



**Modelo analítico de datos guiados para la empresa Nuo Tecnológica**

Palacios García, Marco Rashir

Vicerrectorado de investigación, innovación y transferencia tecnológica

Centro de Posgrados

Maestría en Gestión de Sistemas de Información e Inteligencia de Negocios

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magister en Gestión de Sistemas de Información e Inteligencia de Negocios

MGS. Jaramillo Pinos, María Fernanda

5 de Noviembre del 2020



## Document Information

---

**Analyzed document** Tesis\_Marco\_Palacios\_v7urkund.docx (D85553555)  
**Submitted** 11/16/2020 1:28:00 PM  
**Submitted by** Gualotuña Alvarez Tatiana Marisol  
**Submitter email** tmgualotunia@espe.edu.ec  
**Similarity** 0%  
**Analysis address** tmgualotunia.espe@analysis.urkund.com

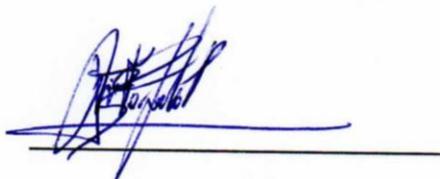
## Sources included in the report

---

**W** URL: [https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/49176/3560902038962UTFSM.pdf?seq ...](https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/49176/3560902038962UTFSM.pdf?seq...)  
Fetched: 7/8/2020 5:00:33 PM  1

**SA** **6ae299e65133c845cd124ebe086e001eb9f895e8.docx**  
Document 6ae299e65133c845cd124ebe086e001eb9f895e8.docx (D80492794)  1

---



MGS. Jaramillo Pinos, María Fernanda

Directora

C.C.: 0603471756



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**Vicerrectorado de investigación, innovación y transferencia de tecnología**

**Centro de posgrados**

**Certificación**

Certifico que el trabajo de titulación, "**Modelo analítico de datos guiados para la empresa Nuo Tecnológica**" fue realizado por el señor **Palacios García, Marco Rashir** el mismo que ha sido revisado y analizado en su totalidad, por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 5 de noviembre del 2020.

MGS. Jaramillo Pinos, María Fernanda

Directora

C.C.: 0603471756



Vicerrectorado de investigación, innovación y transferencia de tecnología

Centro de posgrados

Responsabilidad de autoría

Yo, **Palacios García, Marco Rashir** con cédula de ciudadanía 1718389610, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: "**Modelo analítico de datos guiados para la empresa Nuo Tecnológica**" es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 5 de noviembre del 2020.

Palacios García, Marco Rashir

C.C.: 1718389610



**Vicerrectorado de investigación, innovación y transferencia de tecnología**

**Centro de posgrados**

**Autorización de publicación**

Yo, **Palacios García, Marco Rashir** autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: "**Modelo analítico de datos guiados para la empresa Nuo Tecnológica**", en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 5 de noviembre del 2020.

Palacios García, Marco Rashir  
C.C. 1718389610

## Dedicatoria

*Este escalón en la parte académica que tiene impacto en mi vida profesional y personal no existiría sin el amor y el contante estímulo de mi familia, quienes han respaldado cada paso que he dado, para encontrar mi propósito en la vida. Su confianza en mí nunca decayó, a pesar de todas las adversidades.*

## Agradecimiento

Esta tesis es la culminación del viaje que emprendí hace dos años atrás. Se basa en investigación y en mi experiencia personal de trabajar con excelentes mentores y líderes en el área empresarial. El proyecto implicó convertir herramientas emergentes tecnológicas en algo útil para la empresa que me desarrollo. El hecho de contar con un equipo de desarrollo muy capacitado permitió esta aplicación en todas las etapas del camino. Tuve la inmensa fortuna de trabajar con dedicados profesionales como Víctor Espinoza.

El Profesor Efraín Fonseca contribuyó en las primeras fases de diagnóstico. También quiero agradecer a Nuo Tecnológica y a sus representantes quienes nunca se negaron a implementar todas las ideas nuevas que teníamos para la organización. La profesora Tatiana Gualotuña, proporcionó valiosa gestión en todo el proceso desde el inicio de la maestría hasta el final de esta.

También me gustaría expresar mi agradecimiento a Andrea Echeverria, por su valioso, detallado y constante retroalimentación en todo este camino. También tengo una gran deuda de gratitud con los destacados profesionales que han tenido una gran influencia en mis ideas: Leonardo Torres, Hugo Bonini, Roberto Chasipanta y Diego López.

Por último, mi agradecimiento a María Fernanda Jaramillo, por su estímulo de enseñanza y dedicación a lo largo de este trayecto, primero como docente y posterior como directora de tesis, su admirable esfuerzo en la corrección y acabado de la misma.

**Índice de contenidos**

<i>Certificación</i> .....	2
<i>Responsabilidad de autoría</i> .....	4
<i>Autorización de publicación</i> .....	5
Dedicatoria .....	6
Agradecimiento .....	7
Índice de contenidos.....	8
Índice de tablas .....	12
Índice de figuras .....	13
Resumen .....	15
Abstract .....	16
Planteamiento del Problema de Investigación .....	17
Introducción.....	17
Problema .....	19
Justificación.....	21
Objetivos .....	22
<i>Objetivo General</i> .....	22
<i>Objetivos Específicos</i> .....	23
Hipótesis.....	23
Metodología de Investigación .....	23
<i>Definición de Tipo de Investigación</i> .....	23

<i>Categorización de las Variables</i> .....	25
Preguntas de Investigación.....	28
Marco Teórico .....	29
Definición de Business Intelligence.....	29
Historia de Business Intelligence .....	30
Importancia de los Datos .....	31
Arquitectura de Business Intelligence .....	34
Data Warehouse.....	34
<i>Componentes de un Data Warehouse</i> .....	37
Integración de Datos.....	38
<i>Enfoques de Data Warehouse</i> .....	39
<i>Análisis de Datos</i> .....	43
<i>Olap versus Oltp</i> .....	43
Informes Empresariales .....	44
<i>Informes de Gestión Métrica</i> .....	46
<i>Informes Tipo Tablero</i> .....	48
<i>Medición Efectiva</i> .....	49
<i>Visualización de Datos</i> .....	50
<i>Tipos de Tablas y Gráficos para Visualizaciones</i> .....	50
<i>Analítica de Datos</i> .....	51
Metodología para Implementar Proyectos de BI .....	54

	10
Estado del Arte.....	59
Criterios de Inclusión y Exclusión .....	59
<i>Inclusión</i> .....	59
<i>Exclusión</i> .....	59
Grupos de Control y Términos Claves .....	60
Cadena de Búsqueda.....	61
Selección de Estudios .....	62
Resumen de Estudios Primarios.....	64
Conclusión de Estudio del Arte.....	66
Solución Propuesta .....	68
Diagnóstico Situacional de la Empresa.....	68
<i>Reseña histórica</i> .....	68
<i>Misión</i> .....	68
<i>Visión</i> .....	68
<i>Valores</i> .....	68
<i>Políticas de Calidad</i> .....	69
<i>Objetivos de Calidad</i> .....	69
<i>Evaluación del Caso de Estudio</i> .....	69
<i>Evaluación de la Infraestructura</i> .....	71
<i>Planificación del Proyecto</i> .....	72
<i>Definición de Requisitos de Proyecto</i> .....	73

	11
<i>Análisis de los Datos</i> .....	73
<i>Prototipo de Aplicación</i> .....	77
<i>Análisis del Repositorio de Meta Data</i> .....	77
<i>Diseño y Desarrollo de ETL</i> .....	78
<i>Diseño y Desarrollo de DW</i> .....	87
<i>Diseño y Desarrollo de Meta Data</i> .....	87
<i>Implementación</i> .....	88
Análisis de Resultados .....	93
Resumen de resultados .....	93
Discusión de Resultados .....	94
Conclusiones .....	95
Recomendaciones.....	96
 Bibliografía	 98
 Anexos	 100

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Construcción de capacidades digitales</i> .....	22
<b>Tabla 2</b> <i>Preguntas de investigación</i> .....	28
<b>Tabla 3</b> <i>Diferencias de los enfoques entre Inmon y Kimbal</i> .....	40
<b>Tabla 4</b> <i>Comparación OLTP y OLAP</i> .....	44
<b>Tabla 5</b> <i>Hoja de ruta de BI</i> .....	57
<b>Tabla 6</b> <i>Grupos de control y términos claves</i> .....	60
<b>Tabla 7</b> <i>Frecuencia de palabras clave</i> .....	61
<b>Tabla 8</b> <i>Construcción de cadena de búsqueda</i> .....	62
<b>Tabla 9</b> <i>Selección de estudios</i> .....	62
<b>Tabla 10</b> <i>Selección de estudios primarios</i> .....	63
<b>Tabla 11</b> <i>Detalle de estudios primarios</i> .....	63
<b>Tabla 12</b> <i>Product Backlog</i> .....	72
<b>Tabla 13</b> <i>Matriz de indicadores</i> .....	74
<b>Tabla 14</b> <i>Indicador área financiera</i> .....	74
<b>Tabla 15</b> <i>Indicador área soporte técnico</i> .....	75
<b>Tabla 16</b> <i>Indicador área comercial</i> .....	76
<b>Tabla 17</b> <i>Indicador área de talento humano</i> .....	76
<b>Tabla 18</b> <i>Validación de hipótesis</i> .....	93

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Organigrama departamental</i> .....	17
<b>Figura 2.</b> <i>Proceso actual de toma de decisiones</i> .....	18
<b>Figura 3</b> <i>Indicadores de desempeño 2019</i> .....	19
<b>Figura 4.</b> <i>Diagrama de causa efecto</i> .....	21
<b>Figura 5.</b> <i>Proceso de investigación</i> .....	24
<b>Figura 6.</b> <i>Categorización de las Variables</i> .....	26
<b>Figura 7.</b> <i>Variable independiente</i> .....	26
<b>Figura 8.</b> <i>Variable dependiente</i> .....	27
<b>Figura 9.</b> <i>Evolución de soporte a la decisión</i> .....	30
<b>Figura 10.</b> <i>Conocimiento de los datos</i> .....	32
<b>Figura 11.</b> <i>Arquitectura de BI</i> .....	34
<b>Figura 12.</b> <i>Componentes de data warehouse</i> .....	37
<b>Figura 13.</b> <i>Proceso de extracción, transformación y carga.</i> .....	39
<b>Figura 14.</b> <i>Modelo de estrella</i> .....	42
<b>Figura 15.</b> <i>Modelo copo de nieve</i> .....	43
<b>Figura 16</b> <i>Perspectivas del Balance Score Card</i> .....	48
<b>Figura 17.</b> <i>Tipos de análisis de negocio</i> .....	53
<b>Figura 18.</b> <i>Modelo en cascada</i> .....	54
<b>Figura 19.</b> <i>Modelo iterativo</i> .....	55
<b>Figura 20.</b> <i>Cuadrante mágico de Gartner</i> .....	70
<b>Figura 21.</b> <i>Retorno de inversión herramientas BI</i> .....	71
<b>Figura 22.</b> <i>Arquitectura propuesta</i> .....	72

	14
<b>Figura 23.</b> <i>Definir requisitos</i> .....	73
<b>Figura 24.</b> <i>Prototipo departamento comercial</i> .....	77
<b>Figura 25.</b> <i>Motor de base de datos ERP</i> .....	78
<b>Figura 26.</b> <i>Base de datos ERP</i> .....	79
<b>Figura 27.</b> <i>Publicación de respuestas</i> .....	79
<b>Figura 28.</b> <i>Conexión base de datos SQL</i> .....	80
<b>Figura 29.</b> <i>Conexión Google Form</i> .....	80
<b>Figura 30.</b> <i>Modelado mayor contable</i> .....	81
<b>Figura 31.</b> <i>Modelado plan de cuentas</i> .....	82
<b>Figura 32.</b> <i>Tabla calendario</i> .....	82
<b>Figura 33.</b> <i>Modelado de encuestas satisfacción al cliente</i> .....	83
<b>Figura 34.</b> <i>Modelo de facturación de venta</i> .....	84
<b>Figura 35.</b> <i>Modelo devolución en ventas</i> .....	85
<b>Figura 36.</b> <i>Modelado de ventas netas</i> .....	85
<b>Figura 37.</b> <i>Modelado de clientes</i> .....	86
<b>Figura 38.</b> <i>Modelado de clima laboral</i> .....	86
<b>Figura 39.</b> <i>Modelo analítico de datos de Nuo Tecnológica</i> .....	87
<b>Figura 40.</b> <i>Carga diaria de datos</i> .....	88
<b>Figura 41.</b> <i>Visualizador área financiera</i> .....	89
<b>Figura 42.</b> <i>Visualizador área de soporte técnico</i> .....	90
<b>Figura 43.</b> <i>Visualizador de área comercial</i> .....	91
<b>Figura 44.</b> <i>Visualizador con área de talento humano</i> .....	92
<b>Figura 45.</b> <i>Resultados de validación de hipótesis</i> .....	94

## Resumen

El presente trabajo se basa en la búsqueda de mejorar el proceso de toma de decisiones para la empresa Nuo Tecnológica, tomando como punto de partida la situación actual; para esto, es necesario iniciar con la revisión de definiciones de inteligencia empresarial, que se fundamentan con la arquitectura tecnológica y la identificación de las fuentes de datos o datos transaccionales, que posteriormente serán transformados y cargados (ETL) a un data warehouse (DW); en ésta base se integran todos los datos a ser analizados para finalmente comunicar los resultados mediante informes empresariales con ayuda de visualizaciones. Para la etapa de investigación se inició con un estudio del arte, mediante una revisión de literatura preliminar (PLR), estableciendo criterios de búsqueda, con el fin de obtener estudios primarios, mismos que sirvieron de guía para la solución propuesta. Analizando las herramientas de inteligencia empresarial en el mercado y optando por la que cuenta con mayores bondades, se logró conectar, limpiar y modelar los datos para obtener visualizaciones y reportes de manera automática, esto, previo a la identificación de la situación actual de la investigación, necesaria para cumplir con el objetivo planteado. Por tanto, en base al análisis teórico – práctico, se concluye que todos los aspectos de la hipótesis fueron confirmados, y se recomienda para futuras investigaciones realizar un análisis predictivo de los datos de la empresa.

### **PALABRAS CLAVES:**

- **INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.**
- **VISUALIZACIÓN DE DATOS.**
- **VENTAJA COMPETITIVA.**
- **AUTOMATIZACIÓN DE REPORTES.**

### **Abstract**

This work is based on the search to improve the decision-making process for the Nuo Tecnológica company, taking as a starting point the current situation; For this, it is necessary to start with the review of business intelligence definitions, which are based on the technological architecture and the identification of data sources or transactional data, which will later be transformed and transferred (ETL) to a data warehouse (DW) ; In this base all the data to be analyzed are integrated to finally communicate the results through business reports with the help of visualizations. For the research stage, a study of art began, through a preliminary literature review (PLR), establishing search criteria, to obtain primary studies, which served as a guide for the proposed solution. Analyzing the business intelligence tools in the market and opting for the one with the greatest benefits, it was possible to connect, clean and model the data to obtain visualizations and reports automatically, this, prior to the identification of the current situation of the investigation , necessary to meet the stated objective. Therefore, based on the theoretical-practical analysis, it is concluded that all aspects of the hypothesis were confirmed, and it is recommended for future research to perform a predictive analysis of the company's data.

#### **KEYWORDS:**

- **BUSINESS INTELLIGENCE.**
- **DATA VISUALIZATION.**
- **COMPETITIVE ADVANTAGE.**
- **AUTOMATION OF REPORTS.**

## Capítulo I

### Planteamiento del Problema de Investigación

#### Introducción

Para la empresa Nuo Tecnológica que cuenta con 10 años en el mercado, su objetivo es ser un mentor tecnológico en la cadena de compras y abastecimiento de la industria de consumo masivo y manufactura, que genera solvencia y confianza a las partes interesadas, la cual actualmente cuenta con más de 80 trabajadores.

Se encuentra estructurada en cuatro grandes áreas o departamentos que son: finanzas, soporte técnico, comercial y talento humano como se detalla en la Figura 1.

**Figura 1.**  
*Organigrama departamental*



*Nota.* Tomado de Nuo Tecnológica, 2019.

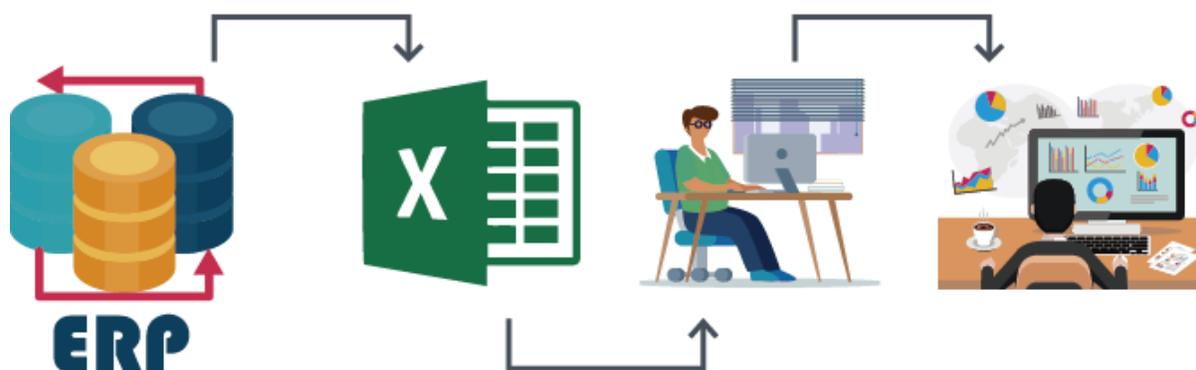
En el levantamiento de información preliminar coordinado con la gerencia general, se detectó que se debe mejorar el proceso de toma de decisiones, que elimine barreras para el intercambio eficaz de la información entre departamentos, datos que son manejados por cada área sin estandarización.

Se observa falencias en el proceso para el análisis de datos, al realizar una integración de estos de forma manual, estructurando reportes en Excel, con información obtenida del sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) siendo reportes tradicionales que una vez

descargados son consolidados en plantillas, para finalmente ser analizados. Proceso que se describe en la Figura 2. Datos que son comparados de forma mensual y anual.

**Figura 2.**

*Proceso actual de toma de decisiones*



*Nota.* Tomado de Nuo Tecnológica, 2019.

De esta manera tradicional la información tomaba alrededor de 8 días para ser analizada, incluyendo largas jornadas de trabajo, para cumplir con los tiempos establecidos.

Por otra parte, con este proceso era un reto poder controlar su distribución como versiones de estos, en caso de contener algún cambio. Para entonces cada área manejaba la información de acuerdo con su criterio y experiencia.

La empresa en la actualidad cuenta con indicadores de desempeño establecido para cada área o departamento, como la meta que debe cumplir cada uno, como también límites mínimos y máximos como se muestra en la Figura 3 en la columna de indicadores.

Por su complejo procesamiento y cantidad de horas hombre empleadas en el proceso, se limitaba el análisis a períodos mensual o semestral, como se muestra en la Figura 3, en la columna de frecuencia.

**Figura 3**  
Indicadores de desempeño 2019

 <b>MATRIZ DE INDICADORES</b>									
PROCESO	PONDERACIÓN	INDICADOR	MIN	STD	META	Formula	Fuente	Frecuencia	Responsable
			8,5	9	9,5				
Financiera	10%	Rentabilidad	7%	15%	25%	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}} \times 100$	Contabilidad	Mensual	Gerente Financiero
Comercial	15%	Ventas (facturación)	70%	80%	90%	$\frac{\text{Facturación Mensual}}{\text{Presupuesto}} \times 100$	ERP	Mensual	Gerente Comercial
Soporte Técnico	10%	Satisfacción del cliente	70%	75%	80%	% Encuesta Satisfacción del Cliente y/o Certificado	Encuesta	Mensual	Gerente de Soporte Técnico
Recursos Humanos	10%	Clima Laboral	60%	70%	80%	% de satisfechos + % muy satisfechos	Encuesta de clima laboral	Semestral	Gerente Administrativa

Nota. Tomado de Nuo Tecnológica, 2019.

### Problema

En la Figura 4 se presenta el diagrama de causa efecto desarrollado al inicio de la investigación para la empresa Nuo Tecnológica, donde se detalla el problema relacionado con las demoras en el procesamiento de información para ser analizada, misma que ayudaría a una mejor toma de decisiones.

Al inicio la empresa Nuo Tecnológica no contaba con un sistema de soporte de decisiones automatizado, por lo que las decisiones se daban de forma empírica, y no por datos que sustenten dicho fin. En ese tiempo la compañía requería gran esfuerzo para extraer, unificar y analizar la información, ya que los procesos no estaban alineados en un mismo esquema de presentación y no contaban con herramientas que ayuden a su automatización, esta problemática repercutía para el cumplimiento de la estrategia empresarial.

Los datos analizados de cada área se detallan a continuación. Para el área financiera se da seguimiento y control de indicadores contables y financieros, relacionados con cuentas por pagar, inventarios, activos fijos y deudas relacionadas al giro del negocio. En el caso de soporte técnico se realizan encuestas de satisfacción al cliente, una vez culminada la visita de

mantenimiento de equipos en sitio. Para el área comercial es fundamental dar seguimiento constante a los niveles de ventas, distribuidos por meses, por años y por regiones; como a su vez analizar variaciones respecto al año anterior. En el área de talento humano es indispensable conocer el ambiente laboral interno mediante encuesta de todos los empleados para todos los niveles.

**Causa:**

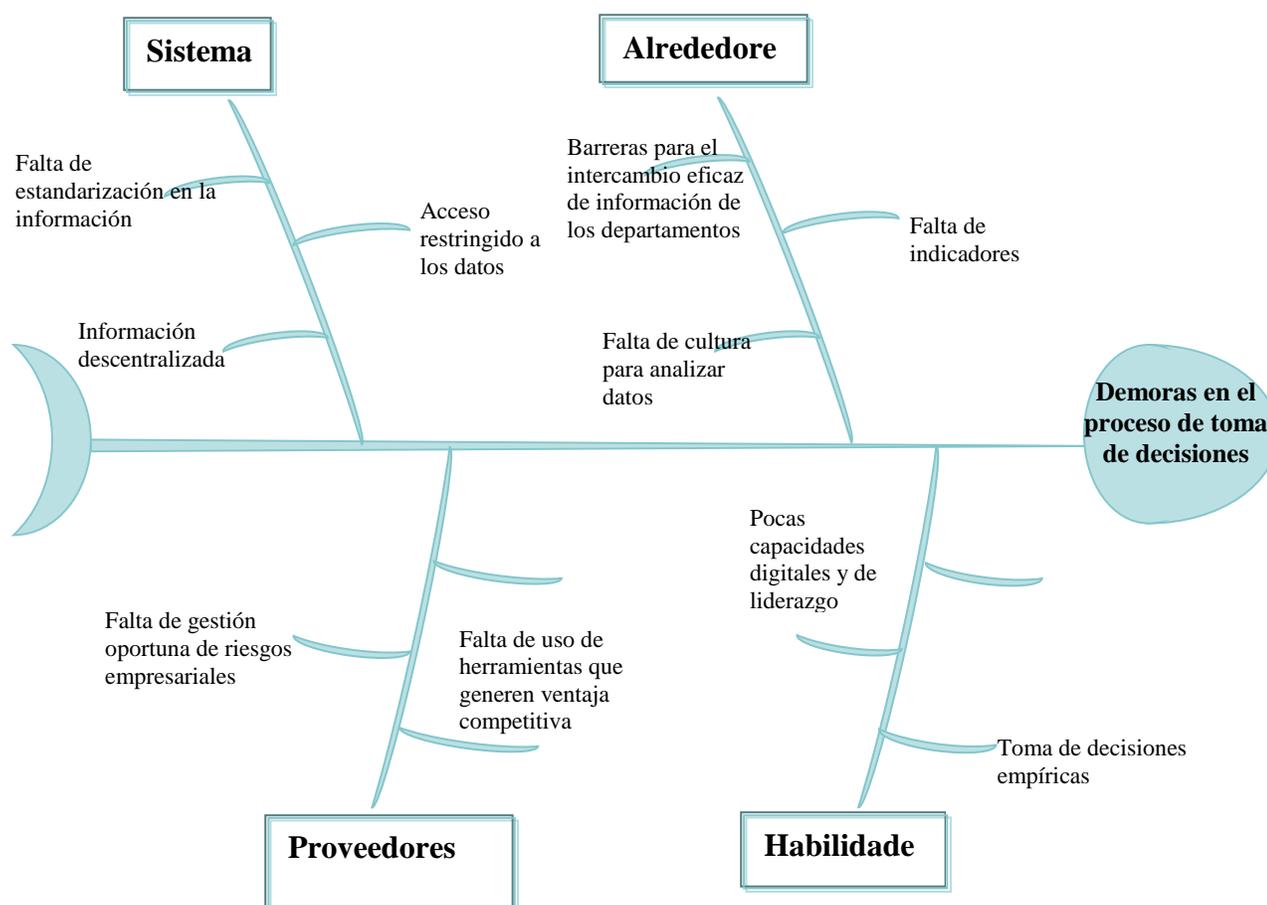
- **C1.** Falta de estandarización en la información.
- **C2.** Información descentralizada.
- **C3.** Acceso restringido a los datos.
- **C4.** Barreras para el intercambio eficaz de información entre departamentos.
- **C5.** Falta de cultura para analizar datos.
- **C6.** Falta de indicadores.
- **C7.** Falta de gestión oportuna de riesgos empresariales.
- **C8.** Falta de uso de herramientas que generen ventaja competitiva.
- **C9.** Pocas capacidades digitales y de liderazgo.
- **C10.** Toma de decisiones empíricas.

**Efecto:**

- **E1.** No permite comparar la información.
- **E2.** No poder tomar decisiones con agilidad.
- **E3.** No generar confianza a toda la organización.
- **E4.** Generación de datos sin un fin, falta de liderazgo colaborativo.
- **E5.** Tomar decisiones incorrectas.
- **E6.** No poder medir ni controlar.
- **E7.** No reaccionar adecuadamente frente a un riesgo.

- **E8.** No contar con una estrategia digital alineada con la estrategia de negocio.
- **E9.** No generar ventaja competitiva frente a la competencia.
- **E10.** Toma decisiones poco acertadas.

**Figura 4.**  
*Diagrama de causa efecto*



### Justificación

Para los departamentos o áreas de la empresa Nuo Tecnológica era un reto poder llegar al tiempo establecido en la presentación de indicadores con el proceso tradicional manejado, por el procesamiento de información manual.

Es indispensable un cambio con herramientas que generen ventaja competitiva, ayudando a integrar los datos y dar fácil acceso a toda la organización para generar transparencia y confianza.

Para repensar en la estrategia es importante cambiar el negocio tradicional de Nuo Tecnológica para transformarse en una empresa digital. Para lograr dicha transformación se trabajó en 3 áreas: experiencia del usuario, operaciones y modelo de negocio, detalle que se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Construcción de capacidades digitales*

Experiencia del cliente	Operaciones	Modelo de negocio
Comprensión del cliente	Proceso de digitalización	Negocio digital
Crecimiento	Empoderamiento del trabajador	Nuevos negocios digitales
Punto de contacto integrado	Gestión de rendimiento	Globalización digital

Para transformarse digitalmente es necesario desaprender el pasado, para desarrollar una visión de futuro para crear una arquitectura estratégica que ayude a identificar las competencias centrales necesarias para ser el líder, como también crear objetivos extendidos que inspiren y actuar antes que la competencia. Tal como lo menciona (Hamel & Prahalad, 1996) “cualquier empresa que no pueda imaginar el futuro no estará disponible para disfrutarlo”.

## Objetivos

### **Objetivo General**

Diseñar un modelo analítico de datos guiados, que abarque los procesos de la empresa Nuo Tecnológica para mejorar la efectividad en la toma de decisiones.

### ***Objetivos Específicos***

- OE1. Realizar el análisis de la situación actual de la empresa NUO TECNOLÓGICA mediante el levantamiento de información de los procesos de las áreas o departamentos antes mencionados.
- OE2. Diseñar un modelo analítico de datos guiados, con sistemas de soporte a las decisiones.
- OE3. Integrar y depurar la información de los procesos de la empresa, para el trabajo adecuado del modelo diseñado.
- OE4. Validar los indicadores del modelo, para determinar su ayuda en el mejoramiento de tiempos de procesamiento de información para la correcta toma de decisiones.
- 

### **Hipótesis**

Mejorar el tiempo de procesamiento y análisis de datos para la toma de decisiones de la empresa Nuo Tecnológica, mediante la automatización, misma que ayudará a la empresa a tomar decisiones basadas en datos reales y no en acciones empírica.

### **Metodología de Investigación**

#### ***Definición de Tipo de Investigación***

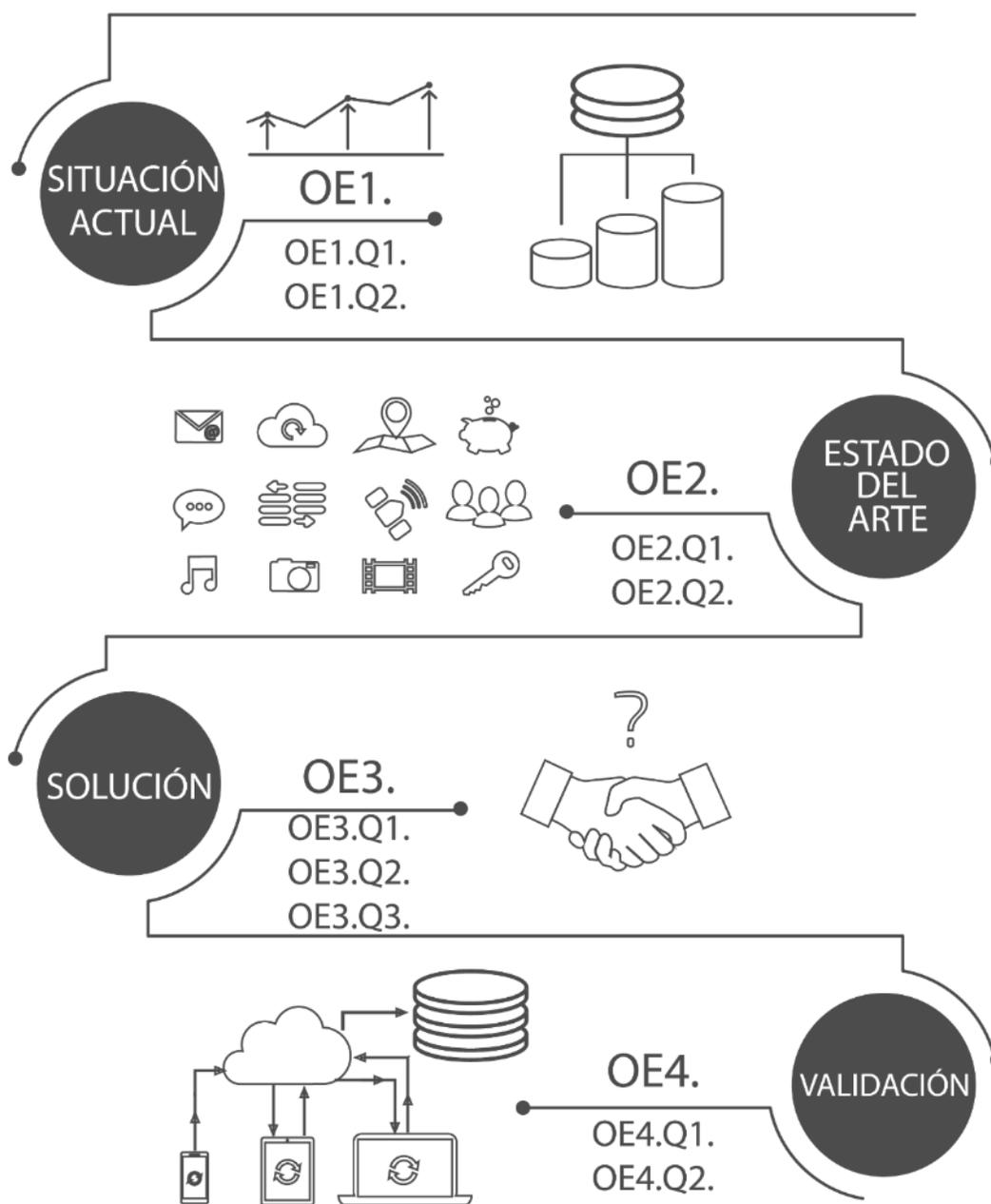
La investigación desarrollada en el presente documento consta de cuatro fases. Camino que se muestra en la Figura 5. Siendo el primer análisis de la situación actual, donde se definió el problema, con sus correspondientes objetivo general y objetivos específicos, y se definió la hipótesis a desarrollar. La segunda fase corresponde al estado del arte, donde inicio con una revisión del marco teórico, en el que se cimenta el desarrollo de este trabajo, posteriormente realizando una revisión de artículos científicos en los que se aborden problemáticas similares a

la expuesta. Como tercera fase se tiene la solución, misma que será abordada en el capítulo IV, siguiendo una ruta de implementación de Business Intelligence, misma que consta de los siguientes pasos: justificación, planificación, análisis de negocio, diseño, construcción y desarrollo. Mientras que para la validación del proceso de automatización de reportes de los departamentos: financieros, comercial, soporte técnico y recurso humanos; se revisará en el último capítulo nombrado análisis de resultados.

**Figura 5.**

*Proceso de investigación*

## PROCESO DE INVESTIGACIÓN



OE= Objetivo Especifico  
Q= Pregunta de Investigación

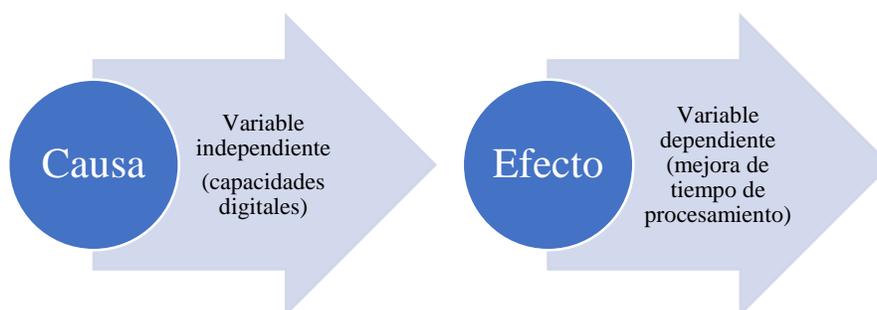
*Nota.* Tomado Sampieri, 2014.

### **Categorización de las Variables**

En el presente apartado se categorizarán las variables con el fin de definir los elementos que deben de ser abordados durante la investigación.

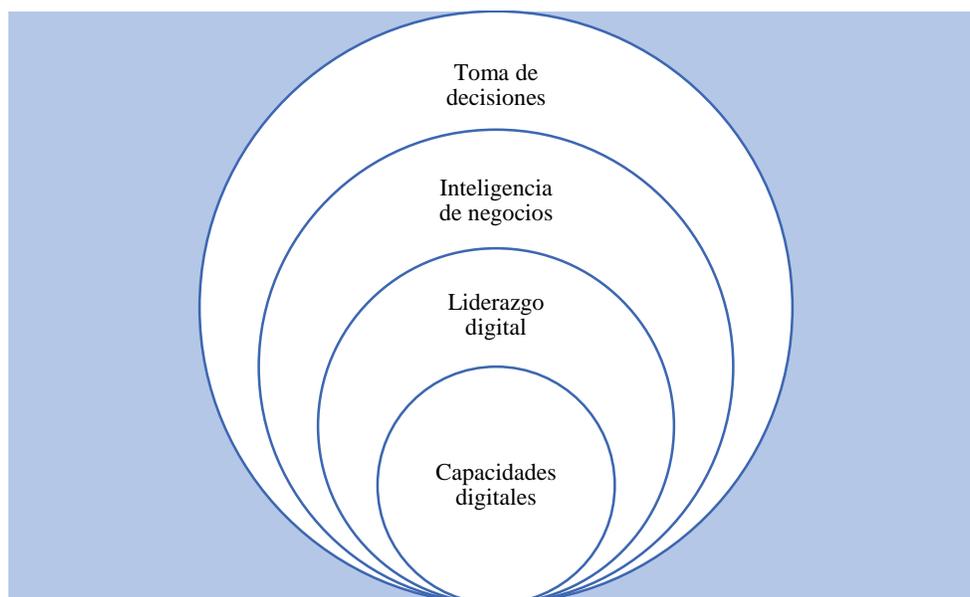
La variable independiente definida son las capacidades tecnológicas, ya que esta, permite medir la variable dependiente definida como: mejora de tiempos de procesamiento de información, como se describe en la Figura 6.

**Figura 6.**  
*Categorización de las Variables*



Un incremento en las capacidades digitales, basadas en herramientas de inteligencia de negocio, tiene un efecto de mejora en el procesamiento de información, contando con automatización de los reportes de la empresa, aportando de manera significativa en la construcción del modelo analítico de datos para la toma de decisiones, basado en las áreas de la empresa Nuo Tecnológica. Por otra parte, se definió la variable independiente denominada capacidades digitales y con el fin de ampliar su concepto, se detalló desde lo específico hasta lo general como lo muestra la Figura 7.

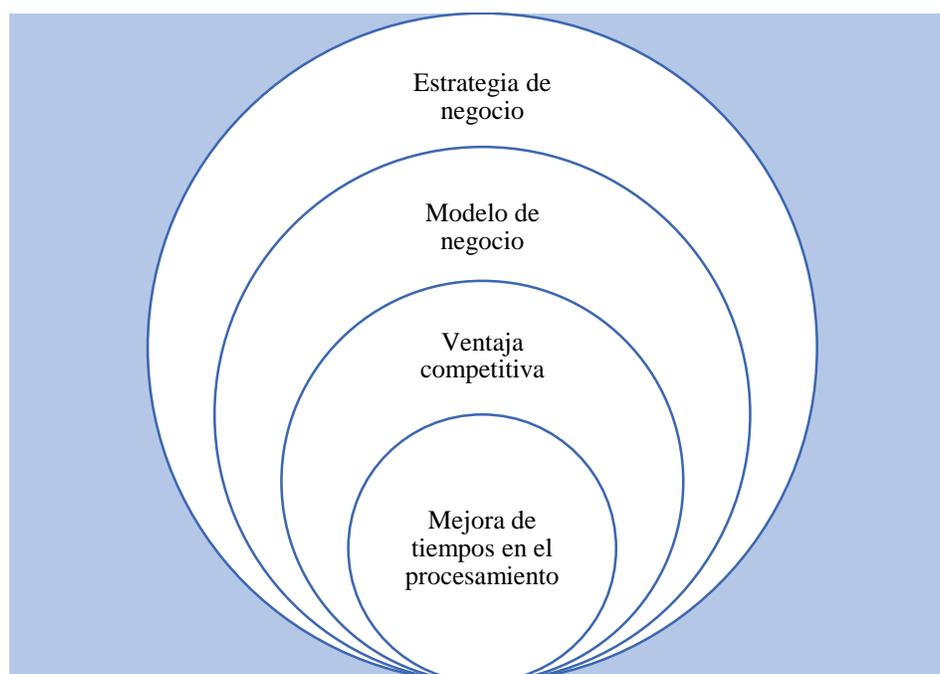
**Figura 7.**  
*Variable independiente*



Como consecuencia del incremento en las capacidades digitales, aportarán a la empresa con mayor liderazgo frente a la competencia, usando herramientas de inteligencia de negocios, tecnología que será de gran ayuda para la adecuada toma de decisiones basada en datos, ayudando a cumplir nuestro objetivo motivo de investigación.

Cabe mencionar que en la empresa Nuo Tecnológica al inicio de la investigación, el tiempo de procesamiento de la información bordeaba los 8 días. Disminución de tiempo que es fundamental para generar ventaja competitiva, misma que debe alinearse al modelo de negocio de la empresa descripción de la variable dependiente que se muestra en la Figura 8.

**Figura 8.**  
*Variable dependiente*



### Preguntas de Investigación

A continuación, se detallan las preguntas a ser respondidas en la presente investigación, de acuerdo con cada objetivo específico planteado, como lo describe la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Preguntas de investigación*

Objetivos	Preguntas de Investigación
OE1	<b>RQ1.</b> ¿Cuál es la situación actual relacionada al análisis de datos de los departamentos financiero, soporte técnico, comercial y talento humano en la empresa NUO TECNOLÓGICA?
	<b>RQ2.</b> ¿En qué parte la empresa NUO TECNOLÓGICA debería trabajar para generar ventaja competitiva?
OE2	<b>RQ3.</b> ¿Qué estrategia se puede implementar para incorporar ventaja competitiva?
	<b>RQ4.</b> ¿Será una ventaja competitiva el incorporar inteligencia de negocios?
OE3	<b>RQ5.</b> ¿Contar con información consolidada, ayudará al análisis de datos para tener una adecuada guía para la toma de decisiones de los departamentos analizados?
	<b>RQ6.</b> ¿Mejorar los tiempos de procesamiento de datos ayudará a tomar decisiones con mayor efectividad?
OE4	<b>RQ7.</b> ¿Qué impacto proporcionará un adecuado análisis de datos?
	<b>RQ8.</b> ¿Qué indicadores tendrán un alto impacto para la empresa NUO TECNOLÓGICA?

## Capítulo II

### Marco Teórico

En el presente capítulo abordaremos conceptos que nos ayudarán a entender más a fondo, lo relacionado a las tecnologías, herramientas y metodologías de implementación de Business Intelligence. Para la consecución de la hipótesis planteada. Con el fin de implementar reportes automáticos que ayuden a mejorar los tiempos de procesamiento de información para las áreas de: finanzas, soporte técnico, comercial y talento humano.

#### Definición de Business Intelligence

El autor (Ramesh Sharda, 2018) define inteligencia de negocios como:

“Business intelligence (BI) es un término general que combina arquitecturas, herramientas, bases de datos, herramientas analíticas, aplicaciones y metodologías. El objetivo principal de BI es permitir el acceso interactivo a los datos, permitir la manipulación de datos y dar a los gerentes de negocios la capacidad de realizar análisis adecuados.” (p.16).

Según (Gartner, 2019), Analítica e Inteligencia de negocios (ABI) es un término general que incluye aplicaciones, infraestructura, herramientas, y las mejores prácticas que permiten el acceso y el análisis de la información, para mejorar y optimizar las decisiones.

El término BI normalmente es usado para describir las primeras etapas de la analítica empresarial (es decir, la analítica descriptiva). La analítica descriptiva es el nivel de entrada en la taxonomía de analítica empresarial.

A menudo también se la denomina informes empresariales debido al hecho de que la mayoría de las actividades analíticas en este nivel se ocupan de crear informes para resumir las actividades empresariales para responder preguntas como "¿Qué pasó?" y "¿Qué está pasando?"

## Historia de Business Intelligence

Para (Ramesh Sharda, 2018) la historia de BI siguió esta ruta.

El término BI dado por la consultora Gartner a mediados de la década de 1990. El concepto es mucho más antiguo; tiene sus raíces en los sistemas de información gerencial (MIS) de la década de 1970. Durante ese período, los sistemas de informes eran estáticos, bidimensionales y no tenían capacidades analíticas. A principios de la década de 1980, surgió el concepto de sistema de información para ejecutivos (EIS). Este concepto amplió el soporte computarizado a gerentes y ejecutivos de alto nivel. Algunas de las capacidades introducidas fueron informes dinámicos multidimensionales (bajo demanda), previsión y predicción, análisis de tendencias, desglose de detalles, acceso al estado y factores críticos de éxito. Estas características aparecieron en docenas de productos comerciales hasta mediados de la década de 1990. A continuación, las mismas capacidades y algunas nuevas aparecieron bajo el nombre de BI.

Esta evolución se grafica en la Figura 9.

### Figura 9.

*Evolución de soporte a la decisión*



*Nota.* Tomado de Ramesh Sharda, 2018.

## **Importancia de los Datos**

Los datos son el ingrediente principal para BI, puede verse como la materia prima de lo que producen estas tecnologías de decisión. Sin datos, ninguna de estas tecnologías podría existir y popularizarse, aunque, tradicionalmente, se han construido modelos analíticos utilizando la experiencia, junto con muy poca o ninguna información. Una vez percibido como un gran desafío para recopilar, almacenar y administrar, los datos hoy en día se consideran ampliamente entre los activos más valiosos de una organización, con el potencial de crear una visión invaluable para comprender mejor a los clientes, competidores y los procesos comerciales. Los datos pueden ser pequeños o muy grandes. Pueden estar estructurado o no. Pueden venir en lotes más pequeños continuamente o pueden verse todo de una vez como un lote grande. Estas son algunas de las características que definen la naturaleza inherente de los datos de hoy, que a menudo llamamos big data. Si bien estas características de los datos dificultan el procesamiento y el consumo, también lo hace más valioso porque enriquece los datos más allá de sus límites convencionales, lo que permite el descubrimiento de nuevos y novedosos conocimientos. Las formas tradicionales de recopilar datos manualmente dejaron su lugar a los mecanismos modernos de recopilación de datos que usan Internet o redes computarizadas basadas en sensores, identificación por radio frecuencia (RFID) o internet de las cosas (IoT). Estos sistemas automatizados de recopilación de datos no solo permiten recopilar mayores volúmenes de datos, sino que también mejoran la calidad e integridad de estos.

Big data son datos cuya escala, diversidad y complejidad requieren una nueva arquitectura, técnicas, algoritmos y análisis para administrarlos, extraer valor y conocimiento oculto de ellos, conocimiento que abordan las 4v (volumen, variedad, veracidad y velocidad) como se muestra en la Figura 10.

**Figura 10.**  
*Conocimiento de los datos*



*Nota.* Tomado de Ramesh Sharda, 2018.

Volumen hace referencia a las cantidades masivas de datos, que las organizaciones están tratando de aprovechar para mejorar el proceso de toma de decisiones en la empresa. Variedad tiene que ver con manejar múltiples tipos de datos, incluyendo datos estructurados, semiestructurados y no estructurados. Veracidad corresponde a la fiabilidad y certeza de los datos. Velocidad es el crecimiento, procesamiento y análisis de datos.

## Arquitectura de Business Intelligence

Para poder construir reportes automáticos dentro de una empresa, es fundamental partir de la arquitectura, ya que esta nos ayudara a conocer todos elementos necesarios relacionados, para llegar a este fin. Un sistema de BI tiene cuatro componentes principales, mismo que se numeran a continuación, y se grafican en la Figura 11:

1. Data warehouse (DW) con datos de origen y análisis de negocios.
2. Herramientas para manipular, extraer y analizar los datos en el DW.
3. Gestión de procesos del negocio (BPM) para monitorear y analizar el rendimiento.
4. Interfaz de usuario o visualizador.

**Figura 11.**  
*Arquitectura de BI*



*Nota.* Tomado de Ramesh Sharda, 2018.

### Data Warehouse

Partimos con el data warehouse ya que es donde se integran y depuran la información de una o varias fuentes de datos. En términos simples, un data warehouse es un conjunto de datos producidos para respaldar la toma de decisiones; también es un depósito de datos actuales e históricos de interés potencial para los gerentes de toda la organización. Los datos generalmente están estructurados para estar disponibles en un formulario listo para actividades

de procesamiento analítico. Un data warehouse es una recopilación de datos no volátil, orientada al tema, integrada, con variación temporal y que respalda el proceso de toma de decisiones de la administración.

Actualmente, las empresas que tienen más éxito en sus estrategias empresariales son aquellas que responden con mayor flexibilidad y rapidez a los cambios y oportunidades que ofrecen los mercados. Uno de los factores clave en esas estrategias es el uso eficiente y efectivo de los datos. El reto en las organizaciones es proporcionar a los usuarios acceso a los datos corporativos de modo que se puedan analizar con precisión y fidelidad a fin de tomar mejores decisiones.

### **Características del data warehouse**

Una forma común de introducir el data warehouse es referirse a sus características fundamentales (Inmon, 2015):

- **Orientado a la asignatura:** Los datos se organizan por temas detallados, como ventas, productos o clientes, que contienen solo información relevante para el soporte de decisiones. La orientación por tema permite a los usuarios determinar no solo el rendimiento de su negocio, sino el por qué. Un data warehouse difiere de una base de datos operativa en que la mayoría de las bases de datos operativas tienen una orientación de producto y están ajustadas para manejar transacciones que actualizan la base de datos. La orientación temática proporciona una visión más completa de la organización.
- **Integrado:** La integración está estrechamente relacionada con la orientación del sujeto. Los data warehouse deben colocar los datos de diferentes fuentes en un formato consistente. Para hacerlo, deben lidiar con conflictos de nombres y discrepancias entre unidades de medida. Se presume que un almacén de datos está totalmente integrado.

- **Variante de tiempo (series de tiempo).** Un almacén mantiene datos históricos. Los datos no necesariamente proporcionan el estado actual. Detectan tendencias, desviaciones y relaciones a largo plazo para pronósticos y comparaciones, lo que lleva a la toma de decisiones. Cada almacén de datos tiene una calidad temporal. El tiempo es la única dimensión importante que todos los data warehouse deben soportar. Los datos para el análisis de múltiples fuentes contienen múltiples puntos de tiempo (p. ej: vistas diarias, semanales, mensuales).
- **No volátil.** Después de ingresar los datos en un data warehouse, los usuarios no pueden cambiarlos ni actualizarlos. Los datos obsoletos se descartan y los cambios se registran como datos nuevos. Estas características permiten que los data warehouse se sintonicen casi exclusivamente para el acceso a datos.
- **Basado en la web.** Los data warehouse suelen estar diseñados para proporcionar un entorno informático eficiente para aplicaciones basadas en web.
- **Relacional / multidimensional.** Un data warehouse utiliza una estructura relacional o una estructura multidimensional.
- **Servidor de cliente.** Un data warehouse utiliza la arquitectura cliente / servidor para proporcionar un acceso fácil a los usuarios finales.
- **Tiempo real.** Los data warehouse más nuevos proporcionan capacidades de análisis y acceso a datos en tiempo real.
- **Incluir metadatos.** Un almacén de datos contiene metadatos (datos sobre datos) sobre cómo se organizan los datos y cómo usarlos de manera efectiva.

El data warehouse es una disciplina que da como resultado aplicaciones que brindan capacidad de soporte de decisiones, permite un acceso fácil a la información gerencial y crea una visión gerencial.

Desde el punto de vista práctico, un data warehouse es una gran base de datos orientada al análisis de la información histórica; es decir, un repositorio de datos históricos que se organizan por temas para el apoyo en la toma de decisiones.

### **Componentes de un Data Warehouse**

Los data warehouse tiene 4 partes fundamentales que se describe a continuación, y que se observan en la Figura 12:

- **Fuentes de datos.** Internas, externas y personales que proporcionan datos al data warehouse.
- **Integración de datos.** Tecnologías y procesos que se necesitan para preparar los datos para su uso.
- **Arquitectura de data warehouse.** Almacenamiento en el data warehouse de una organización.
- **Acceso a los datos.** Herramientas que facilitan el acceso al data warehouse, actúan de intermediación entre los dispositivos de almacenamiento y los usuarios que utilizan los datos con las aplicaciones y herramientas adecuadas.

**Figura 12.**  
*Componentes de data warehouse*



*Nota.* Tomado de Ramesh Sharda, 2018.

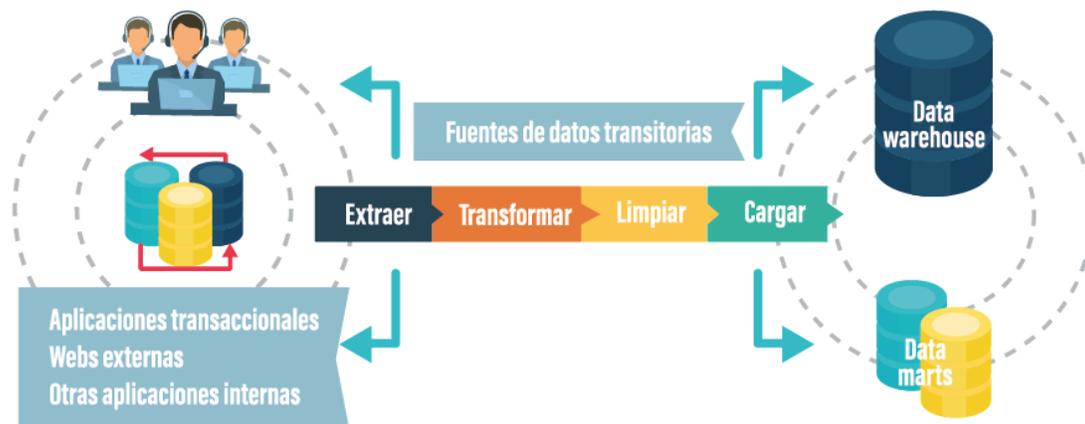
## **Integración de Datos**

Como segunda parte, por la importancia que representa conocer a profundidad la integración de datos definimos esta, ya que ayuda a: comprender, limpiar, monitorizar, transformar y entregar datos para que la empresa pueda estar segura de que la fuente de información es confiable, consistente y está gestionada en tiempo real. El propósito principal de un data warehouse es integrar datos de múltiples sistemas, y esto se logra mediante: extracción, transformación y carga (ETL).

Las tecnologías ETL, existen desde hace algún tiempo y son fundamentales en el proceso y uso de los data warehouse. El proceso ETL es un componente integral en cualquier proyecto centrado en datos y consiste en la extracción (es decir, la lectura de datos de una o más bases de datos), la transformación (es decir, la conversión de los datos extraídos de su forma anterior en la forma en que debe ser para que puedan colocarse en un almacén de datos o simplemente otra base de datos) y cargar (es decir, poner los datos en el almacén de datos). La transformación se produce mediante el uso de reglas o tablas de búsqueda o combinando los datos con otros datos. Las tres funciones de la base de datos están integradas en una herramienta para extraer datos de una o más bases de datos y colocarlos en otra base de datos consolidada o en un data warehouse. Las herramientas ETL también transportan datos entre orígenes y destinos, documentan cómo cambian los elementos de datos a medida que se mueven entre el origen y el destino, intercambian metadatos con otras aplicaciones según sea necesario y administran todos los procesos y operaciones de tiempo de ejecución. Los datos utilizados en los procesos ETL pueden provenir de cualquier fuente: una aplicación mainframe, una aplicación como sistema de planificación de recursos empresariales (ERP), una herramienta como customer relationship management (CRM), un archivo plano, una hoja de cálculo de Excel o incluso una cola de mensajes. El proceso de ETL se grafica en la Figura 13.

Un data warehouse contiene numerosas reglas de negocio que definen cosas: cómo se usarán los datos, reglas de resumen, estandarización de atributos codificados y reglas de cálculo. Cualquier problema de calidad de datos relacionado con los archivos de origen debe corregirse antes de que los datos se carguen en el data warehouse. Una de las ventajas de un almacén de datos bien diseñado es que estas reglas pueden almacenarse en un repositorio de metadatos y aplicarse en el data warehouse de forma centralizada.

**Figura 13.**  
*Proceso de extracción, transformación y carga.*



*Nota.* Tomado de Ramesh Sharda, 2018.

### **Enfoques de Data Warehouse**

Los procesos ETL mal diseñados son costosos de mantener, cambiar y actualizar. En consecuencia, es crucial tomar las decisiones adecuadas en términos de tecnología y herramientas que se utilizarán para desarrollar y mantener el proceso ETL.

Existe dos enfoques de desarrollo del data warehouse. El primer enfoque es del autor Bill Inmon, a quien a menudo se le llama "el padre del almacenamiento de datos". Inmon admite un enfoque de desarrollo descendente que adapta las herramientas tradicionales de bases de datos relacionales a las necesidades de desarrollo de un almacén de datos de toda la empresa,

también conocido como el enfoque EDW. El segundo enfoque es del autor Ralph Kimball, quien propuso un enfoque de abajo hacia arriba que emplea modelado dimensional, también conocido como el enfoque DM. Saber en qué se parecen y en qué se diferencian estos dos modelos nos ayuda a comprender los conceptos básicos del almacén de datos. Comparativa que se detalla en la Tabla 3.

**Tabla 3**  
*Diferencias de los enfoques entre Inmon y Kimball*

Características	Inmon	Kimball
<b>Enfoque global</b>	De arriba hacia abajo	De abajo hacia arriba
<b>Estructura de arquitectura</b>	Almacén de datos de toda la empresa, base de datos departamentales	El modelo de DM es un único proceso de negocio y la consistencia empresarial se logra a través de un bus de datos y dimensiones conformadas
<b>Complejidad del método</b>	Bastante complejo	Bastante sencillo
<b>Comparación con metodologías de desarrollo establecidas</b>	Derivado del desarrollo en espina	Proceso de cuatro pasos: una desviación de los métodos RDBMS
<b>Discusión de diseño físico</b>	Bastante minucioso	Bastante ligera
<b>Orientación de datos</b>	Impulsado por datos	Orientado a procesos
<b>Herramientas</b>	Tradicional (diagramas de relación de entidad (ERD), diagramas de flujo de datos (DFD)	Modelado dimensional una desviación del modelado relacional
<b>Accesibilidad de usuario final</b>	Bajo	Alto
<b>Audiencia primaria</b>	Profesiones de TI	Usuarios Finales
<b>Lugar en la organización</b>	Parte integral de la obtención de información corporativa	Transformador y conservador de datos operativos
<b>Objetivo</b>	Brindar una solución técnica sólida basada en tecnologías y métodos de base de datos probados.	Ofrecer una solución que facilita a los usuarios finales a consultar directamente los datos y tener tiempos de respuesta razonables.

*Nota.* Tomado de (Breslin, 2004).

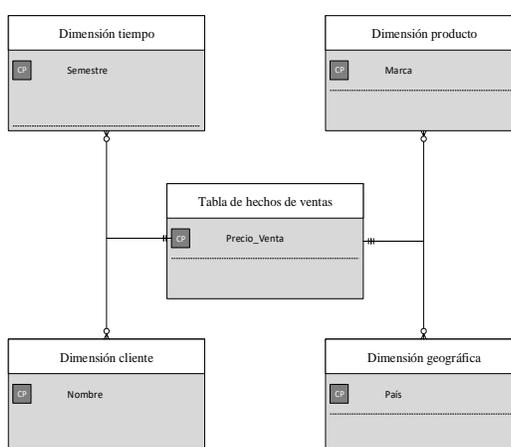
A pesar de esta confrontación de enfoques e ideas, y de las grandes diferencias que presentan ambos modelos, resulta difícil decir que uno u otro es correcto o incorrecto ya que, según sea el caso se puede encajar en mayor o menor medida, implantando una de las dos perspectivas.

Por ello son posibles muchas variaciones de la arquitectura del data warehouse. El diseño siempre se basa en el concepto de modelado dimensional. El modelado dimensional es un sistema basado en la recuperación que admite el acceso a consultas de alto volumen. La representación y el almacenamiento de datos en un data warehouse debe diseñarse de tal manera que no solo acomode, sino que también aumente el procesamiento de consultas multidimensionales complejas. A menudo, el esquema de estrella y el esquema de copo de nieve son los medios por los cuales se implementa el modelado dimensional en los almacenes de datos. El esquema de estrella es el estilo de modelado dimensional más utilizado y simple. Un esquema de estrella contiene una tabla de hechos central rodeada y conectada a varias tablas de dimensiones. La tabla de hechos contiene una gran cantidad de filas que corresponden a hechos observados y enlaces externos (es decir, claves foráneas). Una tabla de hechos contiene los atributos descriptivos necesarios para realizar análisis de decisiones e informes de consultas, y las claves externas se utilizan para vincular a las tablas de dimensiones. Los atributos del análisis de decisión consisten en medidas de rendimiento, métricas operativas, medidas agregadas (p. ej: volúmenes de ventas, tasas de retención de clientes, márgenes de beneficio, costos de producción, tasa de rechazo) y todas las otras métricas necesarias para analizar el rendimiento de la organización. En otras palabras, la tabla de hechos aborda principalmente lo que el almacén de datos admite para el análisis de decisiones. Alrededor de las tablas de hechos centrales (y vinculadas mediante claves externas) hay tablas de dimensiones. Las tablas de dimensiones contienen información de clasificación y agregación sobre las filas de hechos centrales. Las tablas de dimensiones contienen atributos

que describen los datos contenidos en la tabla de hechos; abordan cómo se analizarán y resumirán los datos. Las tablas de dimensiones tienen una relación de uno a muchos con las filas en la tabla de hechos central. En las consultas, las dimensiones se utilizan para dividir los valores numéricos en la tabla de hechos para abordar los requisitos de una necesidad de información. El esquema en estrella está diseñado para proporcionar un tiempo de respuesta de consulta rápido, simplicidad y facilidad de mantenimiento para estructuras de bases de datos de solo lectura, esquema que se observa en la Figura 14.

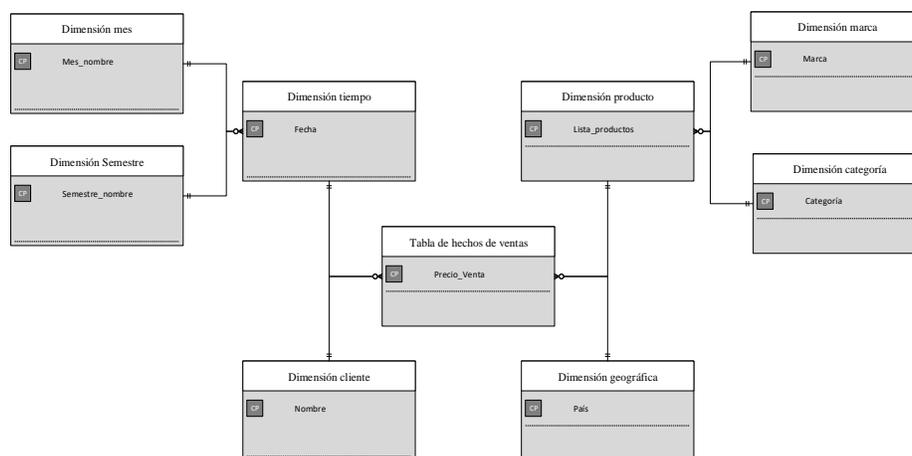
**Figura 14.**

*Modelo de estrella*



El esquema de copo de nieve es una disposición lógica de tablas en una base de datos multidimensional de tal manera que el diagrama de entidad-relación se asemeja a una forma de copo de nieve, como se muestra en la Figura 15. Estrechamente relacionado con el esquema de estrella, el esquema de copo de nieve está representado por tablas de hechos centralizadas, que están conectadas a múltiples dimensiones. Sin embargo, en el esquema de copo de nieve, las dimensiones se normalizan en varias tablas relacionadas, mientras que las dimensiones del esquema de estrella se desnormalizan, y cada dimensión se representa con una sola tabla.

**Figura 15.**  
*Modelo copo de nieve*



### **Análisis de Datos**

Para poder los análisis de datos, una vez que estén almacenados correctamente en un data warehouse, se pueden usar de varias maneras para respaldar la toma de decisiones empresarial. On-Line Analytical Processing (OLAP) es posiblemente la técnica de análisis de datos más utilizada en los data warehouse, y ha ido creciendo en popularidad debido al aumento exponencial de los volúmenes de datos y al reconocimiento del valor comercial de los análisis basados en datos. Simplemente, OLAP es un enfoque para responder rápidamente preguntas mediante la ejecución de consultas analíticas multidimensionales en repositorios de datos de la organización.

### **Olap versus Oltp**

OLTP (sistema de procesamiento de transacciones en línea) es un término utilizado para un sistema de transacciones que es el principal responsable de capturar y almacenar datos relacionados con las funciones comerciales diarias como ERP, *Customer relationship*

*management* (CRM), Cadena de Gestión de Suministros (SCM), Terminal Punto de Venta (POS). Un sistema OLTP aborda una necesidad comercial crítica, automatiza las transacciones comerciales diarias y ejecuta informes en tiempo real y análisis de rutina. Pero estos sistemas no están diseñados para análisis bajo demanda (ad hoc) y consultas complejas que se ocupan de una serie de elementos de datos. OLAP, por otro lado, está diseñado para abordar esta necesidad al proporcionar análisis bajo demanda (ad hoc) de datos organizacionales de manera mucho más efectiva y eficiente. OLAP y OLTP dependen en gran medida el uno del otro: OLAP utiliza los datos capturados por OLTP, y OLTP automatiza los procesos de negocio que son administrados por decisiones respaldadas por OLAP. A continuación, en la Tabla 4, se proporciona una comparación multicriterio.

**Tabla 4**  
*Comparación OLTP y OLAP*

<b>Criterio</b>	<b>OLTP</b>	<b>OLAP</b>
<b>Propósito</b>	Llevar a cabo las funciones del negocio día a día	Apoyar la toma de decisiones y proporcionar respuesta al negocio y consultas de gestión
<b>Fuente de datos</b>	Base de datos transaccionales (repositorio de datos normalizados centrado en la eficiencia y coherencia)	Almacén de datos (repositorio de datos no normalizados centrado en la precisión e integridad)
<b>Informes</b>	Informes rutinarios, periódicos y de enfoque limitado	Informes y consultas ad hoc, multidimensionales ampliamente enfocados
<b>Requerimiento de recursos</b>	Base de datos relacionales ordinarias	Multiprocesador, gran capacidad, base de datos especializada.
<b>Velocidad de ejecución</b>	Rápida (registro de transacciones del negocios e informes de rutina)	Lenta (uso intensivo de recursos, complejo, consultas a gran escala)

### **Informes Empresariales**

Como tercera parte, la finalidad de tener un data warehouse, es proporcionar a los responsables de la toma de decisiones información precisas y oportunas. La información es esencialmente la contextualización de los datos. La información generalmente se proporciona a

quienes toman decisiones en forma de un informe escrito, aunque también se puede proporcionar de forma oral. En pocas palabras, un informe es cualquier artefacto de comunicación preparado con la intención específica de transmitir información en forma digerible a quien lo necesite, cuando y donde lo necesite. Por lo general, es un documento que contiene información basada en datos, organizada de forma narrativa, gráfica o tabular, preparada periódicamente o según sea necesario (ad hoc), en referencia a períodos de tiempo específicos, eventos, ocurrencias o temas. Los informes empresariales pueden cumplir muchas funciones diferentes. Estos son algunos de los más importantes:

- Garantizar que todos los departamentos funcionan correctamente.
- Proporcionar información.
- Proporcionar los resultados de un análisis.
- Persuadir a otros para que actúen.
- Crear una memoria organizacional.

Los informes empresariales son una parte esencial del impulso más amplio hacia una toma de decisiones gerenciales óptima, basada en evidencia y mejorada. La base de estos informes empresariales son varias fuentes de datos, que provienen tanto dentro como fuera de la organización.

La clave para cualquier informe exitoso es la claridad, brevedad, integridad y corrección. La naturaleza del informe y el nivel de importancia de estos factores de éxito cambian significativamente según para quién se crea el informe. La mayor parte de la investigación en informes efectivos está dedicada a informes internos para las partes interesadas y a quienes toman las decisiones dentro de la organización.

También hay informes externos entre empresas y el gobierno. Si bien existe una amplia variedad de informes empresariales, los que a menudo se usan con fines gerenciales se pueden agrupar en dos categorías principales (Hill, 2016).

### ***Informes de Gestión Métrica***

En muchas organizaciones, el rendimiento empresarial se gestiona a través de métricas orientadas a resultados. Para grupos externos, estos son acuerdos de nivel de servicio. Para la gestión interna, son indicadores clave de rendimiento (KPI). Por lo general, hay objetivos acordados en toda la empresa para ser rastreados durante un período de tiempo. Se pueden usar como parte de otras estrategias de gestión como six sigma o total quality management.

Un KPI representa un objetivo estratégico y mide el desempeño frente a una meta. Según Eckerson (2009), los KPI son multidimensionales. Traducido libremente, esto significa que los KPI tienen una variedad de características distintivas, que incluyen:

- **Estrategia:** Los KPI encarnan un objetivo estratégico.
- **Objetivos:** Los KPI miden el rendimiento frente a objetivos específicos. Los objetivos se definen en sesiones de estrategia, planificación o presupuesto, y pueden tomar diferentes formas. Los objetivos tienen rangos de rendimiento.
- **Codificaciones.** Los rangos están codificados en software, lo que permite la visualización del rendimiento. Las codificaciones pueden basarse en porcentajes o reglas más complejas.
- **Plazos de tiempo:** Los objetivos son períodos de tiempo asignados por los cuales deben cumplirse. Un marco de tiempo a menudo se divide en intervalos más pequeños para proporcionar indicadores de rendimiento.

- **Puntos de referencia:** Los objetivos se miden contra una línea de base o punto de referencia. Los resultados del año anterior a menudo sirven como punto de referencia, pero también pueden usarse números arbitrarios o puntos de referencia externos.

A veces se hace una distinción entre los KPI que son "resultados" y los que son "impulsores".

Los KPI de resultados, a veces conocidos como indicadores rezagados, miden el producto de la actividad pasada (ingresos). Un KPI es un resultado clave, es una declaración cuantitativa que mide el logro de un objetivo dado. Si el objetivo pregunta: "¿Qué queremos hacer?" el resultado clave pregunta: "¿Cómo sabremos si hemos cumplido nuestro objetivo?". Por su propia naturaleza, es cuantitativo. A menudo son de naturaleza financiera, pero no siempre. Los KPI de los impulsores, a veces conocidos como indicadores principales o impulsores de valor, miden las actividades que tienen un impacto significativo en los KPI de resultados (clientes potenciales de ventas). La mayoría de las organizaciones recopilan una amplia gama de métricas operativas. Como su nombre lo indica, estas métricas se ocupan de las actividades operativas y el rendimiento de una empresa. La siguiente lista de ejemplos ilustra la variedad de áreas operativas cubiertas por estas métricas:

- **Rendimiento del cliente:** Métricas para la satisfacción del cliente, la velocidad y la precisión de la resolución de problemas y la retención de clientes.
- **El rendimiento del servicio:** Métricas para tasas de resolución de llamadas de servicio, tasas de renovación de servicio, acuerdos de nivel de servicio, rendimiento de entrega y tasas de devolución.
- **Operaciones de venta:** Nuevas cuentas de canalización, reuniones de ventas aseguradas, conversión de consultas a clientes potenciales y tiempo promedio de cierre de llamadas.

- **Plan de ventas / previsión:** Métricas de precisión de precio a compra, índice de cumplimiento de orden de compra, cantidad ganada, índice de pronóstico a plan y contratos cerrados totales.

Si una métrica operativa es estratégica o no depende de la empresa y su uso de la medida. En muchos casos, estas métricas representan impulsores críticos de resultados estratégicos, las empresas simplemente miden lo que es conveniente con una consideración mínima de por qué se recopilan los datos.

### ***Informes Tipo Tablero***

Una idea popular en los informes comerciales en los últimos años ha sido presentar una gama de diferentes indicadores de rendimiento en una página, como un tablero de instrumentos en un automóvil. Por lo general, los proveedores de paneles proporcionarían un conjunto de informes predefinidos con elementos estáticos y estructura fija, pero también permitirían la personalización de los widgets, las vistas y los objetivos establecidos para diversas métricas. Es común tener semáforos con códigos de colores definidos para el rendimiento para llamar la atención de la gerencia sobre áreas particulares.

Los informes tipo tablero más populares en uso son alguna variante de Kaplan y el cuadro de mando integral de Norton (BSC). Kaplan y Norton (1996), como se muestra en la Figura 16: "Lo central de la metodología del BSC es una visión holística de un sistema de medición vinculado a la estrategia dirección de la organización. Se basa en una visión del mundo en cuatro perspectivas, con medidas financieras respaldadas por métricas de clientes, internas y de aprendizaje y crecimiento".

**Figura 16**  
*Perspectivas del Balance Score Card*



### ***Medición Efectiva***

Para que los KPI proporcionen, gran impacto en su implementación es fundamental tener en cuenta los siguientes requisitos:

- Las medidas deben centrarse en factores clave.
- Las medidas deben ser una mezcla de pasado, presente y futuro.
- Las medidas deben equilibrar las necesidades de los accionistas, empleados, socios, proveedores y otras partes interesadas.
- Las medidas deben comenzar en la parte superior y fluir hacia abajo.
- Las medidas deben tener objetivos basados en la investigación y la realidad en lugar de ser arbitrarios.

Aunque todas estas características son importantes, la clave real para un sistema de medición de desempeño efectivo es tener una buena estrategia. Las medidas deben derivarse de las estrategias de las unidades de negocios, y de un análisis de los procesos de negocio claves necesarios para lograr esas estrategias.

### ***Visualización de Datos***

Presentar información de visualización de datos, es clave en el proceso de Business Intelligence. La visualización de datos (o más apropiadamente, visualización de información) se ha definido como "el uso de representaciones visuales para explorar, dar sentido y comunicar datos" (Few, 2007).

Aunque el nombre que se usa comúnmente es visualización de datos, generalmente lo que se entiende por esto es visualización de información. Dado que la información es la agregación, el resumen y la contextualización de los datos, lo que se representa en las visualizaciones es la información y no los datos. La visualización de datos está estrechamente relacionada con los campos de gráficos de información, visualización de información, visualización científica y gráficos estadísticos. Para comprender mejor las tendencias actuales y futuras en el campo de la visualización de datos, es útil comenzar con un contexto histórico.

Para la visualización de datos se puede incluir tablas y gráficos, sean básicos o especializados, mismos que serán abordados de una forma breve en la siguiente sección.

### ***Tipos de Tablas y Gráficos para Visualizaciones***

Para poder visualizar los datos existen algunas variadas alternativas, siendo los gráficos más usados los que se detallan a continuación:

- Gráfico de línea.
- Gráfico de barras.
- Gráfico circular.
- Gráfico de dispersión.
- Gráfico de burbujas.

De igual forma existen gráficos especializados, mismos que son específicos para un tipo de problema y / o un área de aplicación:

- Histogramas.
- Gráfico de Gantt.
- Gráfico PERT.
- Mapa geográfico.
- Mapa de calor.
- Mapa de árboles.

Después que los datos han sido procesados, pueden ser presentados a los usuarios en formatos visibles tales como texto, gráficos y tablas. Este proceso se conoce como visualización de datos y hace las aplicaciones más atractivas y comprensibles a los usuarios.

### ***Analítica de Datos***

La analítica de datos implica los procesos y actividades diseñados para obtener y evaluar datos para extraer información útil. Los resultados del análisis de datos se pueden utilizar para: identificar áreas clave de riesgos, fraudes, errores o mal uso; mejorar los procesos de negocios; verificar la efectividad de los procesos e influir en las decisiones del negocio. (Aguilar Joyanes, 2015)

Analítica de datos se considera también, a la ciencia de examinar datos en bruto con el propósito de obtener conclusiones acerca de la información contenida en ellos. Se utiliza en muchas industrias para permitir a organizaciones y empresas mejoras en la toma de decisiones.

En la era de los grandes volúmenes, podemos considerar cinco grandes categorías en análisis de datos:

- **Analítica de datos** en organizaciones y empresas que analizan datos tradicionales: transaccionales y operacionales.
- **Analítica Web** o analítica del tráfico de datos en un sitio Web.
- **Analítica social** o análisis de datos de los medios sociales (blogs, wikis, redes sociales).

- **Analítica móvil** en dispositivos móviles con el objeto de analizar los datos que envían, reciben o transitan dichos dispositivos.
- **Analítica de Big Data** o analítica de los grandes volúmenes de datos.

La Analítica ha emergido según Gartner, como un término que engloba a diferentes iniciativas y aplicaciones relacionadas de inteligencia de negocios. Sin embargo, muchas otras escuelas consideran analítica como el proceso de analizar información de un dominio determinado como puede ser analítica web o analítica social.

La analítica de datos consta de varias etapas o tipos desde la captura de datos hasta la producción de resultados, para que las empresas obtengan un valor empresarial óptimo se considera tres etapas, como lo detalla la Figura 17.

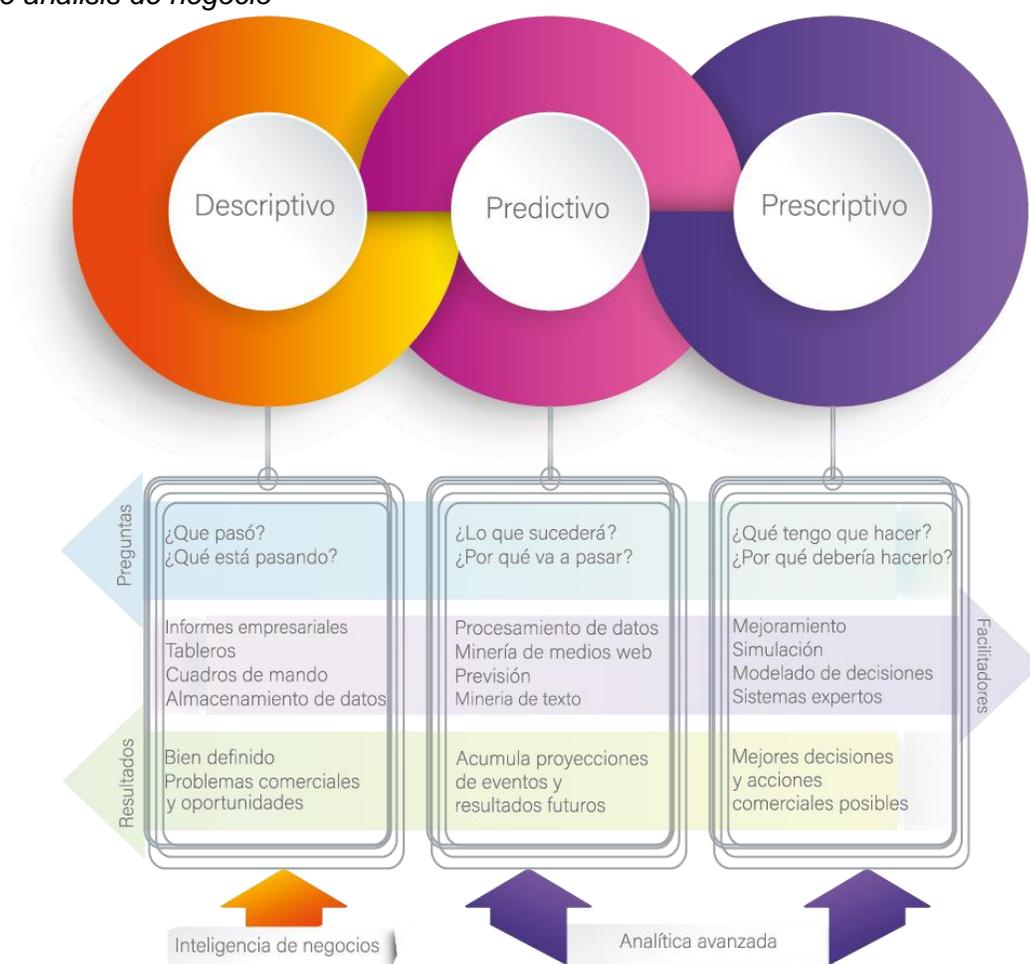
**Analítica descriptiva.** Consiste en preparar y analizar datos históricos para identificar patrones y tendencias. Logra un profundo conocimiento a partir de dichos datos con informes, cuadros de mando y agrupaciones. Utiliza los datos para explicar lo que sucedió en el pasado. Por esta razón el análisis descriptivo responde a la pregunta ¿qué pasó? Algunas escuelas como la citada consultora Gartner consideran una subetapa denominada analítica de diagnóstico, que detalla análisis y visualizaciones de diagnósticos y responden a la pregunta “¿por qué ha sucedido o sucedió?” La analítica descriptiva utiliza técnicas tales como modelos de regresión, modelados y visualización de datos.

**Analítica predictiva.** Permite descubrir patrones ocultos en datos que el experto humano no puede apreciar. Es el resultado de aplicar matemáticas y estadísticas a los datos. Consiste en utilizar los datos para determinar lo que sucede o pueda suceder en el futuro. La analítica predictiva permite determinar la probabilidad asociada a eventos futuros a partir del análisis de la información disponible (presente y pasado); además, permite descubrir relaciones entre los datos que normalmente no se detectan con un análisis menos sofisticado. Los modelos

predictivos utilizan técnicas de aprendizaje automático, minería de datos, etc. Responde a la pregunta ¿qué va a pasar? ¿Qué sucederá?

**Analítica prescriptiva.** Utiliza los datos para prescribir aquellas acciones que incrementa nuestras posibilidades de obtener los mejores resultados; determina nuevas formas de operar que permiten alcanzar los objetivos de negocio; sugiere opciones de decisión acerca de la manera de aprovechar una oportunidad de futuro o mitigar un riesgo futuro y muestra la consecuencia de cada decisión. Responde a la pregunta ¿por qué va a pasar?

**Figura 17.**  
*Tipos de análisis de negocio*



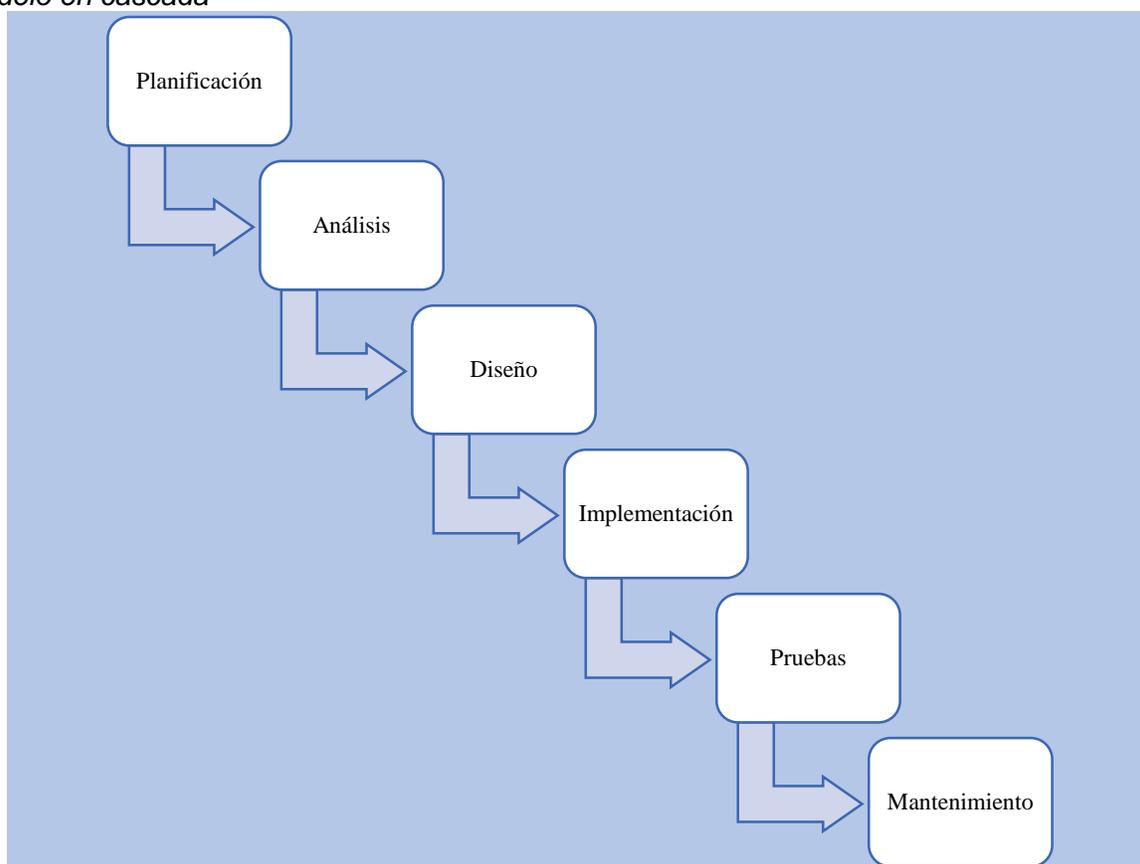
*Nota. Tomado de Ramesh Sharda, 2018.*

### **Metodología para Implementar Proyectos de BI**

Para implementar proyectos de BI se cuentan con diversas metodologías, de las cuales se abordará dos de ellas en la presente investigación: el modelo en cascada y modelo iterativo.

En el modelo en cascada pasa de una etapa a la siguiente solo tras finalizar con éxito las tareas de verificación y validación de la propia etapa, los procesos de este modelo son mostrados en la Figura 18.

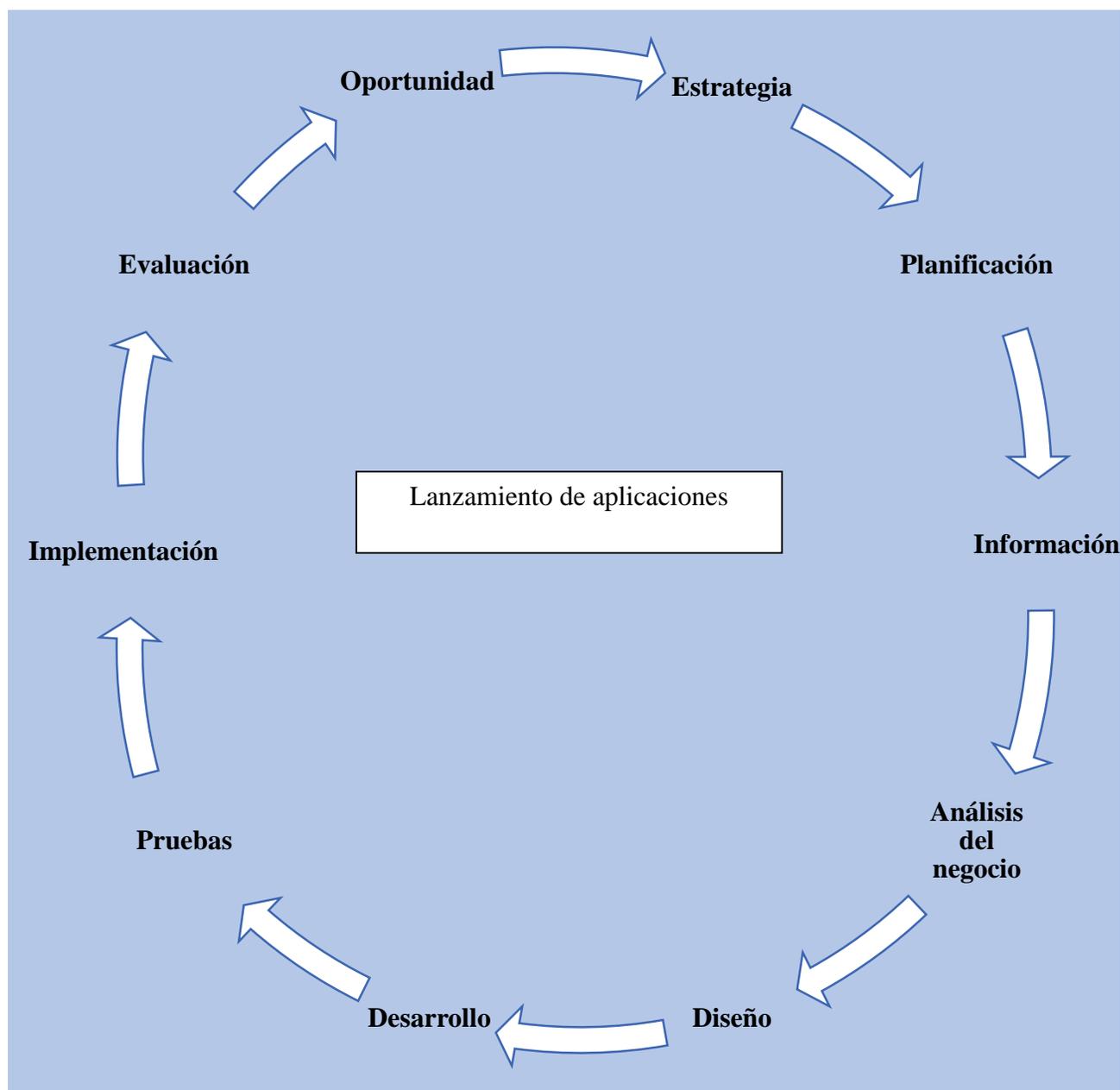
**Figura 18.**  
*Modelo en cascada*



*Nota. Tomado de Aguilar, 2016.*

Por otra parte, existen modelos iterativos o ágiles que entregan funcionalidades rápidas que normalmente se mide en semanas. El desarrollo ágil se centra en el desarrollo rápido y en el contacto frecuente con el usuario para crear software que se dirija a las necesidades de los usuarios de negocios, flujo de desarrollo que se observa en la Figura.19

**Figura 19.**  
*Modelo iterativo*



*Nota.* Tomado de Wesley, 2003.

Las aplicaciones BI están dirigidas a oportunidades más que a necesidades. BI enfatizan más el análisis del negocio que el análisis del sistema. La actividad más importante es soportar la decisión. La hoja de ruta a seguir se divide en 16 etapas como se detalla en la Tabla 5, mismas que definen las actividades necesarias en un proyecto BI para mantener la integración

de la infraestructura del entorno al que pertenece. Las infraestructuras técnicas y no técnicas son las competencias esenciales para la alineación organizacional. La metodología más conocida es Scrum. Un principio clave de Scrum es que, durante el proyecto, los usuarios pueden cambiar sus operaciones acerca de los que ellos desean y necesitan. Scrum se centra en maximizar la capacidad del equipo de desarrollo para entregar iteraciones con rapidez y responder con eficiencia a los requisitos del usuario adicionales a medidas que emergen. Los roles definidos son: Máster Scrum es quien mantiene los procesos; el propietario del producto (Product Owner) representa al usuario del negocio; y el equipo son las personas que realizan el análisis, diseño, codificación, implementación y pruebas. Scrum trabaja con sprint y los define como un incremento de valor en un producto o proyecto.

**Tabla 5**

*Hoja de ruta de BI*

Estado	Etapas	Detalle
<b>Justificación</b>	Evaluación del caso de estudio	Cuantificar beneficios mediante el ROI.
	Evaluación de la infraestructura	Revisar hardware y software que tenga suficiente escalabilidad y capacidad.
<b>Planificación</b>	Planificación del proyecto	Definir alcance de la solución, que, y cuando será entregado, cuánto costará y quien lo hará.
	Definición de requisitos de proyectos	Definir propósito, interlocutores, resultado y contenido del resultado.
	Análisis de datos	Analizar los datos centrado en el negocio, no en el sistema.
	Prototipo de aplicaciones	Diseñar pequeñas funcionalidades para la validación del cliente.
<b>Análisis de negocio</b>	Análisis del repositorio de meta data	Ayudar al cliente a localizar, manejar, comprender y usar los datos generados por las aplicaciones de BI.

*Hoja de ruta de BI (cont.)*

Estado	Etapas	Detalle
--------	--------	---------

<b>Diseño</b>	Diseño de DW	Diseñar en función de acceso y usabilidad de los datos.
	Diseño de ETL	Mapear datos desde origen hasta el destino.
	Diseño repositorio meta data	Orientar al usuario las aplicaciones y herramientas
<b>Construcción</b>	Desarrollo ETL	Realizar limpieza, sumas, derivaciones, agregaciones pertinentes e integraciones.
	Desarrollo aplicación	Determinar requisitos del proyecto final.
	Desarrollo de repositorios de meta data	Probar repositorio de datos, los programas o funciones de productos.
<b>Desarrollo</b>	Implementación	Instalar todos los componentes de la aplicación y poner en producción.
	Evaluación de la solución	Preparar la revisión después de la implementación.

*Nota.* Obtenido de Wesley, 2003.

## CAPITULO III

### Estado del Arte

Una vez analizada toda la teoría referente a inteligencia de negocios, desde su arquitectura hasta su producto final siendo la comunicación de la información mediante visualizaciones, mismas que serán de gran ayuda en el proceso de toma de decisiones. Se procede en este apartado a realizar, una revisión preliminar de literatura (PLR por sus siglas en ingles), para ayudar a conocer la situación actual alrededor de la hipótesis a verificar, ayudando de esta forma a responder, que caminos se han explorado en la actualidad, y si estos se relacionan con el objetivo general del presenta trabajo investigativo, definido como diseñar un modelo analítico de datos guiados que abarque todos los procesos de la empresa Nuo Tecnológica para mejorar la efectividad en la toma de decisiones. Para dar inicio al análisis del estado del arte se definió, criterios tanto de inclusión como de exclusión que serán de ayuda en el proceso investigativo.

#### **Criterios de Inclusión y Exclusión**

##### ***Inclusión***

- Estudios referentes a análisis de datos en la gestión empresarial.
- Estudios de cuadros de mando para la toma de decisiones.
- Estudios de herramientas para generar ventaja competitiva.
- Estudios referentes a tecnologías emergentes para la toma de decisiones.
- Estudios con un máximo de antigüedad de 5 años.

##### ***Exclusión***

- Estudios que hablen solo del manejo de planificación empresarial.
- Estudios ajenos a la toma de decisiones empresariales.
- Estudios que hablen de la gestión de empresas pública.

- Estudios que hablen de manejo de indicadores en el sector de la educación.
- Estudios que hablen solo de salud médica.

### Grupos de Control y Términos Claves

Con los criterios descritos previamente, realizamos una revisión preliminar de literatura (Preliminary literature reviews) de 5 estudios que se describen en la Tabla 6, obteniendo términos claves, que posteriormente serán de gran ayuda para combinar estos y crear una cadena de búsqueda, que será usada dentro de un repositorio académico, para obtener los estudios primarios que servirán de referencia para solventar la problemática planteada.

**Tabla 6**

*Grupos de control y términos claves*

N°	Estudios	Términos
<b>GC1</b>	Business Information Modeling: A Methodology for Data-Intensive Projects, Data Science and Big Data Governance	Data, Modeling, Project, Metadata, Information, Strategy
<b>GC2</b>	Using Big Data Analytics to Create a Predictive Model for Joint Strike Fighter	Big Data, Data Analytics, Data Management, Virtualization, Cloud Computing, Descriptive, Statistics
<b>GC3</b>	The Need for New Processes, Methodologies and Tools to Support Big Data Teams and Improve Big Data Project Effectiveness	Big Data, Data Science, Process, Methodology, business intelligence, cloud, dashboard
<b>GC4</b>	Machine Learning and Visual Analytics for Consulting Business Decision Support	Machine learning, Business; decision support; user interface; visualization, scorecard
<b>GC5</b>	Quantifying Volume, Velocity, and Variety to Support (Big) Data-Intensive Application Development	Big Data, Workflow, Volume, Velocity, Variety, decision

Posterior a la identificación de palabras claves de cada estudio, se verificó la frecuencia con la que se repiten dentro de todo su contenido y su cobertura de aplicación, con la finalidad de que la cadena de búsqueda sea más afinada, proceso que se detalla en la Tabla 7.

**Tabla 7**  
*Frecuencia de palabras clave*

Nº	Palabras Claves	GC1	GC2	GC3	GC4	GC5	Total	Cobertura
1	Data	12	5	8	9	8	42	100%
2	Modeling	10	5	7	0	0	22	60%
3	Project	11	4	0	6	0	21	60%
4	Metadata	12	7	7	0	6	32	80%
5	Information	5	14	5	3	0	27	80%
6	Strategy	10	5	9	3	5	32	100%
7	Big	8	5	6	10	4	33	100%
8	Analytics	10	8	4	6	12	40	100%
9	Management	0	14	7	9	4	34	80%
10	Dashboard	2	4	13	11	8	38	100%
11	Visualization	9	8	12	4	5	38	100%
12	Scorecard	10	3	12	5	7	37	100%
13	Cloud	4	5	10	14	5	38	100%
14	Statistics	2	5	7	12	8	34	100%
15	Process	0	12	0	8	4	24	60%
16	Decision	10	8	4	2	7	31	100%
17	Descriptive	2	8	13	1	14	38	100%

### Cadena de Búsqueda

Con las palabras clave identificadas en el proceso previo, se realizó varias iteraciones, obteniendo 4 cadenas de búsqueda relevantes, para posterior definir la más ideal para la presente investigación, como se puede ver en la Tabla 8. Para validar las cadenas de búsqueda se utilizó el repositorio académico IEEE xplora digital library (<https://ieeexplore.ieee.org/>).

De las 4 cadenas de búsqueda descritas, la que proporciona más información y luego de revisar los resultados la más adecuada para nuestro estudio es la N° CB4, búsqueda que nos ayudará a determinar los estudios primarios.

**Tabla 8***Construcción de cadena de búsqueda*

Nº	Cadena de búsqueda	Nº Estudios	Grupo de Control
<b>CB1</b>	("visualization" ) AND ("cloud" OR "big data" OR "business intelligence") AND ("strategy" OR "decision" OR "process" OR "information") AND ( "analytic" ) AND ( "statistic" OR "descriptive")	1	GC2
<b>CB2</b>	("visualization" ) AND ("cloud" OR "big data" OR "business intelligence") AND ("strategy" OR "decision" OR "process" OR "information") AND ( "analytic" OR "statistic" OR "descriptive")	66	GC1, GC2, GC3, GC5
<b>CB3</b>	("visualization" ) AND ("cloud" OR "big data") AND ("business intelligence") AND ("strategy" OR "decision" OR "process" OR "information") AND ( "analytic" OR "statistic" OR "descriptive")	1	GC1
<b>CB4</b>	("visualization" OR "dashboard" OR "scorecard") AND ("cloud" OR "big data" OR "velocity") AND ("business" OR "intelligence" OR "strategy" OR "decision" OR "process" OR "information") AND ( "analytic" OR "statistic" OR "descriptive")	75	GC1, GC2, GC3, GC4, GC5

**Selección de Estudios**

La cadena de búsqueda CG4 tuvo como resultado 75 estudios candidatos, de los cuales 70 fueron descartados en una primera revisión debido a que eran estudios que no abordaban temas relacionados con la eficiencia de la toma de decisiones. Los estudios seleccionados fueron 5. Como se detalla en la Tabla 9.

**Tabla 9***Selección de estudios*

Estudios	Cantidad	Porcentaje
<b>Seleccionados</b>	5	7%
<b>Descartados</b>	70	93%
<b>Total</b>	75	100%

Una vez revisados los 5 estudios seleccionados anteriormente, se determinó que estos se asocian a la temática investigada, definiendo a estos como estudios primarios, ya que se enfocan a la toma de decisiones estratégicas con herramientas de inteligencia de negocios. En la Tabla 10 se muestra un resumen de la selección de estudios primarios.

**Tabla 10**

*Selección de estudios primarios*

Estudios Seleccionados	Cantidad	Porcentaje
<b>Primario</b>	5	100%
<b>Descartado</b>	0	0%
<b>Sin analizar</b>	0	0%

En la siguiente sección se muestra los resultados obtenidos de la revisión preliminar de literatura (PLR), con su correspondiente título y autor. Estudios que mejor se relacionan con la problemática planteada a investigar, detalle que se muestra en la Tabla 11.

**Tabla 11**

*Detalle de estudios primarios*

Nº	Título	Autor	Año
1	Visualization and descriptive analytics of wellness data through Big Data	Shujaat Hussain, Sungyoung Lee	2015
2	Proposed Algorithms for Effective Real Time Stream Analysis in Big Data	Nishant Agnihotri; Arnan Kumar Shanna	2015
3	Business model innovation through big data	Rashi Chaudhary; Prakhar Pandey; JaJaj Ranjan Pandey	2015
4	Conceptual Predictive Modeling in a competitive Framework using Big Data Technology	Jeong-Sig Kim; Eung-Sung Kim; Jin-Hong Kim	2015
5	Big data Analytics in Real Time – Technical Challenges and its Solutions	Rajat Kumar Behera; Abhaya Kumar Sahoo; Chittaranjan Pradhan	2017

## **Resumen de Estudios Primarios**

En los siguientes apartados se analizó cada uno de los estudios descritos con el fin de conocer a fondo como han sido abordados los modelos de análisis de datos para la toma de decisiones.

### **1. Visualización y análisis descriptivo de datos a través de Big Data.**

La visualización y el análisis ahora son muy importantes en el diluvio de datos actuales. Los datos generados hoy en día son muy complejos y desestructurados y, es muy difícil su comprensión. Debido a estos factores, la visualización y el análisis juegan un papel muy importante en la comprensión humana. Este estudio trata de una plataforma de big data que toma datos del sistema de archivos distribuidos de Hadoop y una base de datos relacional para análisis y visualización. Los datos están estructurados y se muestran en términos de análisis y gráficos. Esta plataforma es capaz de transformar los datos en una estructura predefinida para que se puedan obtener datos adicionales de los mismos. La visualización y el análisis de big data mejora la toma de decisiones y el descubrimiento de conocimiento. El marco es capaz de manejar datos no estructurados, así como datos estructurados.

### **2. Algoritmos propuestos para el análisis efectivo de flujo en tiempo real en big data.**

Big data está surgiendo en todos los campos de la ciencia. El alcance del análisis de datos no se limita a los datos de archivos, sino que se preocupa más por tomar mejores decisiones sobre la base de la visualización de informes analíticos. El volumen y la variedad de datos no es suficiente para una toma de decisiones acertada. Para tomar decisiones rápidas también se debe considerar la velocidad de los datos, que es una característica más efectiva y conveniente para el análisis. El análisis de big data está ayudando a las empresas con millones de clientes a identificar las necesidades de estos, al traer datos no estructurados al campo. Las técnicas de análisis pueden ayudar a las organizaciones a dar sentido a los datos para obtener una ventaja

competitiva. Este estudio ofrece un método para mejorar la velocidad de la toma de decisiones mediante el análisis de flujos en tiempo real para una inteligencia empresarial efectiva y para obtener resultados rápidos para la toma de decisiones improvisadas.

### **3. Innovación de modelo de negocio a través de big data.**

Este estudio describe cómo las técnicas de análisis de big data ha permitido nuevos modelos de negocio que eran difíciles de configurar o imposibles de representar. Las plataformas de big data prometen una mayor eficiencia operativa y la generación de mayores ingresos con un mayor crecimiento del negocio. La eficacia de las técnicas de big data analizadas en la investigación utiliza la perspectiva de que ofrece una mayor comprensión del valor empresarial y garantiza el crecimiento empresarial. El fenómeno de la adición de valor se ha explicado a través del método gráfico para el crecimiento del negocio a través de técnicas de big data.

### **4. Modelado predictivo conceptual en un marco competitivo utilizando tecnología de big data.**

Este estudio presenta un modelo para realizar análisis predictivos de datos empresariales, combinados con fuentes de datos abiertas, utilizando la tecnología de big data.

Con la llegada de la computación en la nube, las infraestructuras escalables y re dimensionales para el procesamiento de datos ahora están disponibles para cualquier persona. El trabajo de investigación tuvo como objetivo avanzar en los medios científicos y tecnológicos básicos de gestión, análisis, visualización y extracción de información útil para grandes conjuntos de datos.

### **5. Análisis de big data en tiempo real: desafíos técnicos y sus soluciones.**

En esta era digital, se genera una enorme cantidad de datos a través de diversas fuentes como redes sociales, sensores, lectores RFID, entre otros, junto con una contribución significativa de las industrias, p. ej: generación de datos transaccionales por parte de los sectores bancario, financiero y minorista, pacientes digitales y sus registros de diagnóstico por sector sanitario, datos sísmicos por sector de petróleo y gas, adiciones de televisión y datos musicales por medios y sector de entretenimiento y, lo más importante, contenidos digitales gubernamentales. Estos datos se generan en un espacio rápido en diferentes formatos que es utilizado principalmente por y para la organización, para obtener información significativa y ayudar a las partes interesadas a tomar decisiones que generen una estrategia orientada a la acción con un límite de tiempo. Cuando el análisis se realiza en tiempo real, la volatilidad desempeña un papel importante que representa cuánto tiempo los datos estarán disponibles o serán válidos y se retendrán. Entonces, el gran volumen, la velocidad, la variedad y la veracidad están representados por big data. Los desafíos son almacenar, procesar, visualizar y luego analizar en tiempo real de manera eficiente. El objetivo de este documento es presentar la solución de pila abierta para analizar una gran cantidad de datos y presentar la información en tiempo real sobre tendencias, patrones y también generar alertas en caso de emergencia comercial.

### **Conclusión de Estudio del Arte**

Posterior al análisis metodológico de situación actual y estudio del arte, se concluye respondiendo las preguntas de investigación fijadas para estas etapas.

**RQ1. ¿Cuál es la situación actual para el análisis de datos del departamento financiero, soporte técnico, comercial y talento humano en la empresa NUO TECNOLÓGICA?**

La empresa para analizar los datos que genera, su operación en todas las áreas del negocio cuenta con procesos manuales y repetitivos, mismo que generan pérdida de tiempo y ventaja frente a la competencia, por no gestionar de manera adecuada la información a ser analizada, ocasionando que la información no esté disponible de forma oportuna.

**RQ2. ¿En qué parte la empresa NUO TECNOLÓGICA debería trabajar para generar ventaja competitiva?**

Luego del correspondiente estudio del arte, se ha demostrado que la tecnología tiene un gran aporte para las empresas para generar ventaja competitiva. Por lo que NUO TECNOLÓGICA como un todo deberá aplicar tecnologías de inteligencia de negocios, asegurando de esta manera orientar y guiar sus decisiones basada en datos mismos que ocasionaran una mejora continua constatada.

**RQ3. ¿Qué estrategia se puede implementar para incorporar ventaja competitiva?**

Posterior al análisis realizado es fundamental trabajar con herramientas tecnológicas empresariales, que realicen procesos automáticos, facilitando la integración de diversas fuentes de datos, para armar un data warehouse de acuerdo con las necesidades de cada departamento, presentando esta información en visualizaciones de manera simple.

**RQ4. ¿Será una ventaja competitiva el incorporar inteligencia de negocios?**

De acuerdo con la revisión preliminar de literatura, incorporar BI ayuda a gestionar de mejor manera las áreas donde sean implementadas, ya que BI permitirá tener un análisis y comprensión del negocio a profundidad, ocasionando un adecuado soporte para la toma de decisiones.

## Capítulo IV

### Solución Propuesta

#### Diagnóstico Situacional de la Empresa

##### ***Reseña histórica***

Nuo Tecnológica tiene como objetivo ser un mentor tecnológico basado en soluciones para gestionar la cadena de compra y abastecimiento, generando confianza y valor a las partes interesadas. Actualmente cuenta con 2 oficinas, una en Quito siendo la región 1, la cual cubre toda la sierra del país; y la segunda en Guayaquil siendo la región 2 quienes cubren la región costa.

##### ***Misión***

“Implementar soluciones tecnológicas en la gestión de la cadena compra y abastecimiento de nuestros clientes con estándares de calidad, valor y servicio.”

##### ***Visión***

“Ser el referente en soluciones tecnológicas en la gestión de la cadena de compra y abastecimiento, logrando que Nuo Tecnológica se constituya en la solución integral para el éxito y crecimiento de nuestros clientes.”

##### ***Valores***

Para Nuo Tecnológica, la conducta ética y la responsabilidad social con el empleado son los pilares en los que basa sus actividades organizacionales:

- Integridad.
- Respeto.
- Orientación al cliente.
- Compromiso social.
- Innovación.

***Políticas de Calidad***

- Cumplir la planificación estratégica.
- Mejorar constantemente el nivel de servicio realizado por el área de post venta.
- Incrementar la participación en ventas.
- Incrementar la satisfacción del cliente.
- Mejorar la eficacia de los procesos.
- Incrementar la rentabilidad financiera de la empresa.
- Incrementar la capacitación interna de los recursos humanos.

***Objetivos de Calidad***

- Crecimiento sostenible en ventas.

***Evaluación del Caso de Estudio***

Definido el antecedente de la empresa Nuo Tecnológica, y de acuerdo con los estudios primarios analizados, la alternativa para generar ventaja competitiva es contar con herramientas de inteligencia de negocios que faciliten el proceso de análisis de datos de la empresa. Para lo cual se evaluará la mejor alternativa basados en el cuadrante mágico de Gartner, publicado el 11 de febrero de 2020 “Plataformas de análisis e inteligencia empresarial”, cuadrante que se muestra en la Figura 20. Para el análisis la consultora Gartner considera 15 áreas mismas que se describen a continuación

- Seguridad.
- Capacidad de administración.
- Nube.
- Conectividad de origen de datos.
- Preparación de datos.
- Complejidad del modelo.

- Catálogo.
- Información automatizada.
- Análisis avanzado.
- Visualización de datos.
- Consulta en lenguaje natural.
- Narración de datos.
- Análisis integrado.
- Generación del lenguaje natural (NLG).
- Informes.

**Figura 20.**  
*Cuadrante mágico de Gartner*



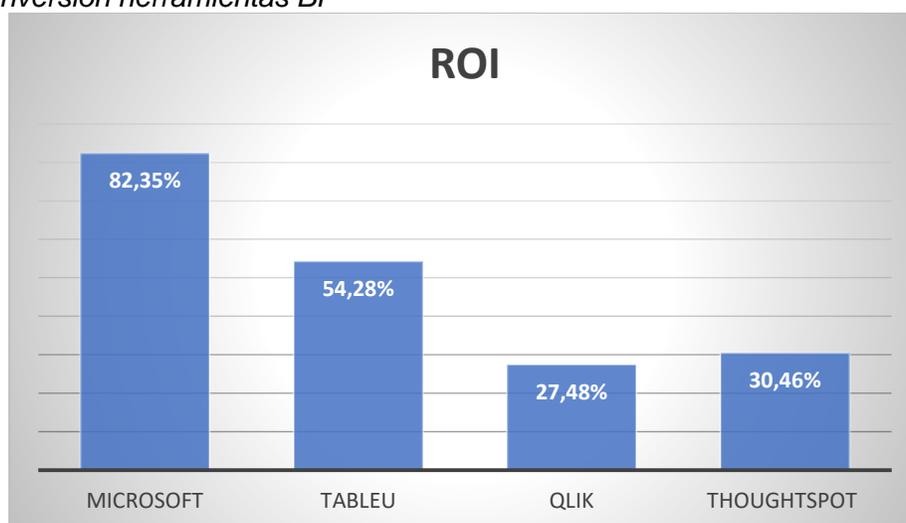
*Nota.* Tomado de Gartner, 2020.

Para definir la herramienta que mejor se adapta a Nuo Tecnológica se realizó un análisis de retorno de inversión (ROI), con los líderes del cuadrante de Gartner para el mercado de análisis e inteligencia empresarial, estudio realizado para: Microsoft, Tableau, Qlik, Thoughtspot. El

retorno de inversión se fijó para 5 períodos de un año. Inicialmente se definió el costo total de propiedad (TCO) estableciendo costos directos e indirectos, posteriormente se fijó una línea de tiempo para saber el valor de retorno de inversión, obteniendo los valores porcentuales de cada herramienta (ver Anexo A), resumen que se detalla en la Figura 21.

**Figura 21.**

*Retorno de inversión herramientas BI*



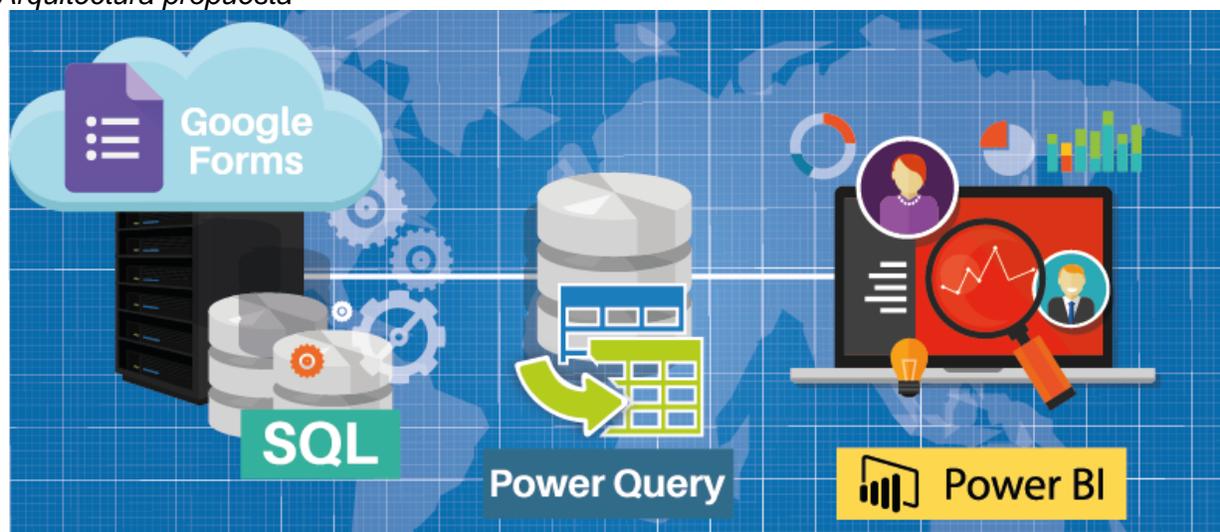
En base a los datos obtenidos del análisis de retorno de inversión (ROI), se concluyó que la herramienta de Microsoft ofrece mejores prestaciones para mejorar la efectividad en la toma de decisiones, y tiene mayor beneficio monetario para la empresa Nuo Tecnológica. En el Anexo B y C se detalla respectivamente el costo total de propiedad (TCO) y retorno de inversión (ROI) realizado a la herramienta Power BI.

***Evaluación de la Infraestructura***

Para mejorar la efectividad en el proceso de toma de decisiones se planteó usar la arquitectura descrita en la Figura 22. Para el departamento financiero y comercial la fuente de datos será el ERP, cuyo motor de base de datos es SQL. Mientras que para el área de soporte técnico y talento humano las fuentes de datos serán encuestas realizadas a través de Google Forms. La extracción, transformación y carga (ETL) se llevó a cabo con power query. Y el

modelado de datos se realizó en Power BI donde se definió las tablas de hecho y dimensiones, con sus llaves primarias y foráneas, para posteriormente ser publicada en Power BI web service.

**Figura 22.**  
*Arquitectura propuesta*



### ***Planificación del Proyecto***

En la planificación se definió 4 sprint, uno por cada departamento, con una duración de 2 semanas cada uno, el detalle de las historias de usuarios se detalla en la Tabla 12.

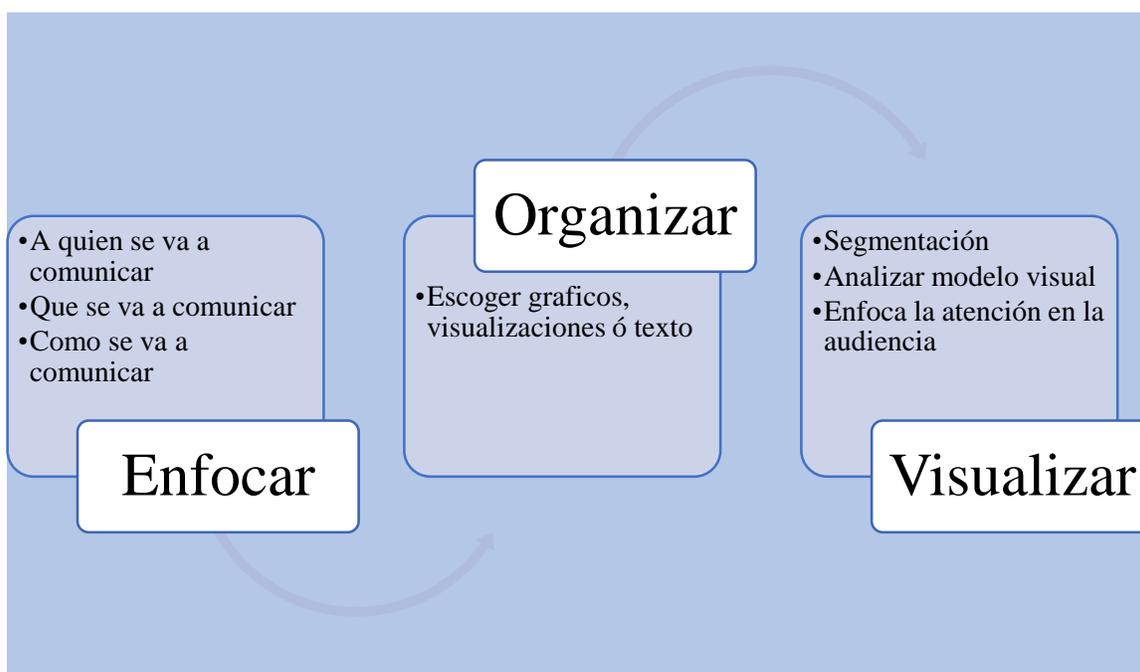
**Tabla 12**  
*Product Backlog*

<b>Sprint</b>	<b>Historias de usuarios</b>
<b>Financiero</b>	La gerencia financiera necesita recibir información de: cuentas por cobrar, cuentas por pagar, inventario, activos fijos y deudas para tomar decisiones oportunas.
<b>Comercial</b>	La gerencia comercial necesita recibir información de las ventas por región, año y mes para ajustar mi estrategia.
<b>Soporte técnico</b>	La gerencia de soporte técnico necesita obtener datos de las encuestas de satisfacción al cliente para realizar mejoras continuas.
<b>Talento humano</b>	La gerencia de talento humano necesita saber los datos de clima laboral para poder trabajar en un plan de acción que mejore el ambiente de trabajo.

### **Definición de Requisitos de Proyecto**

Para definir los requisitos se delineó los aspectos básicos para comunicar de manera adecuada con las visualizaciones correctas, para ellos aplicamos 3 pasos que fluyen de uno a otro como se detalla en la Figura 23.

**Figura 23.**  
*Definir requisitos*



### **Análisis de los Datos**

Para iniciar con el análisis de datos, se realizó una inspección de los procesos definidos para los departamentos: financiero, comercial, soporte técnico y talento humano. Como también indicadores y metas a cumplir, como se detalla la Tabla 13.

**Tabla 13**  
*Matriz de indicadores*

PROCESO	PONDERACIÓN	INDICADOR	MIN	STD	META	Formula	Fuente	Frecuencia	Responsable
Financiera	10%	Rentabilidad	7%	15%	25%	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}} \times 100$	Contabilidad	Mensual	Gerente Financiero
Comercial	15%	Ventas (facturación)	70%	80%	90%	$\frac{\text{Facturación Mensual}}{\text{Presupuesto}} \times 100$	ERP	Mensual	Gerente Comercial
Soporte Técnico	10%	Satisfacción del cliente	70%	75%	80%	% Encuesta Satisfacción del Cliente y/o Certificado	Encuesta	Mensual	Gerente de Soporte Técnico
Recursos Humanos	10%	Clima Laboral	60%	70%	80%	% de satisfechos + % muy satisfechos	Encuesta de clima laboral	Semestral	Gerente Administrativa

*Nota.* Tomado de Nuo Tecnológica, 2019.

## Finanzas

Para el departamento de finanzas se definió un solo indicador clave, medir mensualmente la rentabilidad, como se muestra en la Tabla 14.

**Tabla 14**  
*Indicador área financiera*

Financiera					MES	FECHA	MEDICIÓN	ALIFICACIÓN	TEND.
10%	Rentabilidad	25%	15%	7%	Enero	2019-01-01	2,35%	0,00	=
					Febrero	2019-02-28	2,35%	0,00	=
					Marzo	2019-03-31	2,35%	0,00	=
					Abril	2019-04-30	2,35%	0,00	=
					Mayo	2019-05-31	2,35%	0,00	=
					Junio	2019-06-30	2,35%	0,00	=
					Julio	2019-07-31	2,35%	0,00	=
					Agosto	2019-08-30	2,35%	0,00	=
					Septiembre	2019-09-30	2,35%	0,00	=
					Octubre	2019-10-31	2,35%	0,00	=
					Noviembre	2019-11-30	2,35%	0,00	=
					Diciembre	2019-12-31	2,35%	0,00	=
					PROMEDIO			0,00	=
PLANES DE ACCIÓN									
Fecha	Causa	Acción			Responsable	Plazo	Resultado		

*Nota.* Tomado de Nuo Tecnológica, 2019.

Para el desarrollo del indicador mencionado, el insumo es la preparación y análisis de estados financieros, información que es obtenida desde el ERP. Procesos que se detallan en el Anexo D y Anexo E.

## Soporte Técnico

El área de soporte técnico evalúa a los clientes a través de encuestas, para determinar el nivel de satisfacción, una vez tabulada la información se coloca en la plantilla Excel destinada para este fin como muestra en la Tabla 15. Anteriormente, las encuestas se realizaban de forma física y su tabulación es de forma manual. En el Anexo F se describe el proceso de mantenimiento preventivo.

**Tabla 15**  
*Indicador área soporte técnico*

Comercial					MES	FECHA	MEDICIÓN	ALIFICACIÓN	TEND.
<b>PONDERACIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>META</b>	<b>ESTÁNDAR</b>	<b>MÍNIMO</b>					
10%	Satisfacción del cliente	75%	75%	70%					
					Enero	2019-01-01	99,00%	10,00	=
					Febrero	2019-02-28	99,00%	10,00	=
					Marzo	2019-03-31	98,00%	10,00	=
					Abril	2019-04-30	98,00%	10,00	=
					Mayo	2019-05-31	99,00%	10,00	=
					Junio	2019-06-30	99,00%	10,00	=
					Julio	2019-07-31	98,00%	10,00	=
					Agosto	2019-08-30	99,00%	10,00	=
					Septiembre	2019-09-30	100,00%	10,00	=
					Octubre	2019-10-31	98,00%	10,00	=
					Noviembre	2019-11-30	99,00%	10,00	=
					Diciembre	2019-12-31	98,00%	10,00	=
					<b>PROMEDIO</b>			<b>10,00</b>	
PLANES DE ACCIÓN									
Fecha	Causa	Acción			Responsable	Plazo	Resultado		

*Nota.* Tomado de Nuo Tecnológica, 2019.

## Comercial

Para el área comercial se tiene dos fuentes de datos, la primera los datos de la venta, es el ERP y la segunda el presupuesto anual de ventas fijado al inicio del periodo contable, comparativa que se maneja en un formato Excel, control que se realiza una vez al mes como se observa en la Tabla 16. El proceso de la elaboración del presupuesto anual se detalla en el Anexo G.

**Tabla 16**  
Indicador área comercial

Comercial					MES	FECHA	MEDICIÓN	ALIFICACIÓN	TEND.
<b>PONDERACIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>META</b>	<b>ESTÁNDAR</b>	<b>MÍNIMO</b>					
15%	Ventas (facturación)	90%	80%	70%	Enero	2019-01-01	49,44%	0,00	=
					Febrero	2019-02-28	228,71%	10,00	+
					Marzo	2019-03-31	203,22%	10,00	+
					Abril	2019-04-30	60,48%	0,00	-
					Mayo	2019-05-31	128,69%	10,00	+
					Junio	2019-06-30	84,28%	7,14	+
					Julio	2019-07-31	92,22%	10,00	+
					Agosto	2019-08-30	35,64%	0,00	-
					Septiembre	2019-09-30	185,55%	10,00	+
					Octubre	2019-10-31	36,43%	0,00	-
					Noviembre	2019-11-30	64,96%	0,00	-
					Diciembre	2019-12-31	166,47%	10,00	+
					<b>PROMEDIO</b>				
PLANES DE ACCIÓN									
Fecha	Causa	Acción	Responsable	Plazo	Resultado				

Nota. Obtenido de Nuo Tecnológica, 2019.

## Recursos Humanos

El indicador definido para el departamento talento humano es el clima laboral mismo que se da seguimiento a través de la plantilla que se muestra en la Tabla 17; esta información se obtiene a través de encuestas, formato que se encuentra en el Anexo H.

**Tabla 17**  
Indicador área de talento humano

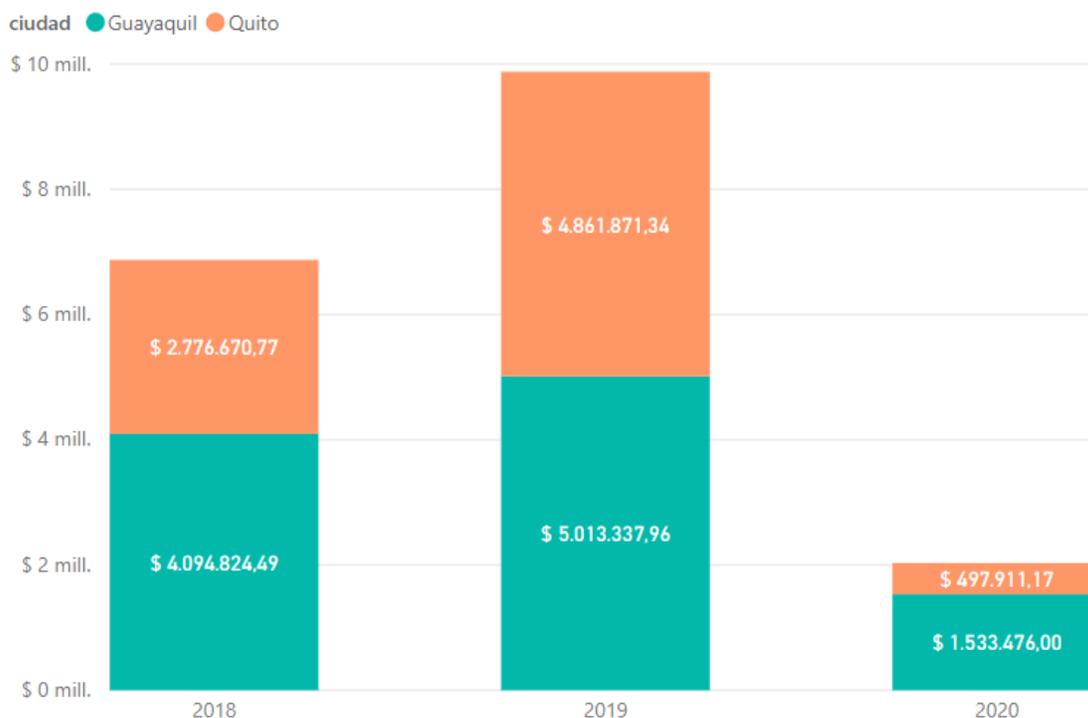
Recursos Humanos					MES	FECHA	MEDICIÓN	ALIFICACIÓN	TEND.
<b>PONDERACIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>META</b>	<b>ESTÁNDAR</b>	<b>MÍNIMO</b>					
10%	Clima Laboral	80%	70%	60%	Enero	2019-01-01	73,00%	6,50	=
					Febrero	2019-02-28	73,00%	6,50	=
					Marzo	2019-03-31	73,00%	6,50	=
					Abril	2019-04-30	73,00%	6,50	=
					Mayo	2019-05-31	73,00%	6,50	=
					Junio	2019-06-30	73,00%	6,50	=
					Julio	2019-07-31	73,00%	6,50	=
					Agosto	2019-08-30	91,80%	10,00	+
					Septiembre	2019-09-30	91,80%	10,00	+
					Octubre	2019-10-31	91,80%	10,00	+
					Noviembre	2019-11-30	91,80%	10,00	+
					Diciembre	2019-12-31	91,80%	10,00	+
					<b>PROMEDIO</b>				
PLANES DE ACCIÓN									
Fecha	Causa	Acción	Responsable	Plazo	Resultado				

Nota. Obtenido de Nuo Tecnológica, 2019.

### **Prototipo de Aplicación**

Para validar las visualizaciones a implementar se realizó un prototipo con funcionalidades básicas del área comercial, con la finalidad que los usuarios prueben y emitan su opinión, demostración que se muestra en la Figura 24. Logrando recibir una retroalimentación suficiente para realizar mejoras en cuanto a: colores, presentación, tamaño, calidad de datos y tipos de análisis.

**Figura 24.**  
*Prototipo departamento comercial*



*Nota.* Obtenido de Nuo Tecnológica, 2019.

### **Análisis del Repositorio de Meta Data**

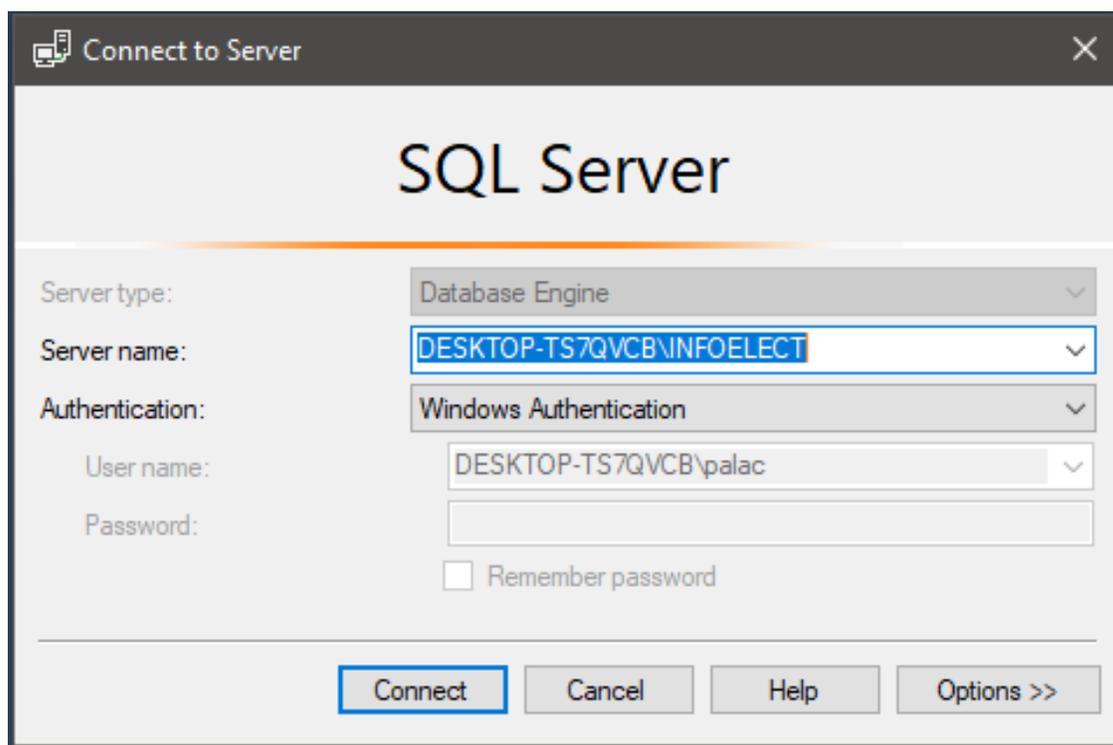
Con Power Query se realizó el correspondiente ETL, para posterior diseñar las visualizaciones en Power BI Desktop, una vez publicado el DW en la nube de Power BI web services, fueron creados los accesos correspondientes a los informes publicados.

### ***Diseño y Desarrollo de ETL***

Para el diseño y desarrollo del ETL, se utilizó dos fuentes de datos (SQL y Google Forms) para el modelo analítico de datos que abarcarán el área de financiera, soporte técnico, comercial y talento humano, para ayudar a mejorar la efectividad de procesamiento de información que apoya a la toma de decisiones.

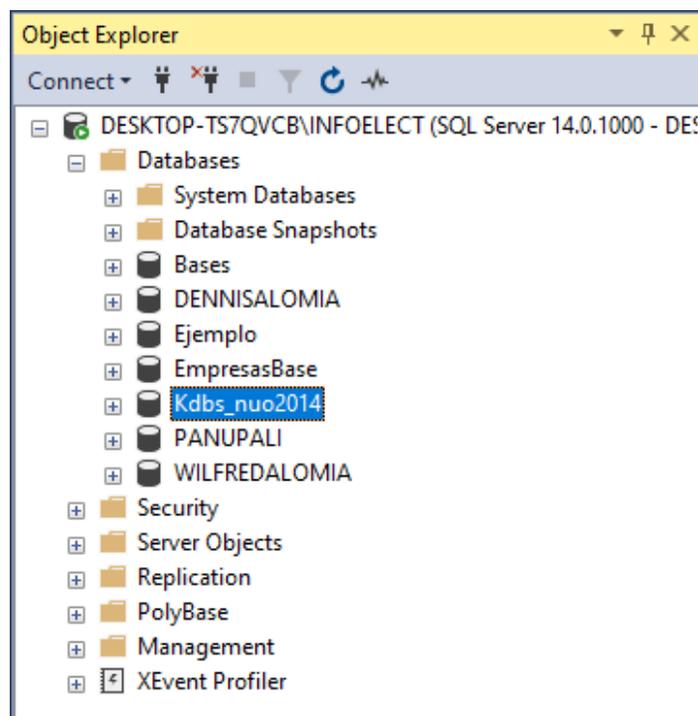
Para extraer la información de la primera fuente de datos se identificó el motor de base de datos como se muestra en la Figura 25.

**Figura 25.**  
*Motor de base de datos ERP*



Adicionalmente, se identificó el nombre de la base de datos como se puede visualizar en la Figura 26, siendo la fuente de datos el ERP de la empresa Nuo Tecnológica; datos que ayudarán al análisis de la información del área financiera y comercial.

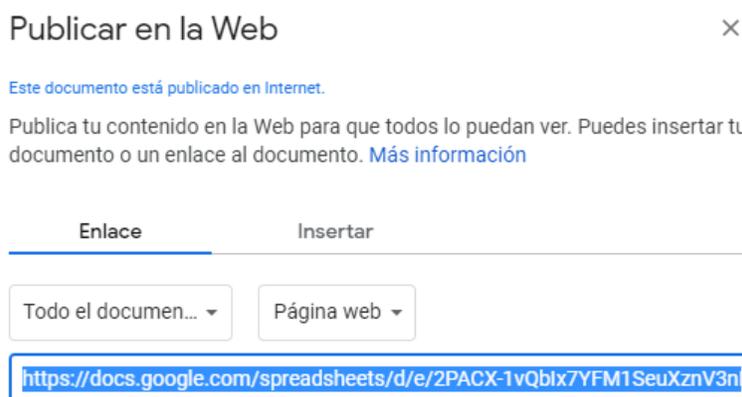
**Figura 26.**  
*Base de datos ERP*



La segunda fuente de datos se utilizará para el área de soporte técnico y talento humano, ésta se obtuvo de Google Forms, esta herramienta permite extraer la información de forma automática; para ello se debe publicar en la web la hoja de respuesta.

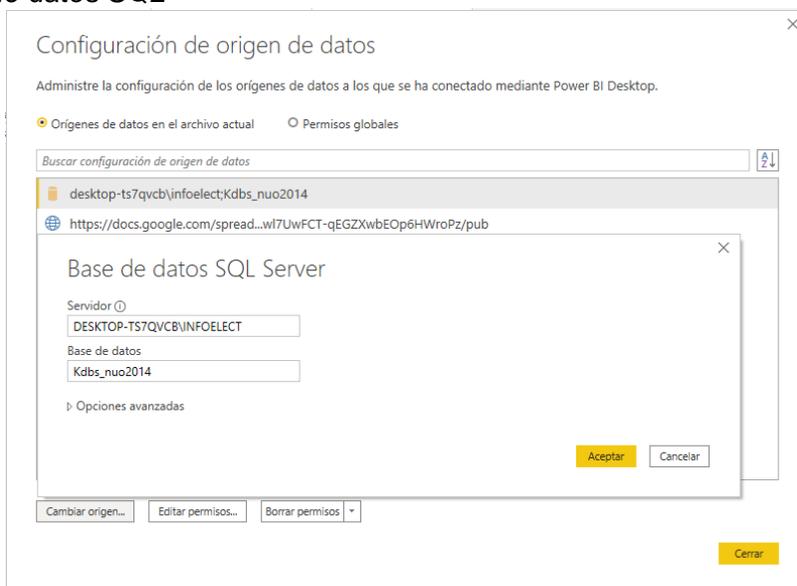
Como se observa en la Figura 27, se genera un enlace, mismo que sirve para conectar Google Forms con el extractor de datos de la herramienta de inteligencia de negocios.

**Figura 27.**  
*Publicación de respuestas*

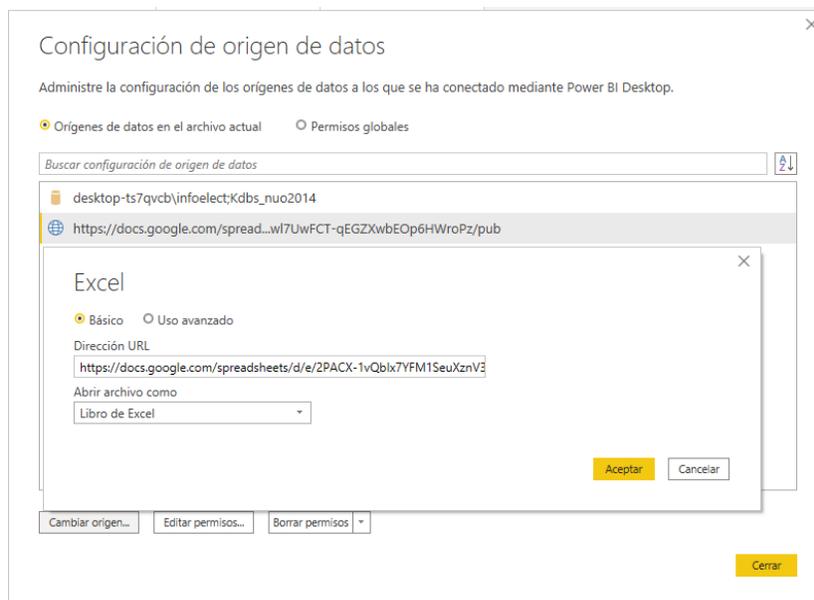


Una vez definidos los orígenes de datos se conectó a Power BI, primero la base de datos SQL como se muestra en la Figura 28, y posteriormente a Google Forms como se visualiza en la Figura 29.

**Figura 28.**  
*Conexión base de datos SQL*



**Figura 29.**  
*Conexión Google Form*



## Área Financiera

Para el área financiera se identificó la tabla de todos los movimientos contables (tabla pdtcon) misma que será la tabla de hechos para la parte financiera. Esta tabla contiene la fecha, código de cuenta, detalle, débito y crédito, datos que son indispensables para el análisis de este departamento. Se utilizó el script que se detalla en la Figura 30.

### Figura 30.

#### *Modelado mayor contable*

```

let
    Origen = Sql.Databases("DESKTOP-TS7QVCB\INFOELECT"),
    Kdbs_nuo2014 = Origen{[Name="Kdbs_nuo2014"]}[Data],
    dbo_pdtcon = Kdbs_nuo2014{[Schema="dbo",Item="pdtcon"]}[Data],
    #"Columnas quitadas" = Table.RemoveColumns(#"Filas filtradas",{ "codemp",
    "codage", "codpro", "codcom", "numren", "tipref", "numref", "codcen",
    "codmon", "descta", "nomcta"}),
    #"Otras columnas quitadas" = Table.SelectColumns(#"Columnas
    quitadas",{ "credit", "debito", "fecdoc", "codcta"}),
    #"Columnas con nombre cambiado" = Table.RenameColumns(#"Otras columnas
    quitadas",{{"credit", "Credito"}, {"debito", "Debito"}}),
    #"Tipo cambiado" = Table.TransformColumnTypes(#"Columnas con nombre
    cambiado",{{"fecdoc", type date}}),
    #"Columnas con nombre cambiado1" = Table.RenameColumns(#"Tipo
    cambiado",{{"codcta", "id_cuenta"}}),
in

```

Por otra parte, se requiere el plan de cuentas contable con tres niveles de detalle (tabla plancuentas), información que será la tabla de dimensiones, misma que servirá para construir el análisis de datos propuesto. El script que se utilizó para modelar se detalla en la Figura 31.

**Figura 31.**  
*Modelado plan de cuentas*

```

let
    Origen = Sql.Databases("DESKTOP-TS7QVCB\INFOELECT"),
    Kdbs_nuo2014 = Origen{[Name="Kdbs_nuo2014"]}[Data],
    dbo_plancuentas =
        Kdbs_nuo2014{[Schema="dbo",Item="plancuentas"]}[Data],
    #"Columnas quitadas" = Table.RemoveColumns(dbo_plancuentas,{"codmon",
        "refcon", "bansel", "salant", "debito", "credit"}),
    #"Columna condicional agregada" = Table.AddColumn(#"Columnas
        quitadas2", "Nivel1", each if [#"id_cuenta - Copia.1"] = 1 then
        "Activos" else if [#"id_cuenta - Copia.1"] = 2 then "Pasivos" else if
        [#"id_cuenta - Copia.1"] = 3 then "Patrimonios" else if [#"id_cuenta -
        Copia.1"] = 4 then "Ingresos" else if [#"id_cuenta - Copia.1"] = 5 then
        "Costos" else if [#"id_cuenta - Copia.1"] = 6 then "Gastos" else if
        [#"id_cuenta - Copia.1"] = 7 then "Otros Resultados" else null),
    #"Tipo cambiado1" = Table.TransformColumnTypes(#"Columna condicional
        agregada",{{"id_cuenta - Copia.2", type text}, {"id_cuenta - Copia.1",
        type text}}),
in

```

Para completar el modelo es indispensable contar con la tabla de dimensión fecha, para lo cual se aplicó dentro de Power BI la creación de la tabla calendario con lenguaje Data Analysis Expressions (DAX), script que se detalla en la Figura 32.

**Figura 32.**  
*Tabla calendario*

```

Tabla Calendario =
    ADDCOLUMNS ( FILTER (
        CALENDARAUUTO ( ,
            [Date] >=
                DATE (YEAR (MIN (Ventas [fecfac] ) , MONTH (MIN (Ventas [fecfac] ) , DAY (MIN (Ventas [fecfac] ) ) ) ) ) &&
                [Date] <= DATE (YEAR (TODAY ( ) ) , MONTH (TODAY ( ) ) , DAY (TODAY ( ) ) ) ) ,
            "Año" , YEAR ([Date] ) ,
            "Mes" , MONTH ([Date] ) ,
            "Mes (nombre)" , FORMAT ([Date] , "mmm" ) ,
            "Dia" , DAY ([Date] ) ,
            "Dia de la semana" , WEEKDAY ([Date] , 2 ) ,
            "Dia semana" , FORMAT ([Date] , "dddd" ) ,
            "Offset mes actual" , ( YEAR ([Date] ) - YEAR (TODAY ( ) ) ) *
                12 + ( MONTH ([Date] ) - MONTH (TODAY ( ) ) )
    )

```

### Área de Soporte Técnico

Para las encuestas de satisfacción al cliente, del área de soporte técnico se realizó el modelado de los datos con el script que se detalla en la Figura 33.

#### Figura 33.

*Modelado de encuestas satisfacción al cliente*

```

let
    Origen =
        Excel.Workbook(Web.Contents("https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2
        PACX-1vQbIx7YFM1SeuXznV3nPSS6jLZiM2Ohc0GaEsHmCJL5ELci87LP07wl7UwFCT-
        qEGZXwbEOp6HWroPz/pub?output=xlsx"), null, true),
        #"Respuestas de formulario 1_Sheet" = Origen{[Item="Respuestas de
        formulario 1",Kind="Sheet"]}[Data],
        #"Columna condicional agregada3" = Table.AddColumn(#"Tipo cambiado1",
        "Credibilidad", each if [#"¿En comparación con otras empresas la
        credibilidad es?"] = "Muy superior" then "Si" else if [#"¿En
        comparación con otras empresas la credibilidad es?"] = "Muy inferior"
        then "No" else if [#"¿En comparación con otras empresas la credibilidad
        es?"] = "Ni inferior, ni superior" then "No" else null),
        #"Columna condicional agregada5" = Table.AddColumn(#"Columnas
        quitadas2", "S Producto", each if [Producto] = "Muy satisfecho" then
        "Alto" else if [Producto] = "Algo satisfecho" then "Alto" else if
        [Producto] = "Ni satisfecho, ni insatisfecho" then "Medio" else if
        [Producto] = "Algo insatisfecho" then "Bajo" else if [Producto] = "Muy
        insatisfecho" then "Bajo" else null),
        #"Columna condicional agregada6" = Table.AddColumn(#"Columna
        condicional agregada5", "S Servicio", each if [Servicio] = "Muy
        satisfecho" then "Alto" else if [Servicio] = "Algo satisfecho" then
        "Alto" else if [Servicio] = "Ni satisfecho, ni insatisfecho" then
        "Medio" else if [Servicio] = "Algo insatisfecho" then "Bajo" else if
        [Servicio] = "Muy insatisfecho" then "Bajo" else null),
        #"Columna condicional agregada7" = Table.AddColumn(#"Columna
        condicional agregada6", "S Tiempo", each if [Tiempo] = "Muy satisfecho"
        then "Alto" else if [Tiempo] = "Algo satisfecho" then "Alto" else if
        [Tiempo] = "Ni satisfecho, ni insatisfecho" then "Medio" else if
        [Tiempo] = "Algo insatisfecho" then "Bajo" else if [Tiempo] = "Muy
        insatisfecho" then "Bajo" else null),
        "Credibilidad de Clientes", each if [Credibilidad] = "Si" then 1 else
        if [Credibilidad] = "No" then 0 else null),
in

```

## Área Comercial

Para obtener el modelo de datos para el área comercial se obtuvo la tabla de facturas de ventas (tabla encabezadofacturas) como también la tabla de devoluciones en ventas (tabla encabezadodevoluciones). Para optimizar el modelo se aplicó el script que se detalla en las Figuras 34 y 35 respectivamente.

### Figura 34.

*Modelo de facturación de venta*

```

let
    Origen = Sql.Databases("DESKTOP-TS7QVCB\INFOELECT"),
    Kdbs_nuo2014 = Origen{Name="Kdbs_nuo2014"}[Data],
    dbo_encabezadofacturas =
    Kdbs_nuo2014{[Schema="dbo",Item="encabezadofacturas"}[Data],
    #"Otras columnas quitadas" = Table.SelectColumns(#"Columnas
    quitadas",{ "codcli", "fecfac", "poriva", "totbas", "sersec",
    "codusu"}),
    #"Columna condicional agregada" = Table.AddColumn(#"Columnas
    quitadas1", "Personalizado", each if [sersec.1] = 1 then "Region 1"
    else if [sersec.1] = 2 then "Region 2" else null)
in

```

### Figura 35.

*Modelo devolución en ventas*

```

let
    Origen = Sql.Databases("DESKTOP-TS7QVCB\INFOELECT"),
    Kdbs_nuo2014 = Origen{Name="Kdbs_nuo2014"}[Data],
    dbo_encabezadodevoluciones =
    Kdbs_nuo2014{[Schema="dbo",Item="encabezadodevoluciones"}[Data],
    #"Otras columnas quitadas" =
    Table.SelectColumns(dbo_encabezadodevoluciones,{ "codemp", "codcli",
    "fecfac", "totbas", "poriva", "sersec", "codusu"}),
    #"Columna condicional agregada" = Table.AddColumn(#"Columnas
    quitadas", "Personalizado", each if [sersec.1] = 1 then "Region 1" else
    if [sersec.1] = 2 then "Region 2" else null)
in

```

Finalmente, para crear la tabla de hechos de ventas, se realizó la diferencia de la tabla DSA Ventas menos la tabla DSA Devolución para obtener los valores netos. Script que se detalla en la Figura 36.

### Figura 36.

*Modelado de ventas netas*

```

let
    Origen = Table.Combine({ DSA_Ventas, DSA_Devolucion_Ventas}),
    #"Tipo cambiado" = Table.TransformColumnTypes(Origen,{{"fecfac", type
    date}}),
    #"Tipo cambiado1" = Table.TransformColumnTypes(#"Filas
    filtradas",{ "totbas", type number})
in

```

Adicional se necesita tener la tabla de dimensión cliente y calendario para completar el modelo. Para la dimensión clientes se extrajo la tabla de clientes del ERP y modelamos de acuerdo con el detalle del script de la Figura 37.

**Figura 37.**  
*Modelado de clientes*

```
let
    Origen = Sql.Databases("DESKTOP-TS7QVCB\INFOELECT"),
    Kdbs_nuo2014 = Origen{Name="Kdbs_nuo2014"}[Data],
    dbo_clientes = Kdbs_nuo2014{[Schema="dbo",Item="clientes"}[Data],
    #"Otras columnas quitadas" = Table.SelectColumns(#"Columnas
        quitadas",{ "codcli", "nomcli"})
in
```

## Área Talento Humano

Para el área de talento humano se obtuvo la información de las respuestas a las encuestas y se modeló la información con el script que se detalla en la Figura 38.

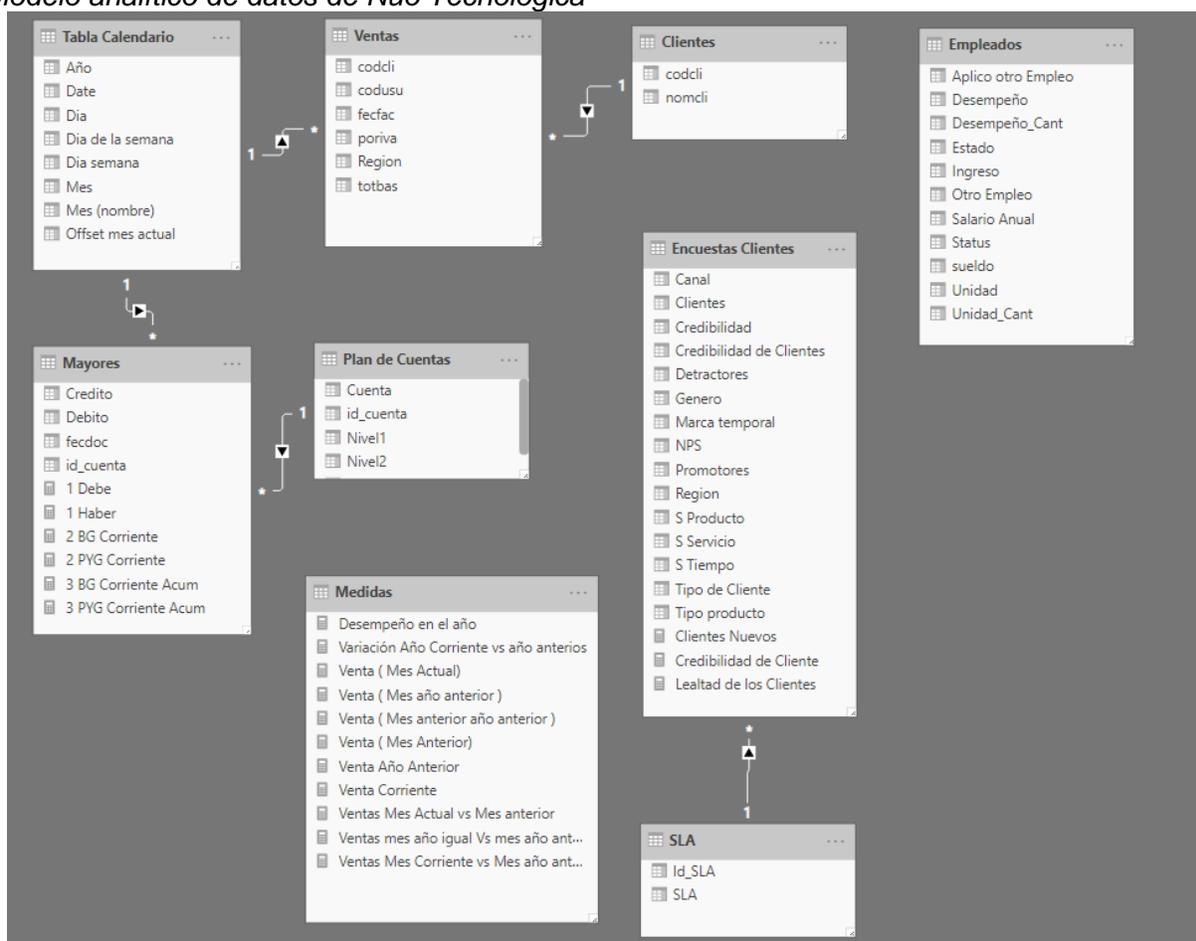
**Figura 38.**  
*Modelado de clima laboral*

```
let
    Origen = Sql.Databases("DESKTOP-TS7QVCB\INFOELECT"),
    Kdbs_nuo2014 = Origen{Name="Kdbs_nuo2014"}[Data],
    dbo_nom_datins = Kdbs_nuo2014{[Schema="dbo",Item="nom_datins"}[Data],
    #"Otras columnas quitadas" = Table.SelectColumns(#"Columnas
        quitadas",{ "fecing", "codgru", "uniadm", "sueldo", "estado", "codgeo",
        "esteda", "tipmob", "tipniv", "estcel", "feccon", "fonres"}),
    #"Columna condicional agregada" = Table.AddColumn(#"Personalizada a
        gregada", "Status", each if [Estado] = "A" then "Activo" else if
        [Estado] = "P" then "Pasivo" else null),
    #"Columna condicional agregada1" = Table.AddColumn(#"Columna
        condicional agregada", "Otro Empleo", each if [Aplico otro Empleo] =
        "N" then 0 else if [Aplico otro Empleo] = "S" then 1 else null),
    #"Columnas quitadas3" = Table.RemoveColumns(#"Columna condicional
        agregada1",{ "Nivel Educacion"}),
    #"Columna condicional agregada2" = Table.AddColumn(#"Columnas con
        nombre cambiado3", "Desempeño", each if [Desempeño_Cant] = "1" then "No
        Cumple" else if [Desempeño_Cant] = "2" then "Cumple en parte" else if
        [Desempeño_Cant] = "3" then "Cumple" else if [Desempeño_Cant] = "4"
        then "Supera" else null)
in
```

## Diseño y Desarrollo de DW

El diseño y desarrollo del DQ para el modelo analítico de datos de todos los departamentos de la empresa Nuo Tecnológica realizado se muestra en la Figura 39.

**Figura 39.**  
*Modelo analítico de datos de Nuo Tecnológica*



## Diseño y Desarrollo de Meta Data

Para la carga de datos de forma automática, se realizó una configuración desde Power BI Web, en la parte de configuración, actualización programada. Se configuró que los datos se actualicen de forma diaria, 8 veces en el día, de acuerdo con lo mostrado en la Figura 40.

**Figura 40.**  
*Carga diaria de datos*

● Puerta de enlace personal
✓ Ejecutando en DESKTOP-TS7QVCB
🗑️

Aplicar
Descartar

▶ Credenciales de origen de datos

▶ Parámetros

◀ Actualización programada

Mantener los datos actualizados

Activar

Frecuencia de actualización Diaria ▼

Zona horaria (UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito ▼

Hora

9 ▼	00 ▼	a. m. ▼	✕
10 ▼	00 ▼	a. m. ▼	✕
11 ▼	00 ▼	a. m. ▼	✕
12 ▼	00 ▼	a. m. ▼	✕
2 ▼	00 ▼	p. m. ▼	✕
3 ▼	00 ▼	p. m. ▼	✕
4 ▼	00 ▼	p. m. ▼	✕
5 ▼	00 ▼	p. m. ▼	✕

## ***Implementación***

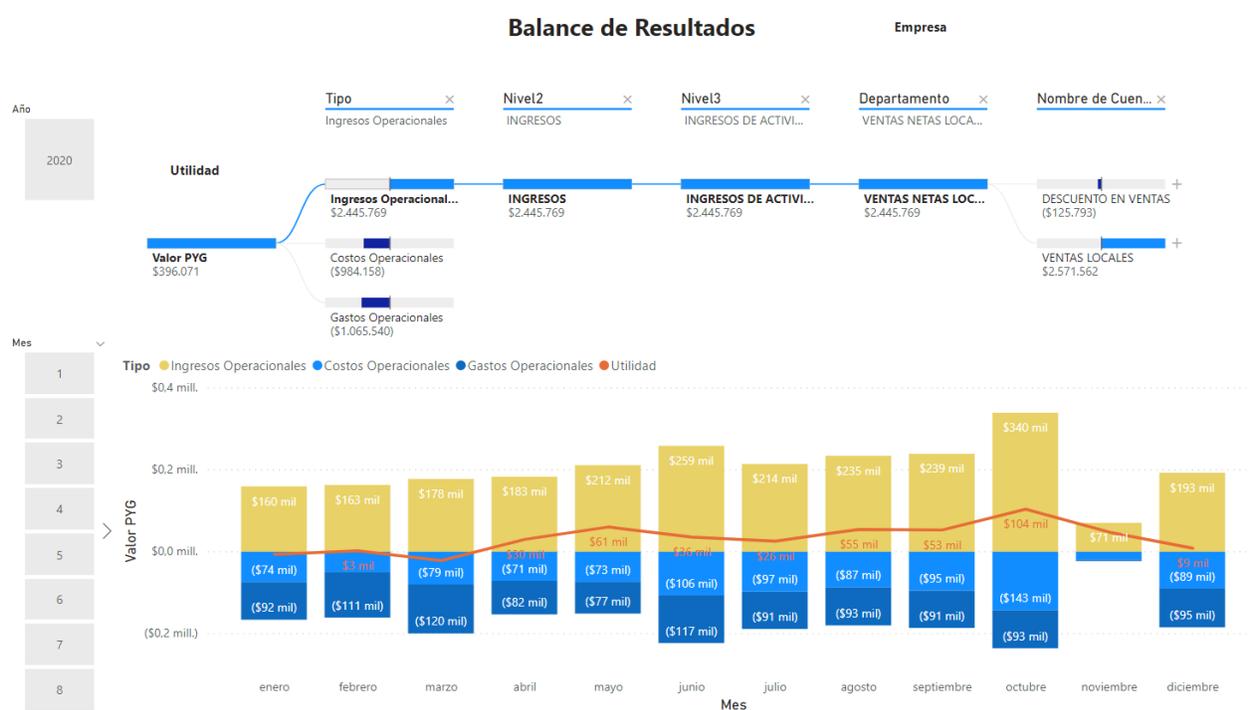
### **Área Financiera**

En área financiera, para dar seguimiento y control se estableció un dashboard con todo el plan de cuentas: ingresos, gastos, activos, pasivos y patrimonios; obteniendo los siguientes indicadores, como se visualiza en la Figura 41.

- Estado de pérdidas y ganancias acumulado.
- Estado de pérdidas y ganancias por mes.

- Estado de pérdida y ganancias por quimestre.
- Estado de situación financiera acumulado.
- Estado de situación financiera por mes.
- Estado de situación financiera por quimestre.

**Figura 41.**  
*Visualizador área financiera*



## Área Soporte Técnico

En base a la encuesta de satisfacción al cliente de Google Forms, se realizó una tarea automática para obtener los indicadores que ayudarán al área de soporte a tomar de decisiones de forma eficiente, como se detalla a continuación y se puede observar en la Figura 42. En el Anexo I se detalla la encuesta realizada a los clientes.

- Satisfacción al cliente por género.
- Satisfacción al cliente por región.

- Satisfacción al cliente por tipo de producto.
- Satisfacción al cliente por calidad de servicio.
- Satisfacción al cliente por tiempo de respuesta.
- Canal de contacto del cliente.
- Tipos de productos que se ofertan.
- Porcentaje de lealtad de los clientes.
- Porcentaje de credibilidad de los Clientes.
- Porcentaje de clientes nuevos.

**Figura 42.**  
Visualizador área de soporte técnico



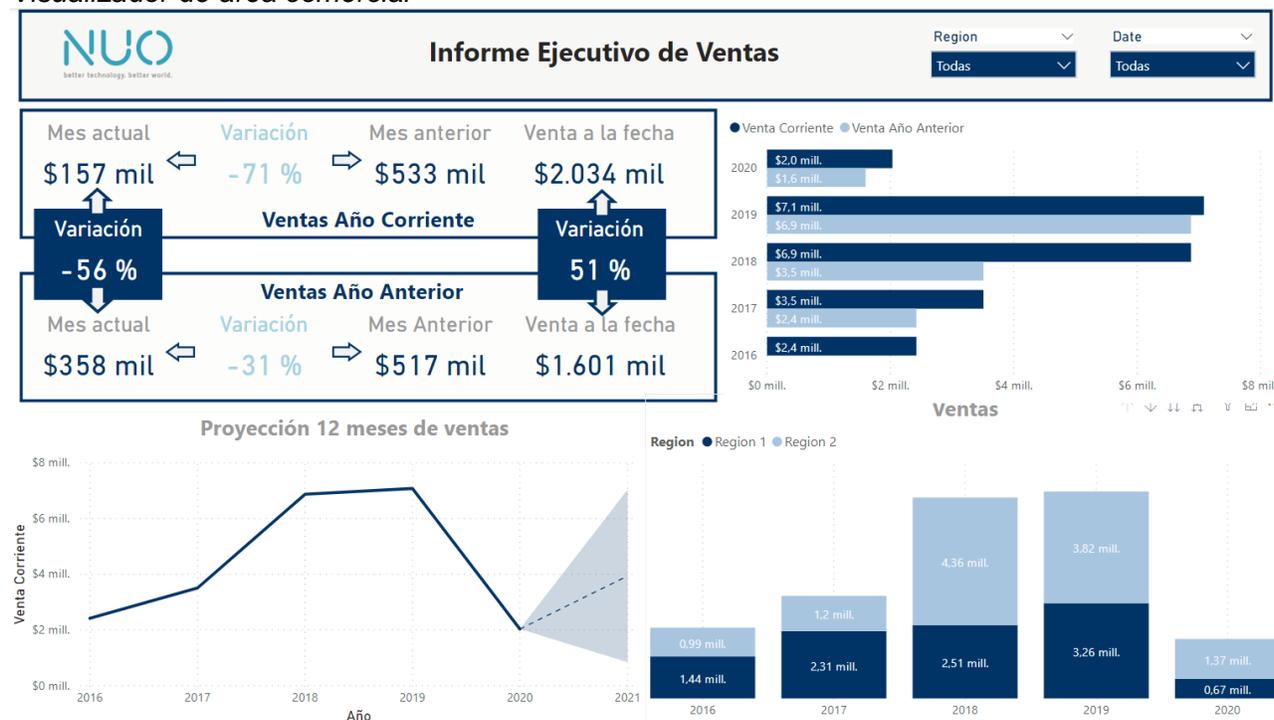
## Área Comercial

Para el área comercial se definió un informe ejecutivo como se muestra en la Figura 43, mismo que tiene la información que se detalla a continuación:

- Ventas región (Región 1 y Región 2).
- Venta del mes año corriente.
- Venta del mes año anterior.
- Variación de mes año corriente vs mes año anterior.
- Ventas acumuladas a la fecha (YTD) año corriente y año anterior.
- Variación de ventas acumuladas año corriente año anterior.
- Comparativo de ventas de año total vs el año anterior.
- Proyección de ventas para 12 meses.

**Figura 43.**

Visualizador de área comercial



## Área de talento humano

Para soportar la toma de decisiones en el departamento de talento humano se analizó las respuestas a las encuestas obtenidas de Google Forms, mismos que se muestran en la Figura 44, obteniendo los indicadores que se detallan a continuación:

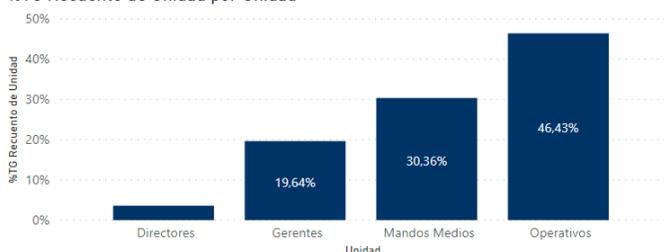
- Clima laboral por región, género y área.
- Satisfacción de trabajo en equipo.
- Satisfacción de ambiente laboral.
- Satisfacción con herramientas y equipos.
- Satisfacción en nivel de comunicación.
- Satisfacción con jefe inmediato.
- Satisfacción con beneficios.

**Figura 44.**  
*Visualizador con área de talento humano*

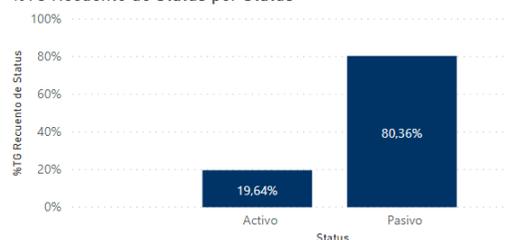


### Desempeño de Empleados

%TG Recuento de Unidad por Unidad



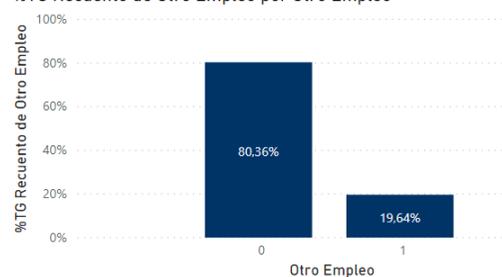
%TG Recuento de Status por Status



%TG Recuento de Desempeño por Desempeño



%TG Recuento de Otro Empleo por Otro Empleo



## Capítulo V

### Análisis de Resultados

#### Resumen de resultados

Para poder validar la implementación desarrollada, se realizó la recolección activa de datos a través de encuestas debido a su bajo costo, fácil de realizar y buena forma de conocer sobre la efectividad del modelo analítico de datos guiados que abarca los procesos de la empresa Nuo Tecnológica para facilitar el proceso de toma de decisiones.

En las encuestas realizadas se evaluó a los dueños del producto, siendo: Gerente General, Gerente Financiero, Gerente Comercial, Gerente Talento Humano y Gerente de Soporte Técnico.

Se elaboró preguntas centradas en medir objetivos de satisfacción de la implementación, para validar la hipótesis planteada en esta investigación. En la Tabla 18 se pueden observar estas preguntas.

**Tabla 18**

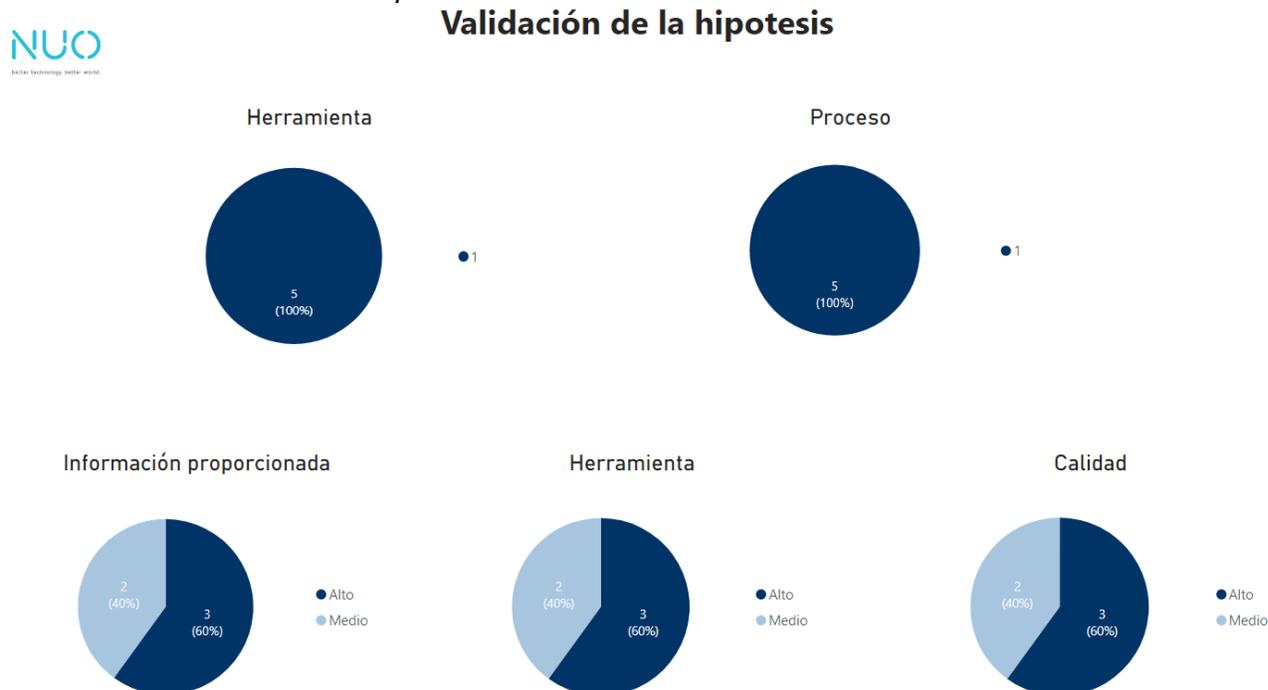
*Validación de hipótesis*

Pregunta	Objetivo
¿Qué tan satisfecho está con los reportes implementados con la herramienta de inteligencia de negocios de su área?	Medir la satisfacción con el entendimiento de los reportes
¿Qué tan satisfecho está con la información que ofrece la herramienta de inteligencia empresarial?	Medir la satisfacción de la información proporcionada
¿Qué tan satisfecho se encuentra con la herramienta implementada?	Medir la satisfacción con la herramienta
¿En comparación con el proceso manual que se llevaba antes de la implementación, como lo describe?	Comparar el proceso tradicional vs el actual
¿En comparación con el uso de Excel vs las prestaciones que ofrece Power BI como lo describe?	Comparar la herramienta usada vs la implementada
¿Qué tan factible es que recomiende este proyecto a las empresas del grupo?	Medir la credibilidad de la herramienta

Los resultados obtenidos a las encuestas realizadas a los 5 gerentes de la empresa Nuo Tecnológica, de las 6 preguntas se detallan en la Figura 45.

**Figura 45.**

*Resultados de validación de hipótesis*



## Discusión de Resultados

Una vez validada la hipótesis con la encuesta realizada a los gerentes de las 4 áreas de estudio incluido el gerente general. El 100% está de acuerdo con el diseño del modelo analítico de datos que les guiará en los procesos de la empresa Nuo Tecnológica para mejorar la efectividad en la toma de decisiones. El 60% está totalmente satisfecho, mientras que el 40% esta medianamente satisfecho con la implementación que generó lo siguientes resultados:

- Mejora de tiempos de procesamiento de información de mensual a diaria.
- Visualizar información de ventas comparativa en tiempo (meses, años) y lugar (regiones).

- Poder visualizar el clima laboral con procesos automáticos en lo referente: ambiente laboral, trabajo en equipo, herramientas entregadas, comunicación, asignación de tareas, beneficios que otorga la empresa, sueldo y credibilidad.
- Visualizar satisfacción del cliente: por género, por región, por producto, por tiempo de respuesta, por nivel de servicio, medir lealtad de clientes como también credibilidad.
- Ver reportes contables con generación automática, sobre sus ganancias diferencia de ingresos menos costo y gastos. Como a la vez ver su composición activos, pasivos y patrimonio.

Se pudo confirmar con la validación de las encuestas que además de mejora el proceso de transformación de datos para el análisis de información de los procesos, y mejorar la efectividad en la toma de decisiones, el presente trabajo ha permitido generar una ventaja competitiva que se ve reflejada en el aumento de ingresos de la empresa. Se pudo mejorar un 100% en relación con el proceso tradicional que, por la complejidad y falta de herramientas, se solía realizar una vez por mes y que ahora tienen actualización diaria.

## **Conclusiones**

En los capítulos previos se ha logrado cumplir con el objetivo general de este trabajo “Diseñar un modelo analítico de datos guiados que abarque los procesos de la empresa Nuo Tecnológica para mejorar la efectividad en la toma de decisiones” concluyendo lo siguiente:

- Los resultados presentados en este documento muestran claramente cómo se pueden construir recursos de inteligencia de negocios accesibles y asequibles. Este resultado se consigue mediante la integración de estas capacidades.
- También es posible concluir acerca de la importancia del papel de juegan las herramientas de inteligencia de negocios, que asume la función de un puente para

integrar, transformar, cargar una variedad de datos que posteriormente serán analizados en graficas.

- El modelo analítico de datos ha logrado establecer medidas de control dirigidas al departamentos financiero, comercial, soporte técnico y talento humano de la empresa Nuo Tecnológica, permitiendo dar respuesta oportuna a problemáticas del negocio.
- En la implementación se debe considerar las funcionalidades de la herramienta que el usuario requiere, no es recomendable implementar funcionalidades que no serán utilizadas por el usuario, ya que puede ocasionar una pérdida de tiempo tanto de los usuarios como de quien implementa.
- Los Roadmap de BI son diferentes a las metodologías tradicionales, mismas que cumplen un objetivo específico o de un departamento, mientras que las metodologías utilizadas para el desarrollo de BI son ideadas para implementar proyectos que abarquen todo el negocio y sus diferentes áreas como procesos y subprocesos .

### **Recomendaciones**

- Luego de análisis realizado, se recomienda difundir la cultura de tomar decisiones basada en datos, mismos que son expuestos y comunicados a todo el personal para generar confianza y transparencia de la empresa.
- Se debe comenzar con una base de datos sólida y agregar a ella de manera incremental y continuamente para mejorar la calidad, la amplitud y puntualidad de los datos.
- Se recomienda utilizar el modelo obtenido como herramienta de benchmarking, ya que su metodología permite su replicación en otras empresas.

- Alinear la estrategia de BI con las estrategias del negocio, garantizando la Tecnología de Información y comunicación, logrando que el personal de la empresa trabaje más como socios y menos como adversarios entre departamentos.
- Se recomienda utilizar modelos predictivos con técnicas estadísticas de modelización, aprendizaje automático y minería de datos, para que puedan generar mayor conocimiento que garantice incremento de ventaja competitiva.
- Es importante realizar campañas de información y dar a conocer a los usuarios la importancia de la implementación del proyecto, los beneficios desde sus diversos ámbitos en cuanto a costos, tiempos y facilidades de análisis además capacitarlos esto proporcionara una mayor aceptación por parte de los empleados al momento de la implementación.

## Bibliografía

- Abela, A. (2013). *Advanced Presentations by Design*. New York: Wiley.
- Aguilar Joyanes, L. (2015). *Sistemas de información en la empresa*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Aguilar, L. J. (2015). *Sistemas de Información en la Empresa*. México: Alfaomega.
- Breslin, M. (2004). Data Warehousing Battle of the Giants: Comparing the Basics of the Kimball and Inmon Models. *Business Intelligence Journal* (pág. 15). Winter.
- Davenport, T. (2006). *Competing on Analytics*. Harvard Business Review.
- Delgado, H. C. (2011). *Desarrollo de una cultura de calidad*. México: Mc Graw Hill.
- Ernest, Hemingway. (1985). *The sun Also Rises*. España: Seix Barral, S.A.
- Few, S. (10 de 01 de 2007). *Inteligencia empresarial visual*. Obtenido de [http://mail.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Data\\_Visualization.pdf](http://mail.perceptualedge.com/articles/Whitepapers/Data_Visualization.pdf)
- Gartner. (Junio de 2018). *Succeeding as a new CFO*. Obtenido de <https://www.gartner.com/en/finance/role/new-to-role-cfo>
- Gartner. (Diciembre de 2019). *Glosario de Gartner*. Obtenido de <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/business-intelligence-bi>
- Gupta, P. (2016). *Six Sigma Business Scorecard*. New York: McGraw Hill Professional.
- Hamel, G., & Prahalad, C. (1996). *Competing for the Future*. Harvard Business Review Press.
- Hernández et al. (2004). *Data minig*. Lima: MARCOMBO.
- Hill, G. (01 de 12 de 2016). *A guide to enterprise reporting*. Obtenido de Ghill: <http://ghill.customer.netspace.net.au/reporting/definition.html>
- Inmon. (2015). *Building The Data Warehouse*. New York: Wiley.
- Padayachee, R. (2017). Disruptive Technologies and TI decision making in an agile business environment. <https://ieeexplore.ieee.org>, 6.

- Ramesh Sharda, D. D. (2018). *Business Intelligence, Analytics, and Data Science: A Managerial Perspective*. Phoenix: Person.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Sanjay Jha, M. J. (2017). Supporting Decision Making with Big Data: Integrating Legacy Systems and Data. <https://ieeexplore.ieee.org>, 9.
- SAS. (Julio de 2016). *Data Visualization Techniques*. Obtenido de [https://www.sas.com/content/dam/SAS/en\\_us/doc/whitepaper1/data-visualization-techniques-106006.pdf](https://www.sas.com/content/dam/SAS/en_us/doc/whitepaper1/data-visualization-techniques-106006.pdf)
- Watson, H. (2002). Recent developments in data warehousing. *Communications of the ACM*.
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading Digital*. Massachusetts: Harvard Business Review Press.

**Anexos**