted que el modelo de inteligencia de negocios implementado cumple los requerimientos solicitados	<table border="1"><tr><td>Muy en desacuerdo 1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>Fuertemente de acuerdo 5</td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>				Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Fuertemente de acuerdo 5					
Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Fuertemente de acuerdo 5										
2. Usted está conforme con el software implementado.	<table border="1"><tr><td>Muy en desacuerdo 1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>Fuertemente de acuerdo 5</td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>				Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Fuertemente de acuerdo 5					
Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Fuertemente de acuerdo 5										
3. Usted está conforme con la información histórica que el modelo procesa.	<table border="1"><tr><td>Muy en desacuerdo 1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>Fuertemente de acuerdo 5</td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>				Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Fuertemente de acuerdo 5					
Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Fuertemente de acuerdo 5										
Visualización de la información														
4. En qué grado usted se encuentra conforme con el tiempo que demora en visualizar un reporte.	<table border="1"><tr><td>Muy en desacuerdo 1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>Fuertemente de acuerdo 5</td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>				Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Fuertemente de acuerdo 5					
Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Fuertemente de acuerdo 5										
5. Usted está conforme con la información mostrada en el reporte financiero.	<table border="1"><tr><td>Muy en desacuerdo 1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>Fuertemente de acuerdo 5</td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>				Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Fuertemente de acuerdo 5					
Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Fuertemente de acuerdo 5										

<p>6. Usted está conforme con la información disponible en el reporte.</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="911 226 1089 338"> Muy en desacuerdo 1 </td> <td data-bbox="1089 226 1146 338">2</td> <td data-bbox="1146 226 1216 338">3</td> <td data-bbox="1216 226 1268 338">4</td> <td data-bbox="1268 226 1479 338"> Fuertemente de acuerdo 5 </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Fuertemente de acuerdo 5					
Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Fuertemente de acuerdo 5							
<p>7. Según usted cuál es su nivel de satisfacción del modelo de inteligencia de negocios implementado para la toma de decisiones.</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="911 457 1089 569"> Muy en desacuerdo 1 </td> <td data-bbox="1089 457 1146 569">2</td> <td data-bbox="1146 457 1216 569">3</td> <td data-bbox="1216 457 1268 569">4</td> <td data-bbox="1268 457 1479 569"> Fuertemente de acuerdo 5 </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Fuertemente de acuerdo 5					
Muy en desacuerdo 1	2	3	4	Fuertemente de acuerdo 5							

Anexo 06: Cuestionario N° 1 – Dirigido al experto del Negocio

CUESTIONARIO N° 1 - DIRIGIDO AL EXPERTO DEL NEGOCIO
Nombre <hr/>
Área y cargo que desempeña <hr/>
Objetivo (Conocer al negocio e identificar los requerimientos del proyecto)
Conocimiento del Negocio (Entender el negocio, identifican: objetivos, estrategias, indicadores y medidas) <ol style="list-style-type: none">1. ¿Cuáles son los objetivos de la empresa?2. ¿Cómo están tratando de cumplirlos?3. ¿Cómo realiza la medición del cumplimiento de los objetivos de la empresa?4. ¿Qué otras metas tienen priorizadas la empresa?
Identificar requerimientos (Definir las necesidades directas basadas en los requerimientos analíticos y la técnica de modelamiento dimensional) <ol style="list-style-type: none">1. ¿Qué reportes utiliza generalmente?2. ¿Qué datos se presentan en el reporte?3. ¿Podría obtener una muestra de ese reporte?4. ¿Qué oportunidades existen en el negocio basado en el análisis de la información que se entrega en el reporte?5. ¿En el reporte tiene información que no muestra, por lo complejo que es extraerla o analizarla?

Anexo 07: Cuestionario N° 2 – Dirigido al Administrador de Base de Datos

CUESTIONARIO N° 2 - DIRIGIDO AL ADMINISTRADOR DE BASE DE DATOS
Nombre <hr/>
Área y cargo que desempeña <hr/>
Objetivo (Analizar los requerimientos de datos y conocer la calidad y disponibilidad de data del sistema)
Análisis y Requerimientos de datos (Definir la disponibilidad de la data para la generación de los reportes) <ol style="list-style-type: none">1. ¿Cuál es el proceso que se utiliza actualmente para analizar la información?2. ¿Qué herramientas usan para analizar la información?3. ¿Qué herramienta usan para mostrar los indicadores de la empresa?4. ¿Existe dependencia de su área para el análisis de información?
Disponibilidad y Calidad de Data (Conocer el origen de la data, y la disponibilidad y calidad de la misma) <ol style="list-style-type: none">1. ¿En qué servidor se encuentra almacenada la data del sistema ERP?2. ¿Qué manejador de BD utiliza el área de TI?3. ¿Existe documentación del modelo de datos?4. ¿Qué tanto se encuentra disponible la histórica del sistema ERP Starsoft y desde que fecha se tiene almacenada?5. ¿Cuáles son las características del servidor donde se almacena la data del sistema ERP Starsoft?

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS DE CONSULTA

- Vásquez Castrillón John Bayron & Sucerquia Osorio Andrés (2011). *La Inteligencia de Negocios: Etapas del proceso*. Obtenido de <http://univirtual.utp.edu.co/pandora/recursos/0/513/513.pdf>
- Alveiro Alonso Rosado Gomez & Dewar Willmer Rico Bautista (2010). *INTELIGENCIA DE NEGOCIOS: ESTADO DEL ARTE - BUSINESS INTELLIGENCE: STATE OF THE ART*.
- Héctor Arturo Flórez Fernández (2012). Inteligencia de negocios como apoyo a la toma de decisiones en la gerencia. Obtenido de <http://revistavinculos.udistrital.edu.co/files/2013/07/Inteligencia-de-negocios-como-apoyo-9-2.pdf>
- Kimball, R., & Ross, M. (2002). *The DataWarehouse toolkit. Second Edition*. New York: Wiley Publishing Inc.
- Angeles L., Maria y Santilan G., Angelica. Minería de datos, concepto, características, estructura y aplicaciones. Disponible en: <http://www.ejournal.unam.mx/rca/190/RCA19007.pdf>
- Kimball & Caserta, *The DataWarehouse ETL Toolkit*, Indianapolis, Wiley, 2004. Kimball & Merz, *The Data Webhouse Toolkit: Building the WebEnabled DataWarehouse*, Wiley, 2000.
- Kimball & Ross, *The DataWarehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling (Second Edition)*, New York, Wiley, 2002.
- Kimball & Ross, *The Kimball Group Reader; Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence*, Indianapolis, Wiley, 2010.
- Kimball et al., *The DataWarehouse Lifecycle Toolkit. 2nd Edition*. New York, Wiley, 2008 Kimball et al., *The DataWarehouse Lifecycle Toolkit*. New York, Wiley, 1998.
- **MicroStrategy**. 2002. *The 5 Styles of Business Intelligence: INDUSTRIAL-STRENGTH BUSINESS INTELLIGENCE*, 2002. Disponible en http://www.innovacons.com/docs/5_styles.pdf
- **Microsoft Developer Network**, Trabajar con procesamiento analítico en línea (OLAP), Julio 2006, disponible en [http://msdn.microsoft.com/es-s/library/ms175367\(SQL.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-s/library/ms175367(SQL.90).aspx)
- **MicroStrategy**, Análisis OLAP, disponible en http://www.microstrategy.com.ar/Solutions/5Styles/olap_analysis.asp

- Anthony J. Gómez Morales (2012). Inteligencia de negocios, una ventaja competitiva para las organizaciones. Disponible en: <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/193/199>
- QUIROZ GIL, Nora Ledis y VALENCIA, Carlos Andrés. Aplicación del proceso de KDD en el contexto de bibliomining: el caso Elogim. Revista Interamericana de Bibliotecología. 2012. Vol 35, n° 1, pp. 97-108.