



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ECOTEC

FACULTAD:

INGENIERÍAS, ARQUITECTURA Y CIENCIAS DE LA NATURALEZA

TÍTULO:

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA
EL ÁREA COMERCIAL DE UNA EMPRESA AGRÍCOLA”

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

MODALIDAD DE TITULACIÓN:

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CARRERA:

INGENIERIA EN SOFTWARE

TÍTULO A OBTENER:

INGENIERO EN SISTEMAS CON ÉNFASIS EN SOFTWARE

AUTOR:

MARCELO RICARDO PALOMEQUE LUNA

TUTOR:

PhD. MARCOS ANTONIO ESPINOZA MINA

SAMBORONDÓN 2024



ANEXO No. 9

**PROCESO DE TITULACIÓN
CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TUTOR**

Samborondón, 23 de agosto de 2024

Magíster

Erika Ascencio

Facultad de Ingenierías, Arquitectura y Ciencias de la Naturaleza

Universidad Tecnológica ECOTEC

De mis consideraciones:

Por medio de la presente comunico a usted que el trabajo de titulación TITULADO: IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA EL ÁREA COMERCIAL DE UNA EMPRESA AGRÍCOLA, fue revisado, siendo su contenido original en su totalidad, así como el cumplimiento de los requerimientos establecidos en la guía para su elaboración, por lo que se autoriza al estudiante: PALOMEQUE LUNA MARCELO RICARDO, para que proceda con la presentación oral del mismo.

ATENTAMENTE,



PhD. MARCOS ANTONIO ESPINOZA MINA

Tutor

**PROCESO DE TITULACIÓN
CERTIFICADO DEL PORCENTAJE DE COINCIDENCIAS
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Habiendo sido revisado el trabajo de titulación TITULADO: IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA EL ÁREA COMERCIAL DE UNA EMPRESA AGRÍCOLA elaborado por PALOMEQUE LUNA MARCELO RICARDO fue remitido al sistema de coincidencias en todo su contenido el mismo que presentó un porcentaje del 6% mismo que cumple con el valor aceptado para su presentación que es inferior o igual al 10% sobre el total de hojas del documento. Adicional se adjunta print de pantalla de dicho resultado.



ATENTAMENTE,



Firma

PhD. MARCOS ANTONIO ESPINOZA MINA

Tutor

Dedicatoria

A mis padres, a mi hermana, a Danna, por su apoyo y cariño incondicional, y por haberme hecho la persona que soy hoy.

A mi abuelito Vicente el cual me hubiera encantado que me vea el día de mi graduación.

A mis amigos de siempre por estar dispuestos a conversar y pasar el rato jugando a cualquier cosa. A esos amigos que están lejos con quienes tengo contacto constante.

A los amigos que hice en mis primeros años de carrera con quienes todavía me saludo y a quienes espero ver triunfar como profesionales. A los amigos con los que compartí muchas horas durante las clases y fuera de ellas.

También dedico este logro a mis amigos Iván, Axel, Francesca y César, con quienes he compartido este proceso, por su disposición para ayudarme en todo momento y por el gran apoyo que me han brindado a lo largo de este camino.

A todos ustedes les dedico este logro.

Agradecimiento

Agradezco a algunos profesores por impartir su conocimiento de manera excelente y demostrar su cordialidad para con mis compañeros y conmigo.

Agradezco a todos mis amigos de la universidad por permitirme compartir este camino con ellos.

Agradezco a mis amigos más cercanos por siempre estar dispuestos a escucharme y ayudarme cuando lo necesitaba.

Agradezco especialmente a mi familia, sin ellos nada de esto sería posible.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación trata acerca de cómo sería la implementación de una solución de inteligencia de negocios que consista en, una herramienta para el análisis de datos y un módulo web para la intranet de una empresa durante el primer semestre del año 2024. Con el objetivo general de la investigación se buscó conocer todos los elementos necesarios para la implementación de una herramienta de inteligencia de negocios y la implementación de un módulo web para el área comercial. Se establecieron qué datos se debían analizar y su impacto en la empresa. Se planteó una metodología particular que incluya elementos de inteligencia de negocios y desarrollo web. Se presentaron los requisitos para la implementación de Power BI y sus beneficios. Se desarrolló un módulo web para la visualización de reportes de manera embebida en un sitio web. Se planteó una posible implementación en el ambiente de pruebas y su viabilidad para producción. El enfoque de la investigación es cuantitativo ya que se realizó un estudio de metodologías ya existentes y su utilidad. También es cualitativo ya que se propuso una metodología nueva que cumpla las necesidades del proyecto. El trabajo de investigación concluye con la planificación para la implementación de Power BI y la implementación del módulo web para la intranet que permita visualizar los reportes generados.

Palabras clave: Inteligencia de negocios, Power BI, módulo web, implementación.

ABSTRACT

This research work deals with the implementation of a business intelligence solution consisting of a data analysis tool and a web module for the intranet of a company during the first half of the year 2024. With the general objective of the research we sought to know all the necessary elements for the implementation of a business intelligence tool and the implementation of a web module for the commercial area. The data to be analyzed and its impact on the company were established. A particular methodology that includes elements of business intelligence and web development was proposed. The requirements for the implementation of Power BI and its benefits were presented. A web module was developed for the visualization of reports embedded in a web site. A possible implementation in the test environment and its feasibility for production was proposed. The research approach is quantitative since a study of existing methodologies and their usefulness was carried out. It is also qualitative since a new methodology that meets the needs of the project was proposed. The research work concludes with the planning for the implementation of Power BI and the implementation of the web module for the intranet to visualize the generated reports.

Key words: Business intelligence, Power BI, web module, implementation.

Índice

1.	Introducción	13
1.1.	Contexto histórico social del objeto de estudio	13
1.2.	Antecedentes	15
1.3.	Planteamiento del problema y propuesta de solución	17
1.4.	Objetivos	17
1.4.1.	Objetivo general	17
1.4.2.	Objetivos específicos	18
1.5.	Justificación	18
2.	Marco teórico	21
2.1.	Fundamental	21
2.1.1.	Inteligencia de negocios	21
2.1.2.	Analítica de datos	21
2.1.3.	Toma de decisiones	22
2.1.4.	Reportería	23
2.2.	Conceptual	23
2.2.1.	Medidas para análisis gerencial	23
2.2.1.1.	Ventas totales	24
2.2.1.2.	Comparativo temporal de producción	24
2.2.1.3.	Cartera vencida	24

2.2.2.	Almacenamiento y transformación de datos	24
2.2.2.2.	Modelado de datos	25
2.2.2.3.	ETL	26
2.2.2.4.	Almacén de datos	26
2.2.2.5.	Modelo dimensional	27
2.2.3.	Desarrollo web	29
2.2.4.	Metodologías de inteligencia de negocios	32
2.2.5.	Metodologías para desarrollo de software	33
2.3.	Marco Teórico Legal	35
3.	Marco metodológico	38
3.1.	Tipo de investigación	38
3.1.1.	Enfoque	38
3.1.2.	Alcance	38
3.1.3.	Delimitación	38
3.1.4.	Población y muestra	38
3.1.5.	Métodos empleados	39
3.1.6.	Métodos empíricos	44
3.2.	Procesamiento y análisis de la información	44
3.2.1.	Transcripción	44
3.2.2.	Interpretación	45

3.3.	Elementos metodológicos específicos para TI	46
3.3.1.	Planificación del proyecto	46
3.3.2.	Definición de requerimientos	46
3.3.3.	Selección e instalación de la herramienta de inteligencia de negocios	46
3.3.4.	Diseño de modelo dimensional	47
3.3.5.	Diseño de arquitectura de software	47
3.3.6.	Desarrollo de módulo web	47
3.3.7.	Implementación	48
4.	Análisis de resultados	50
4.1.	Presentación de resultados	50
4.1.1.	Planificación del proyecto	50
4.1.2.	Definición de requerimientos	50
4.1.3.	Selección e instalación de la herramienta de inteligencia de negocios	51
4.1.4.	Diseño de modelo dimensional	51
4.1.5.	Diseño de arquitectura de software	53
4.1.6.	Desarrollo de módulo web	53
4.1.7.	Implementación	54
4.2.	Discusión	60
5.	Conclusiones	61

6.	Recomendaciones	62
7.	Bibliografía	63
8.	Anexos	67
8.1.	Entrevista #1	72
8.2.	Reunión con técnico de Agritop	78
8.3.	Diagrama de flujo #1	79
8.4.	Diagrama de flujo #2	80
8.5.	Cuadro Comparativo #1	81
8.6.	Cuadro Comparativo #2	82
8.7.	Diagrama de Gantt #1	83
8.8.	Sentencias SQL para modelo dimensional	84
8.9.	Conexión de Power BI con SQL Server y ejemplos de gráficos para reportes	87
8.10.	Manual de desarrollo del módulo web	89
8.11.	Manual de administración del módulo web	93

Tabla de Imágenes

Imagen 1 Diagrama del ciclo de vida de un proyecto	33
Imagen 2 Diagrama SQL Modelo Dimensional	52
Imagen 3 Captura de pantalla principal del módulo de reportes	55
Imagen 4 Captura del proceso de consulta de los reportes existentes	55
Imagen 5 Captura del proceso de selección de un reporte, vista embebida del mismo	56
Imagen 6 Captura de proceso de ingreso de un reporte nuevo	56
Imagen 7 Método que emplea el servicio getReportes	57
Imagen 8 Servicio que consume el APIRest	57
Imagen 9 Método Get en el APIRest para consulta de los todos los reportes	57
Imagen 10 Método que emplea el servicio getReporteById	58
Imagen 11 Servicio que consume el APIRest	58
Imagen 12 Método Get en el APIRest para consulta de un reporte empleando el ID	58
Imagen 13 Método que consume el servicio postReporte	59
Imagen 14 Servicio que consume el APIRest	59
Imagen 15 Método Post en el APIRest para ingresar un reporte nuevo	59
Imagen 16 Captura del modelo de Reportes empleado en el APIRest	60

1. Introducción

1.1. Contexto histórico social del objeto de estudio

El sector agrícola siendo una de las fuentes principales de ingresos del Ecuador, se ha visto beneficiado por la aparición de nuevas técnicas empresariales, y han permitido mejorar los procesos de producción y comercialización de productos agrícolas, así como también los servicios (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2016). La aplicación de conceptos como la inteligencia de negocios en el área agrícola permite conectar un mercado tradicional del Ecuador con las nuevas tecnologías y aprovecharlas para aumentar la eficiencia de procesos y de los servicios.

La empresa beneficiaria actualmente posee un sistema de información de intranet, este sitio web interno está basado en Angular Framework y la metodología que emplea para su desarrollo está basada en la metodología DevOps, ya que está especificada la manera de desarrollar y con qué herramientas hacerlo.

Los encargados de la intranet son los colaboradores del departamento de TI, los cuales tienen divididos sus cargos de la siguiente forma:

- Desarrollador Full-Stack Semi Senior
- Desarrollador Full-Stack Senior
- Desarrollador Líder de proyectos
- Administrador de base de datos (DBA)

El sistema de intranet actual es una migración de un sistema de información de intranet que quedó obsoleto el cual se continúa utilizando sin embargo está muy limitado debido a su fecha de creación.

También se cuenta con los siguientes sistemas de información:

- Windows Server 2019 virtualizado mediante VM Ware
- Servidor físico que sirve como espejo del servidor virtualizado
- Microsoft SQL Server 2019

- Veeam Backup

Todos los departamentos presentes en la empresa beneficiaria generan datos empresariales los cuales se encuentran dispersos ya que no existe un sistema de información que analice dichos datos, los cruce y genere información que pueda ser aprovechada para la toma de decisiones.

La empresa ofrece productos para el cuidado de las plantaciones agrícolas, tales como plaguicidas, funguicidas, fertilizante, etc.

Las instalaciones en donde se realizó el presente proyecto están ubicadas en el Km. 3 Vía Samborondón.

Los datos tanto de los productos como del servicio ofrecido se podrían analizar para descubrir tendencias como las ventas de un producto, quiénes lo compran más, quiénes menos, cuantas ganancias generó, cuánto tiempo duró en stock, el tiempo que tomó en devaluarse, que proveedor vende a menor precio, que proveedor tiene disponibilidad mayor, etc. Todos estos datos se podrían analizar gracias a la aplicación del concepto de Inteligencia de Negocios.

Este concepto sigue la premisa de que la información es el activo más valioso de una empresa. Utilizarla correctamente ha sido una de las claves para el éxito en la actualidad. Una de las maneras en que la información es utilizada con el fin de mejorar es mediante la aplicación de la inteligencia de negocios ya que nos ayuda a ser más rápidos, más eficientes y a tener mejores prácticas a la hora de obtener y procesar información, para poder visualizarla, entenderla y así, tomar mejores decisiones (Mojica Baltodano, 2023). El manejo de los datos ayuda a que una empresa aproveche al máximo los recursos, y vea reflejada en sus gastos y en sus ingresos, la toma de decisiones con base analítica. nos

Es con esta premisa que la implementación de una herramienta de inteligencia de negocios permitirá conocer todos los datos generados con los procesos empresariales con lo cual resolvería la problemática identificada de la falta de acceso

a la información empresarial y a su vez, proveerá a la empresa de un sistema de información tendencia en la actualidad alineándola con empresas de mayor calibre y permitiéndole destacar por encima de la competencia.

Se buscó la implementación de herramientas y aplicaciones que ayuden a la toma de decisiones mediante el análisis de datos, minería de datos y análisis de tendencias. Todo esto gracias a la implementación de una herramienta de inteligencia de negocios mediante la cual se emitirán reportes o dashboards para que la gerencia esté a un click de distancia de los datos empresariales.

1.2. Antecedentes

Implementar una herramienta de inteligencia de negocios en una empresa permite proporcionar información de manera particular a los altos cargos para la toma de decisiones (Ramírez-Morales & Mazon-Olivo, 2018). Por ello la tendencia actual es la de implementar herramientas y aplicaciones para la analítica de datos dentro de los sistemas de información de una empresa. Dicha implementación consiste generalmente de una fuente de información, así como también de una herramienta para la realización de reportería.

En la Tesis ***Aplicación de la inteligencia de negocios para la toma de decisiones en las pequeñas y medianas empresas de la Provincia de Pasco*** (Agüero Zevallos, 2019).

En la cual se aplicó el concepto de inteligencia de negocios mediante herramientas de análisis de datos se determinó que el uso de herramientas de inteligencia de negocios permite a las empresas utilizar la información y los datos que generan con sus procesos comerciales, así como también fomenta al correcto almacenamiento y procesamiento de datos. El uso de reportes con datos provenientes de ventas permite explotar todo el potencial con el que una empresa cuenta y permite una toma de decisiones acertada.

En el Artículo ***Inteligencia de negocios en la gestión empresarial: un análisis a las investigaciones científicas mundiales*** (Haro Sarango, Martínez Yacelga, Nuela Sevilla, Criollo Sailema, & Pico Lescano, 2023).

Se concluyó que la inteligencia de negocios es una herramienta crucial para una empresa que se quiere mantener a la vanguardia. Una empresa que busca que sus datos sean empleados para análisis es una empresa cuyos objetivos están claros y, por lo tanto, siempre busca mejorar sus procesos. La clave para lograrlo es mediante el análisis de tiempos, costos, gastos, inventario, etc. Son algunos de los factores que, si se analizan, impulsarán a una empresa a crecer comercialmente.

Las herramientas para la analítica de datos son cada vez más empleadas y se han convertido en un requisito poder ser competentes en la industria, ya que la analítica de datos ayuda a que, mediante la obtención y procesamiento de información, se puedan mejorar los procesos de venta, logística y gestión de proyectos. La analítica de datos va de la mano del concepto de inteligencia de negocios, ya que es gracias a este último que, se almacena, procesa y se presenta la información empresarial con el enfoque hacia el análisis de los datos.

La inteligencia de negocios juega un papel importante en las organizaciones y en todas sus áreas, ya que trabaja como un núcleo que absorbe los datos y los devuelve en forma de información útil como la segmentación de mercado, relaciones coste-beneficio, rendimiento operacional, administración de inventarios, oportunidades de mercado, entre otros (Muñoz-Hernández, Osorio-Mass, & Zúñiga-Pérez, 2016). Empleando una herramienta de inteligencia de negocios se puede mejorar tanto en el ámbito operacional como administrativo.

La inteligencia de negocios es una aplicación de conceptos tendencia en la actualidad. Agritop al ser una empresa de Importación y distribución de insumos agrícolas que opera desde el año 2002 y se especializa en la comercialización de productos de protección y nutrición como los fungicidas, plaguicidas, fertilizantes y

adicionalmente ofrece servicios de asistencia técnica para cultivos como banano, flores, papa, arroz, hortalizas, entre otros y formar parte de un grupo de empresas agrícolas con más de 30 años de experiencia en el mercado, se beneficiaría mucho con la aplicación de la inteligencia de negocios ya que permitiría a la gerencia conocer todos los datos generados con los procesos empresariales y tomar decisiones con base analítica.

1.3. Planteamiento del problema y propuesta de solución

Algunos de los departamentos con los que cuenta la empresa son Ventas, Marketing, Tecnologías de la Información, Talento Humano y Financiero. A su vez, entre los sistemas presentes se encuentran Base de Datos y un Servicio Web que consiste en un sitio web interno basado en el framework Angular.

La empresa beneficiaria se enfrenta a la *Falta de Acceso a la Información Empresarial*. Esto se ve reflejado cuando la manera de obtenerla es mediante reuniones durante las horas laborales entre los colaboradores y la gerencia. Además, entre los sistemas de información presentes no se cuenta con un sistema que permita analizar los datos empresariales, por lo cual dicha información se encuentra dispersa.

El presente proyecto buscó dar respuesta a la pregunta, *¿Qué se necesita en la empresa para tener acceso a la información empresarial generada por sus procesos comerciales y poder realizar una toma de decisiones acertada?*

Se buscó dar solución a la falta de acceso a la información empresarial mediante la implementación de una herramienta de inteligencia de negocios en los sistemas de información la empresa y su integración con el sitio web interno.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Integrar una solución de inteligencia de negocios para el área comercial de una empresa agrícola en su intranet.

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar los parámetros que serán analizados en la herramienta de inteligencia de negocios.

Establecer una metodología de inteligencia de negocios que se ajuste a las necesidades del proyecto.

Implementar una herramienta de inteligencia de negocios para los procesos requeridos.

Desarrollar un módulo web en la intranet para la visualización de la solución de inteligencia de negocios implementada.

Ejecutar pruebas de la solución integral de inteligencia de negocios.

1.5. Justificación

Toda empresa busca aprovechar al máximo sus recursos y utilizarlos de manera correcta. La información es uno de los activos con mayor importancia en la actualidad ya que permiten efectuar las actividades operacionales y garantizar su desarrollo a corto, medio y largo plazo (Valles Coral, 2023). Los datos que una empresa genera representan un activo más el cual se debe explotar con el fin de mejorar los productos y servicios que ofrece.

Indican (Zamora, Valor-Sabatier, & Enric Ricart, 2023). En el artículo “El dato, un activo fundamental para el 94% de los directivos” que “El 54% de las empresas que califican su transformación digital como un éxito, cuentan con un plan tecnológico de datos”. Dando a entender que una de las claves para que una empresa prospere en la actualidad es con el correcto manejo de sus datos para tomar decisiones y buscar conseguir una ventaja frente a la competencia, ya sea encontrando un mercado desaprovechado u ofreciendo un servicio específico.

El hecho de aplicar el concepto de inteligencia de negocios en una empresa le permite aprovechar su activo más importante el cual es la información. Todo proceso

empresarial genera datos, dichos datos pueden ser analizados, el análisis de datos permite tomar decisiones empresariales acertadas. Es decir, contar con un sistema de información enfocado en la inteligencia de negocios es un punto clave a la hora de ser competitivos en el mercado actual, y permite aprovechar al máximo los recursos empresariales.

MARCO TEÓRICO

2. Marco teórico

2.1. Fundamental

2.1.1. Inteligencia de negocios

Conjunto de técnicas, desarrollo e implementación de tecnologías de la información orientadas hacia el análisis de datos (López-Robles, Otegi-Olaso, Porto-Gómez, Gamboa-Rosales, & Gamboa-Rosales, 2020). Aplicaciones de diversos ámbitos cuya finalidad radica en analizar datos para la toma de decisiones empresariales. Su fuente de información son los datos que genera una empresa.

El conocimiento y uso de herramientas de inteligencia de negocios en pequeñas y medianas empresas es un factor importante para perseguir el éxito y una buena gestión (Rivera Resina, 2018). La aplicación del concepto de inteligencia de negocios ayuda a una empresa a mejorar sus productos y servicios mediante el uso de sus datos.

La inteligencia de negocios permite a las empresas dividir a sus clientes en grupos homogéneos según diferentes criterios, como el comportamiento de compra, las preferencias de producto o la ubicación geográfica. Esta segmentación más precisa facilita la personalización de productos y servicios para satisfacer las necesidades específicas de cada segmento de clientes, lo que a su vez mejora la satisfacción del cliente y la lealtad a la marca.

2.1.2. Analítica de datos

Soluciones informáticas para el procesamiento de grandes volúmenes de datos con el fin de transformarlos en información y con ello tomar decisiones (Coronado Medina, 2019). Estas herramientas son empleadas para realizar cruces de datos y minería de datos, y con lograr aprovechar la información generada mediante los procesos empresariales.

El uso del análisis de los datos surge por la necesidad de comprender los intereses de los consumidores (Ricardo Padilla, 2023). Analizar patrones, tendencias y

modas es un punto clave para los procesos de cualquier empresa comercial, atrayendo más clientes y fortaleciendo su relación.

En el entorno altamente competitivo de hoy en día, analizar patrones, tendencias y modas es esencial para el éxito de cualquier empresa comercial. Estos análisis proporcionan información valiosa sobre las preferencias cambiantes de los consumidores, las demandas del mercado y las oportunidades emergentes. Al comprender estos aspectos, las empresas pueden ajustar sus estrategias de negocio de manera más efectiva para satisfacer las necesidades de sus clientes y mantenerse relevantes en un mercado en constante evolución.

2.1.3. Toma de decisiones

La toma de decisiones consiste en el análisis, investigación, depuración y transformación de diversas alternativas, tomando en cuenta sus ventajas y desventajas (Barreto Pin, Figueroa Castillo, Chóez Calle, & Villacreses Parrales, 2022). La toma de decisiones ayuda a una empresa a decidir sus próximos pasos en todas las áreas con las que esta cuenta, para así lograr incrementar sus ganancias y beneficios. Es un proceso fundamental en el funcionamiento de cualquier empresa, ya que implica una cuidadosa evaluación y selección de entre diversas alternativas disponibles. Este proceso no solo implica el análisis exhaustivo de cada opción, sino también la investigación detallada de sus implicaciones y consecuencias potenciales. Además, requiere de un proceso de depuración para descartar las alternativas que no sean viables o que no estén alineadas con los objetivos estratégicos de la empresa.

Selección de alternativas con respecto a un tema particular cuya apreciación se ve afectada por el conocimiento de datos obtenidos previamente (Neira Picon, Arévalo Valarezo, & Cordero Guzmán, 2022). Analizar exhaustivamente la información empresarial, presentarla mediante reportes que den paso a la tentativa de alternativas a la gerencia. Cuando una empresa enfrenta decisiones cruciales en todas las áreas de su operación, desde la producción hasta el marketing y la gestión financiera, la

toma de decisiones efectiva se vuelve aún más crítica. Al evaluar cuidadosamente las ventajas y desventajas de cada opción, una empresa puede seleccionar el curso de acción más favorable para lograr sus objetivos y maximizar tanto sus ganancias como sus beneficios a largo plazo.

2.1.4. Reportería

Los reportes también conocidos como dashboards en inglés, son un conjunto de gráficos, tablas, imágenes, botones, menús y filtros que permiten visualizar datos referentes a los procesos de una empresa, segmentarlos y presentarlos de diversas maneras.

La generación de reportes permite a una empresa ahorrar recursos, reducir los errores, permite un ágil acceso a la información y mejora la consistencia y precisión de la información empresarial (Ortiz Hoyos, 2023). Las herramientas de inteligencia de negocios tienen como objetivo la creación de reportes que contengan los resultados de analizar datos sobre el negocio. Gracias a las visualizaciones cualquier usuario puede llegar a entender el funcionamiento de la empresa, mediante indicadores, gráficos y tablas.

Son un componente fundamental en la gestión empresarial moderna, ya que proporcionan una vía eficiente para comunicar información clave sobre el desempeño y las operaciones de la empresa.

2.2. Conceptual

2.2.1. Medidas para análisis gerencial

Todo proceso genera datos los cuales pueden ser analizados y procesados convirtiéndolos en información. El cruce de datos se ha convertido en un punto clave para el proceso de toma de decisiones empresariales ya que permiten obtener información que de otra forma no sería posible, es por esto que, se establecieron las siguientes medidas como puntos clave:

2.2.1.1. Ventas totales

Consiste en una suma de todos los valores de venta dando como resultado el total de venta, este se puede filtrar obteniendo información como ventas totales por región, ventas totales por producto, ventas totales por vendedor, etc. Este dato es el principal a la hora de la realización de un reporte ya que es la base para todo lo relacionado a los procesos comerciales.

2.2.1.2. Comparativo temporal de producción

Comparar datos empleando las medidas Year to Date y Month to Date es el estándar en cualquier industria, se utilizan para medir el rendimiento durante el último año y el último mes respectivamente. Se analizan tanto el rendimiento como las variaciones para determinar si la empresa está por el camino esperado o no.

2.2.1.3. Cartera vencida

Consiste en los pagos que los clientes no han realizado en el tiempo estipulado. Son cuentas por cobrar que se mantienen como pendientes. Llevar un seguimiento de las cuentas por cobrar en una empresa es indispensable ya que nos permite saber si podremos cobrarlas o si pasaron a ser incobrables. Es información indispensable para los procesos financieros.

2.2.2. Almacenamiento y transformación de datos

2.2.2.1. Base de datos

Las bases de datos son un conjunto de tablas que contienen los datos transaccionales los cuales son generados con las actividades diarias de una empresa (Peraza de Aparicio & Zurita Barrios, 2020).

En el funcionamiento empresarial, las bases de datos juegan un papel esencial, ya que sirven como el principal almacén para gestionar los datos vitales generados por las operaciones diarias. Estas bases de datos están constituidas por conjuntos de tablas, donde cada una representa datos específicos relacionados con las actividades comerciales.

Los datos dentro de una base de datos se estructuran en filas y columnas, adoptando un formato tabular que facilita su almacenamiento y consulta. Esta disposición tabular permite a los usuarios acceder y manipular los datos de forma eficaz, permitiendo realizar consultas específicas y extraer información relevante de manera rápida y precisa.

Es fundamental resaltar que los datos almacenados en una base de datos pueden presentar naturaleza estructurada o no estructurada. Los datos estructurados son aquellos que siguen un formato definido previamente y pueden organizarse fácilmente en tablas, tales como datos numéricos, fechas o cadenas de texto. Por otro lado, los datos no estructurados son más complejos y pueden incluir imágenes, archivos de audio, documentos de texto y contenido web.

2.2.2.2. Modelado de datos

Es una técnica independiente para la implementación de una base de datos. Consiste en una estructura lógica de una base de datos, haciendo énfasis en las relaciones (Domínguez Chávez, 2018). Parte fundamental a la hora de la creación e implementación de una base de datos.

El modelado de datos representa un paso crucial en la creación y puesta en marcha de bases de datos, enfocándose en la representación y organización lógica de la información. Esta técnica, que se considera independiente pero estrechamente relacionada con el diseño de bases de datos, desempeña un rol esencial en la edificación de una estructura coherente y efectiva para almacenar y administrar datos.

El modelado de datos constituye una parte integral del ciclo de vida del desarrollo de bases de datos, proporcionando una representación visual y conceptual de cómo se organizarán y relacionarán los datos dentro del sistema. Al crear modelos de datos claros y comprensibles, los diseñadores de bases de datos pueden comunicar de manera efectiva la estructura y lógica subyacente de la base de datos a distintos interesados y equipos de desarrollo.

2.2.2.3. ETL

ETL (Extracción, Transformación y Carga) representa un conjunto de procesos fundamentales en la gestión de datos, especialmente en el contexto de los almacenes de datos y los sistemas de inteligencia de negocios. Este procedimiento es esencial para la preparación y organización de datos antes de su almacenamiento y análisis, y sirve como cimiento para el funcionamiento efectivo de un almacén de datos.

Consiste en un procedimiento que transforma los datos y los prepara para un almacén de datos. Es una parte fundamental de un almacén de datos, ya que sirve como base para su implementación (Quintero Colorado, 2018). Proceso por el cual los datos almacenados son extraídos, transformados y cargados en un sistema de información de inteligencia de negocios.

El proceso de ETL comienza por la recuperación de información desde una o varias fuentes de datos, y termina por la carga de datos implica la inserción de los datos transformados en el almacén de datos, donde estarán disponibles para su análisis y consulta por parte de los usuarios. Este proceso puede implicar la carga de datos en lotes programados o en tiempo real, dependiendo de los requisitos y la infraestructura del sistema.

2.2.2.4. Almacén de datos

Un almacén de datos es un componente crucial en la infraestructura de información de una organización, diseñado específicamente para facilitar el almacenamiento, procesamiento y distribución eficiente de datos con el fin de respaldar los procesos de toma de decisiones. Se diferencia de las bases de datos operacionales tradicionales en su enfoque en proporcionar una vista integrada y consolidada de los datos, que pueden provenir de múltiples fuentes y sistemas empresariales.

Sistema de información orientado al almacenamiento, procesamiento y distribución de información para los procesos de toma de decisiones (Ortí Rodríguez,

2021). Consiste en una fuente de información que contiene datos relevantes para sistemas empresariales.

En esencia, un almacén de datos actúa como una fuente centralizada y organizada de información empresarial, donde se recopilan, almacenan y gestionan datos relevantes para análisis y reportes. Esta información puede abarcar una amplia gama de áreas, como ventas, marketing, finanzas, recursos humanos, entre otras, y puede incluir datos estructurados, semiestructurados y no estructurados.

2.2.2.5. Modelo dimensional

Consiste en estructurar la información de manera ordenada con la finalidad de mejorar el entendimiento del usuario y el rendimiento de consultas (Kirmani, 2017). Un modelo dimensional permite organizar los datos teniendo en cuenta las necesidades empresariales de una empresa, tomando en cuenta sus procesos y datos generados.

Un modelo dimensional se centra en dos tipos principales de tablas: tablas de hechos y tablas de dimensiones. Las tablas de hechos contienen datos numéricos o métricas que representan eventos de negocio, como ventas, transacciones o medidas de rendimiento. Por otro lado, las tablas de dimensiones contienen atributos descriptivos que proporcionan contexto y detalles sobre los datos en las tablas de hechos. dimensiones y hechos, se facilita la navegación y el análisis de la información.

2.2.2.6. Data Warehouse

El concepto de data warehouse consiste en un gran repositorio de toda la información generada en una empresa. Se encuentra separada de la base de datos principal y contiene datos redundantes (Kumar & Kavita, 2021). Un data warehouse sirve como fuente de información principal para un Sistema de Información de inteligencia de negocios. A diferencia de la base de datos operativa principal, el data warehouse está diseñado específicamente para el análisis y la consulta de datos históricos y de gran tamaño.

Un data warehouse se distingue por su capacidad para integrar datos de múltiples fuentes y sistemas, lo que permite a las organizaciones reunir y consolidar información dispersa en un único repositorio. Esta integración de datos a menudo implica la transformación y limpieza de datos para garantizar su coherencia y calidad, lo que facilita su análisis y utilización en procesos de toma de decisiones. Una característica clave de un data warehouse es la presencia de datos redundantes, que se almacenan de manera intencional para optimizar el rendimiento de consultas y análisis. Esta redundancia puede tomar la forma de datos agregados, resumidos o precalculados, que aceleran el acceso a la información y permiten realizar análisis complejos de manera eficiente.

2.2.2.7. Datamart

Un datamart es una estructura de almacenamiento de datos que sirve como una extensión o vista específica de un data warehouse, pero enfocada en un ámbito departamental o funcional dentro de una organización. A diferencia del data warehouse, que abarca todos los datos de la empresa y se centra en proporcionar una visión integrada y consolidada, los datamarts están diseñados para atender las necesidades de información de un departamento o área específica.

Vistas hacia un data warehouse pero segmentadas por un ámbito departamental. Los datamart son empleados en una empresa que cuente con un sistema de información de inteligencia de negocios, ya que permite focalizar las actividades relacionadas a la reportería mostrando únicamente los datos relevantes dependiendo del departamento o área de la empresa donde se encuentre (Avila Cruz & Chiquito Muñiz, 2022).

Los datamarts son especialmente útiles en organizaciones que utilizan sistemas de información de inteligencia de negocios, ya que permiten focalizar las actividades de análisis y reportes en áreas específicas de la empresa. Al proporcionar vistas personalizadas de los datos que se almacenan en el data warehouse, los

datamarts permiten a los usuarios explorar y analizar información de manera más eficiente y efectiva, lo que facilita la toma de decisiones informadas y estratégicas en todos los niveles de la organización.

2.2.3. Desarrollo web

2.2.3.1. Aplicación web

Una aplicación web es una herramienta informática basada en la web que permite a los usuarios interactuar y acceder a información a través de un navegador web, sin necesidad de descargar o instalar software adicional en sus dispositivos. Este tipo de aplicaciones funcionan bajo una arquitectura cliente/servidor, donde el navegador web actúa como el cliente y se comunica con un servidor remoto para solicitar y recibir datos.

Aplicación con ámbito cliente/servidor cuya comunicación permite el intercambio de información (Núñez Miranda & Guerra Poalasin, 2021). Las aplicaciones web permiten a los usuarios acceder a información, elementos multimedia, formularios, etc. Con el único requisito de tener una conexión a internet.

La comunicación entre el cliente y el servidor en una aplicación web se realiza generalmente a través de protocolos estándar de internet, como HTTP o HTTPS. Estos protocolos permiten la transferencia segura de datos entre el navegador del usuario y el servidor que aloja la aplicación web.

2.2.3.2. Angular framework

Angular es una plataforma de desarrollo web de código abierto mantenida por Google que proporciona un conjunto de herramientas y librerías para la creación de aplicaciones web dinámicas y robustas. Utiliza una combinación de lenguajes y tecnologías estándar de la web, incluyendo HTML, CSS, JavaScript y TypeScript, un superset de JavaScript que agrega características como tipado estático y programación orientada a objetos.

Es una plataforma que permite el desarrollo de software empleando HTML, CSS, Javascript y Typescript (Boada Oriols & Gómez Gutiérrez, 2019). Consiste en un framework para el desarrollo web.

En esencia, Angular es un framework de desarrollo web que sigue el patrón de arquitectura de software Modelo-Vista-Controlador (MVC) y Modelo-Vista-Modelo de Vista (MVVM), lo que significa que separa la lógica de la aplicación en componentes reutilizables, fomenta la modularidad y la reutilización de código

2.2.3.3. Modelo-Vista-Controlador

Conocido como MVC por sus siglas en inglés (Model-View-Controller), es un patrón de diseño cuya finalidad es facilitar el mantenimiento y la reutilización de código a la hora de desarrollar Software.

El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador consiste en dividir una aplicación en tres módulos marcados con funciones distintas. Consiste en un flujo que comienza por el usuario interactuando con la vista generando peticiones, el controlador recibe las peticiones y las procesa consultando al modelo por la información necesaria (Enríquez, Fierro, Flores, Imbaquingo, & Michelena, 2023).

El MVC desempeña un papel crucial en el desarrollo de software al mejorar la organización y la estructura de las aplicaciones ya que, al dividir claramente las responsabilidades entre la presentación, la lógica de negocio y la gestión de datos vuelven a la aplicación o software más eficientes y menos propensos a errores.

2.2.3.4. HTML

Es un lenguaje de etiquetas más no de programación que estructura y define el contenido de las páginas web (Hernández Bejarano & Baquero Rey, 2020). Cada elemento que posee tiene un propósito específico y pueden combinarse para crear páginas web complejas y ricas en contenido. HTML permite la capacidad de organizar datos de manera coherente y estructurada, lo que facilita la reutilización de código y documentación.

2.2.3.5. CSS

CSS es un lenguaje empleado para establecer el estilo y la apariencia visual de una página web creada en HTML. A diferencia de HTML, que se ocupa de la estructura y el contenido, CSS se enfoca en la presentación de ese contenido, abordando aspectos como el color, la tipografía, el diseño y la disposición de los elementos en la página. Gracias a CSS, los diseñadores web tienen la capacidad de controlar con precisión y uniformidad la apariencia de una página en distintos dispositivos y navegadores.

2.2.3.6. XML

Es un lenguaje de etiquetas diseñado para almacenar y transportar datos de manera legible tanto para humanos como para máquinas. Este lenguaje es personalizado y extensible, lo que significa que los usuarios pueden definir sus propias etiquetas y estructuras de datos según sus necesidades específicas. XML es especialmente útil para el intercambio de datos entre sistemas heterogéneos, ya que proporciona un formato común y flexible que puede ser interpretado y procesado por una amplia variedad de aplicaciones y plataformas.

2.2.3.7. Typescript

TypeScript, creado por Microsoft, se fundamenta en JavaScript, incorporando atributos de tipado estático que pueden ser opcionales, junto con otros componentes de la programación orientada a objetos. Funciona como una extensión de JavaScript, de modo que cualquier código JavaScript válido es también considerado válido en TypeScript. Una de sus características más destacadas es su sistema de tipado estático, el cual permite al desarrollador definir el tipo de datos para variables, parámetros de funciones y valores de retorno. Esto resulta en la detección temprana de posibles errores de tipo durante el proceso de desarrollo, promoviendo así una mayor calidad y solidez en el código generado.

2.2.4. Metodologías de inteligencia de negocios

2.2.4.1. Inmon

Es una metodología para el diseño de data warehouse que consiste en identificar el tipo de data warehouse necesario entre cuatro tipos posibles, identificar los datos y tipos de datos más importantes para una empresa, crear un modelo de almacén de datos y posteriormente alimentar una herramienta para el análisis de datos (Singh, 2024).

Para la ejecución de un proyecto empleando la metodología Inmon es necesario que las personas responsables tengan amplio conocimiento de base de datos. El resultado de la aplicación de esta metodología es un data warehouse que sirva como fuente de datos para una empresa en su totalidad abriendo como posibilidad la actualización de los datos y su análisis.

2.2.4.2. Kimball

Kimball es una metodología que toma en cuenta los procesos de una empresa como la base para el diseño, desarrollo, implementación y administración de proyectos de inteligencia de negocios, dichos procesos están presentes en la **Imagen 1** Diagrama del ciclo de vida de un proyecto.

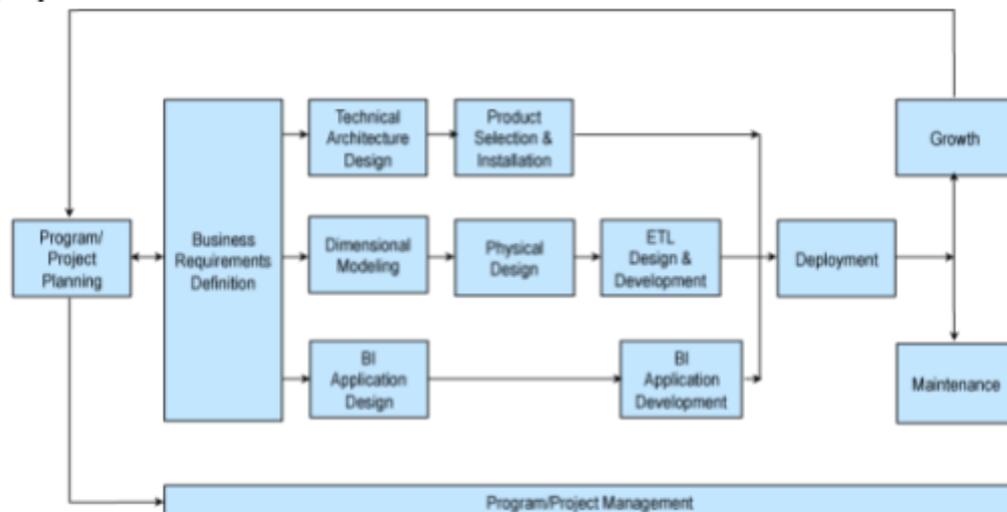
A la hora de emplear la metodología Kimball se sigue un diagrama para el ciclo de vida de un proyecto de inteligencia de negocios, el cual se encuentra en el sitio web del grupo Kimball (The Kimball Group, 2024) Dicho diagrama consta de un flujo de actividades a desarrollar a la hora de implementar un proyecto de inteligencia de negocios.

Entre esas actividades tenemos:

- La planificación del proyecto
- Definición de requerimientos
- Diseño de la arquitectura técnica
- Selección e instalación de producto

- Modelo Dimensional
- Diseño físico
- Diseño e desarrollo de ETL
- Diseño de la aplicación de inteligencia de negocios
- Desarrollo de la aplicación de inteligencia de negocios
- Implementación
- Mantenimiento y crecimiento
- Gestión de proyecto

Imagen SEQ Imagen * ARABIC 1 Diagrama del ciclo de vida de un proyecto



Fuente: The Kimball Group (2024)

2.2.5. Metodologías para desarrollo de software

2.2.5.1. Scrum

Scrum es un marco de trabajo basado en el manifiesto ágil cuyo objetivo es entregar un software funcional cuya calidad está basada en el conocimiento de las personas mediante una estrategia de desarrollo incremental a través de iteraciones o su término en inglés, sprints.

Scrum es un marco de gestión de proyectos ágil el cual incluye un conjunto de reuniones, herramientas y actividades con el fin de ayudar a los equipos de trabajo a estructurar y gestionar su trabajo. A su vez, Scrum se basa en valores y principios, los

cuales deben estar alineados con la organización y con el grupo de personas que van a emplear el marco de trabajo.

En Scrum encontramos Roles, Artefactos y Eventos, así como también 19 procesos los cuales se encuentran distribuidos en 5 fases según la guía de Scrum Master Versión 4 (Palacio, 2024).

1) Inicio

1. Creación de visión del proyecto
2. Identificación del scrum master e interesados
3. Formación del equipo scrum
4. Desarrollo de épicas
5. Creación de lista priorizada de pendientes del producto
6. Realización de plan de lanzamiento

2) Planificación y estimación

7. Elaboración de historias de usuario
8. Evaluación de historias de usuario
9. Elaboración de tareas
10. Estimación de tareas
11. Elaboración de la lista de pendientes del sprint

3) Implementación

12. Creación de entregables
13. Standup diario
14. Mantenimiento de lista priorizada de pendientes del producto

4) Revisión y retrospectiva

15. Convocar scrum de scrums
16. Demostración y validación del sprint
17. Retrospectiva de sprint

5) Lanzamiento

18. Envío de entregables

19. Retrospectiva del proyecto

2.2.5.2. DevOps

Es una metodología ágil para el desarrollo de software cuyo objetivo es el lanzamiento de un producto de software en versiones constantes gracias a la colaboración de todos los roles implicados en el desarrollo de un proyecto gracias a la cultura colaborativa que promueve. Está basada en ciclo continuo de desarrollo, pruebas, implementación y monitoreo.

Emplear la metodología DevOps consiste en aplicar un plan de trabajo establecido de manera previa, es decir, se definen todas las herramientas para el desarrollo de software antes de comenzar el proyecto. En el caso del desarrollo de un sitio web se definen los IDE y lenguajes de programación para el desarrollo web, el cómo se realizan las pruebas de funcionalidad, el cómo se realiza la implementación y el monitoreo de la solución.

2.3. Marco Teórico Legal

2.3.1. Ley de protección de datos personales

En el desarrollo de este proyecto, se manejarán datos personales de proveedores y vendedores, incluyendo sus nombres. Es fundamental asegurar que el tratamiento de estos datos cumpla con la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2021). La cual establece principios y obligaciones para proteger la privacidad de los individuos.

A continuación, se mencionarán los artículos relevantes para la realización de este proyecto:

- Art. 1 Objeto y finalidad
- Art. 4 Términos y Definiciones
- Art.5 Integrantes del sistema de protección de datos personales
- Art. 7 Tratamiento legítimo de datos personas

- Art. 8 Consentimiento
- Art. 9 Interés Legítimo
- Art. 10 Principios
- Art. 12 Derecho a la información
- Art. 13 Derecho de acceso
- Art. 14 Derecho de rectificación y actualización
- Art. 15 Derecho de eliminación
- Art. 16 Derecho de oposición
- Art. 22 Derecho de consulta
- Art. 26 Tratamiento de datos sensibles
- Art. 28 Datos Crediticios
- Art. 37 Seguridad de datos personales
- Art. 39 Protección de datos personales desde el diseño y por defecto
- Art. 43 Notificación de vulneración de seguridad
- Art. 46 Notificación de vulneración de seguridad al titular
- Art. 47 Obligaciones del responsable y encargado del tratamiento de datos personales

MARCO METODOLÓGICO

3. Marco metodológico

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. Enfoque

El enfoque de la presente investigación fue mixto, ya que se planteó una metodología específica para el presente trabajo basándose en otras metodologías ya establecidas, en concreto las metodologías Kimball y DevOps. A su vez, se empleó un diseño estructurado para la implementación de herramientas y técnicas durante su desarrollo.

3.1.2. Alcance

La presente investigación contó con un alcance exploratorio ya que se realizó una investigación sobre cómo son realizados los procesos de ventas y de inventarios en la empresa y cómo almacenan y procesan su información, mediante una serie de entrevistas con personal del departamento de ventas y personal del departamento de tecnologías de la información.

A su vez, contó con un alcance descriptivo ya que se va a realizar una investigación sobre la manera óptima de almacenar, procesar y utilizar la información generada con los procesos de ventas y de inventarios con el fin de establecer parámetros que, gracias a la herramienta de inteligencia de negocios próxima a implementar, serán aplicados.

3.1.3. Delimitación

El presente proyecto se realizó en las instalaciones de la empresa Agritop ubicada en el Km. 3 Vía Samborondón. Entre los meses de marzo y julio del año 2024. Se centró específicamente en la implementación de una herramienta de inteligencia de negocios y su integración con la Intranet de la empresa.

3.1.4. Población y muestra

Como usuarios finales del resultado del proyecto fueron designados los gerentes de la empresa, sin embargo, por su nula disponibilidad se decidió contar con la persona que

reporta directamente a la alta gerencia, en este caso la contadora de la empresa quien es responsable presentar reportes empresariales a los mismos.

3.1.5. Métodos empleados

Previo a la selección de la metodología de inteligencia de negocios a emplear se realizó una comparación entre la metodología Kimball y la metodología Inmon, la cual se encuentra presente en el anexo 8.5.

Debido a la naturaleza del proyecto se decidió juntar la metodología Kimball como metodología de inteligencia de negocios y la metodología DevOps como metodología de desarrollo de software.

3.1.5.1. Metodología Kimball

Se tomaron en consideración los siguientes conceptos y procesos de la metodología Kimball:

- Definición de requerimientos
- Selección e instalación del producto
- Modelo dimensional
- Implementación

3.1.5.2. Metodología DevOps

La metodología DevOps se encontraba presente como metodología para desarrollo de software en la empresa Agritop. Por esto, se decidió emplear dicha metodología para mantener concordancia con los proyectos ya existentes y, sobre todo, para que el módulo web que se realizó tenga total integración con la intranet.

3.1.5.3. Planteamiento de la metodología

La metodología planteada a continuación tiene como finalidad ayudar al desarrollo de cualquier proyecto que consista en implementar una herramienta de inteligencia de negocios ya existente en el mercado y considere la opción de visualizar los reportes desde la intranet. A continuación, se definen las fases con las que la metodología cuenta, tomando en consideración que están pensadas para ser ejecutadas de manera secuencial.

- (1) Planificación del proyecto
- (2) Definición de requerimientos
- (3) Selección e instalación de la herramienta de inteligencia de negocios
- (4) Diseño de modelo dimensional
- (5) Diseño de arquitectura de software
- (6) Desarrollo de módulo web
- (7) Implementación

La opción de incluir la metodología planteada en un proyecto con el marco de trabajo SCRUM está presente siempre y cuando exista un equipo de trabajo de más de una persona.

A continuación, se mencionan en detalle las 7 fases de la metodología planteada.

1. Planificación del proyecto

En esta fase, se definen los objetivos, el alcance, los entregables y el cronograma del proyecto. Es crucial para asegurar que todos los participantes del proyecto tengan una comprensión clara y compartida de lo que se pretende lograr y cómo se llevará a cabo.

Se emplea un diagrama de Gantt para planificar y gestionar el cronograma del proyecto. Este diagrama ayuda a visualizar las tareas del proyecto, las fechas de inicio y fin, y las dependencias entre tareas. Proporciona una representación visual del progreso del proyecto y facilita la identificación de posibles retrasos y cuellos de botella.

2. Definición de requerimientos

Se recopilan y documentan los requisitos funcionales y no funcionales del proyecto. Se emplean métodos como entrevistas, encuestas y talleres con stakeholders y usuarios clave para obtener una comprensión profunda de sus necesidades y expectativas. Las entrevistas permiten obtener información detallada y específica, mientras que las encuestas y talleres facilitan la recopilación de datos de un grupo más amplio de interesados.

3. Selección e instalación de la herramienta de inteligencia de negocios

Se evalúan y seleccionan las herramientas de inteligencia de negocios adecuadas, y se procede con su instalación y configuración.

Para la selección del producto se plantea realizar una comparación entre al menos 2 soluciones de inteligencia de negocios en el mercado. En el anexo 8.6 se encuentra una tabla dónde de la comparación entre dos de las herramientas más conocidas en cuanto a Inteligencia de Negocios.

Para la instalación del producto se plantea seguir las guías respectivas encontradas en el soporte de las soluciones.

4. Diseño de modelo dimensional

Se diseña el modelo dimensional para un almacén de datos que será la alimentación para la herramienta de inteligencia de negocios. Este modelo organiza los datos en tablas de hechos y dimensiones, optimizando la estructura para facilitar consultas y análisis rápidos.

El diseño del modelo dimensional sigue los principios de la metodología Kimball. Se identifica el proceso de negocio clave, se define la granulación del modelo, y se determinan las dimensiones y hechos necesarios. Se considera que un esquema estrella puede ser el más adecuado, ya que estaría compuesto por una tabla de hechos central conectada a varias tablas de dimensiones. Este sería creado para organizar los datos de manera eficiente y optimizar las consultas analíticas.

5. Diseño de arquitectura de software

Se considera emplear el Modelo-Vista-Controlador como patrón de diseño para la estructura del desarrollo de software.

Este patrón separa la aplicación en tres componentes principales: el modelo, que maneja la lógica de los datos, la vista, que presenta los datos al usuario y el controlador, que gestiona la entrada del usuario y actualiza el modelo y la vista. Esto facilita la gestión

del código, mejora la modularidad y hace que la aplicación sea más fácil de mantener y escalar.

6. Desarrollo de módulo web

En esta fase, se desarrolla el módulo web que permitirá a los usuarios interactuar con los reportes generados con la herramienta de inteligencia de negocios.

Se plantea utilizar el framework Angular para el desarrollo del Frontend. Angular es un framework robusto que facilita la creación de aplicaciones web dinámicas y escalables. El desarrollo del Frontend se realizará en Visual Studio Code, utilizando lenguajes como HTML, CSS y TypeScript. Para el Backend, se empleará el lenguaje C# en Visual Studio 2022, aprovechando la potencia y flexibilidad de .NET para desarrollar una API REST que sirva los datos al Frontend.

Durante el desarrollo Backend, se debe desarrollar un API REST que permita hacer consultas a la base de datos y permita ingresar, es decir que tenga los métodos Get y Post. Esto con la finalidad de que, a la hora de realizar una petición mediante la Vista, los reportes puedan ser ingresados y consultados.

7. Implementación

Para la implementación del módulo web se plantea realizar las pruebas de funcionalidad y de compatibilidad en el ambiente de pruebas, y de ser posible en preproducción. Se necesita comprobar la compatibilidad de las librerías del proyecto web con el sistema web actual.

La fase de implementación consiste en desplegar y poner en funcionamiento el módulo web desarrollado, integrándolo con el sitio web existente y asegurando su correcto funcionamiento en un ambiente de producción.

Se deben compilar el código y desplegar en el ambiente de pruebas, se recomienda el uso de IIS o del servidor web que esté presente en el lugar de implementación.

Como pruebas se recomiendan:

- **Pruebas de Funcionalidad:** Realizar pruebas funcionales para verificar que todas las características y funcionalidades del módulo web operan correctamente cuando se integran con el sitio web existente.
- **Pruebas de Rendimiento:** Realizar pruebas de carga y estrés para asegurar que la aplicación puede manejar el tráfico esperado sin problemas de rendimiento.
- **Pruebas de Seguridad:** Ejecutar pruebas de seguridad para identificar y corregir posibles vulnerabilidades antes de ir a producción.

Para el despliegue en ambiente de producción se recomienda realizar el respaldo tanto de base de datos como del sitio web para garantizar la recuperación en caso de cualquier inconveniente. Se realiza el mismo proceso que en preproducción, configurando lo necesario como direcciones IP o puertos.

Para la implementación de la herramienta de inteligencia de negocios con el módulo web se plantean los siguientes pasos:

Integración de reportes en el módulo web

Esto se realiza mediante el API que fue desarrollado en la parte de desarrollo web, el cual permite al módulo de reportería consultar información a la base de datos y poder mostrar de manera embebida dichos reportes.

Autenticación y autorización

Configurar la autenticación y autorización para asegurar que solo los usuarios autorizados puedan ver los reportes embebidos.

Pruebas de integración

- **Pruebas de usuario:** Realizar pruebas con usuarios finales para asegurarse de que los reportes incrustados se cargan correctamente y son interactivos.
- **Pruebas de seguridad:** Verificar que los datos mostrados en los reportes son seguros y que los mecanismos de autenticación funcionan correctamente.

Lanzamiento y monitoreo

- **Despliegue gradual:** Utilizar un despliegue gradual para lanzar la nueva funcionalidad y monitorear su uso y rendimiento.
- **Recolección de retroalimentación:** Obtener feedback de los usuarios finales y realizar ajustes según sea necesario.

3.1.6. Métodos empíricos

Como método empírico fue empleada la entrevista. Esta entrevista fue realizada a una colaboradora con la finalidad de conocer los elementos más relevantes para la toma de decisiones empresariales en la empresa Agritop.

3.2. Procesamiento y análisis de la información

La entrevista realizada se encuentra presente en el anexo 8.1. A continuación, se hablará en detalle de esta.

Objetivo: Conocer los elementos más relevantes para la toma de decisiones empresariales en la empresa Agritop.

Nombre y apellidos: Lorena Soledispa

Título profesional: CPA, Maestría en Finanzas y Contabilidad

Función: Contadora

Lugar, fecha y hora: Agritop, Km. 3 Vía Samborondón. 25 de junio del 2024, 9:11 a.m.

Forma: Presencial

Tiempo de entrevista: 12 minutos

3.2.1. Transcripción

Durante la entrevista, la entrevistada comentó sobre su trayectoria profesional dentro de la empresa, mencionando que tiene más de 20 años trabajando allí. Comenzó como asistente contable y ha ocupado diversos puestos dentro del área contable. Desde 2008, es contadora de todo el grupo de empresas, y ha tenido la oportunidad de implementar controles y sistemas contables desarrollados internamente, además de participar en cada cambio del sistema. Subrayó la importancia de desarrollar los

requerimientos de la gerencia y la relevancia de la información contable-financiera para la toma de decisiones estratégicas.

En cuanto a las particularidades que afectan la contabilidad de la empresa, destacó la importancia del sistema contable, los controles y los presupuestos. Resaltó cómo el sistema contable permite desglosar y analizar las ventas, calcular márgenes por vendedor y cliente, y generar información precisa para la gerencia. Señaló que los controles son cruciales para evitar gastos excesivos no controlados y que trabajar con presupuestos proporciona lineamientos claros y proyecciones anuales, facilitando la toma de decisiones sobre inversiones y gastos.

Al analizar datos financieros en una empresa que comercializa productos del sector agrícola, la entrevistada enfatizó la importancia de la rentabilidad, especialmente los márgenes de contribución y bruto. Indicó que estos márgenes se miden y comparan constantemente con los estándares de la industria y los principales competidores. También mencionó que factores como la inseguridad y los costos asociados a la tercerización de transporte impactan significativamente en los resultados financieros.

Sobre el proceso de presentación de reportes a nivel gerencial, explicó que primero verifican todas las operaciones y registros en el sistema, luego cuadran las ventas y calculan márgenes antes de armar el balance y el estado de resultados. Destacó que la información presentada a la gerencia es detallada, segregada por línea, producto y vendedor, y se utiliza para generar estrategias y tomar decisiones basadas en los márgenes y gastos.

Finalmente, la entrevistada detalló los parámetros solicitados por la gerencia para la toma de decisiones, que incluyen ventas, márgenes de contribución, márgenes brutos y el rendimiento de cada vendedor medido en margen. Explicó que el sistema de generación de reportes se alimenta de todos los módulos del sistema contable, con un enfoque particular en las ventas, y que el reporte de BI maneja los cubos de datos necesarios para entregar la información a la gerencia.

3.2.2. Interpretación

La entrevista reveló que los elementos más relevantes para la toma de decisiones en Agritop incluyen la experiencia y conocimiento del personal, los sistemas contables avanzados, los controles internos y los presupuestos bien definidos. La contabilidad precisa, basada en el sistema contable, es crucial para desglosar ventas, calcular márgenes y generar información para la gerencia. La rentabilidad es prioritaria, con un enfoque en márgenes de contribución y bruto, y la empresa debe adaptarse a factores externos como la inseguridad. El proceso riguroso de generación de reportes asegura que las decisiones se basen en datos financieros sólidos y detallados, permitiendo estrategias informadas y efectivas.

3.3. Elementos metodológicos específicos para TI

Para la realización de este proyecto se planteó una metodología particular debido a la naturaleza de este. Se juntaron procesos de la metodología Kimball para la parte de inteligencia de negocios y la metodología DevOps para el desarrollo del módulo web. Las fases planteadas se encuentran a continuación.

3.3.1. Planificación del proyecto

Para la planificación del proyecto se hizo uso de un diagrama de Gantt el cual está ubicado en el anexo 8.7.

3.3.2. Definición de requerimientos

Para los requerimientos del proyecto se plantearon reuniones con los usuarios finales de la solución, que en este caso fueron los gerentes. Debido a la imposibilidad de tener una reunión con ellos, se planteó acudir a la persona con comunicación inmediata a los mismos. En el caso del presente proyecto se realizó una reunión con la contadora de Agritop, Lorena Soledispa, quien especificó algunos de los datos de ventas con los que trabaja a la hora de realizar reportes para gerencia. Como complemento se realizó una entrevista la cual se encuentra de manera íntegra en el anexo 8.1.

3.3.3. Selección e instalación de la herramienta de inteligencia de negocios

Para la selección del producto se planteó realizar una comparación entre al menos 2 soluciones de inteligencia de negocios en el mercado. En el anexo 8.6 se encuentra un cuadro comparativo entre dos de ellas.

Como herramienta se seleccionó Microsoft Power BI y se analizó el costo en conjunto al Técnico Kleber Ruíz tal como se presenta en el anexo 8.2.

Para la Instalación e implementación del producto se planteó seguir el libro Microsoft Power BI Cookbook de Brett Powell.

3.3.4. Diseño de modelo dimensional

Se definió lo siguiente:

Proceso de negocio: Ventas

Granularidad: Ventas por Mes

Al agrupar las ventas por mes, se reduce significativamente la cantidad de datos almacenados, lo que puede mejorar el rendimiento y disminuir los costos de almacenamiento.

3.3.5. Diseño de arquitectura de software

Como patrón de diseño del proyecto se empleó el Modelo-Vista-Controlador. Este patrón permitió segmentar el desarrollo tanto del Frontend como del Backend siguiendo los lineamientos presentes en la empresa, ya que esta arquitectura es la empleada en todos los proyectos de software referentes a la intranet.

Además, se realizó un diagrama de flujo de la solución, en el anexo 8.3 se encuentra un diagrama prototipo y el anexo 8.4 un diagrama final.

3.3.6. Desarrollo de módulo web

El desarrollo web empezó por la instalación y configuración de las herramientas necesarias.

Configuración del entorno de desarrollo

Instalación de Angular CLI: Se utilizó Angular CLI para crear y gestionar el proyecto Angular. En la primera parte del anexo 8.10 se encuentra disponible una secuencia de pasos a la hora de instalar Angular CLI.

Configuración de Visual Studio Code: Se configuró Visual Studio Code con las extensiones necesarias para el desarrollo en Angular.

Configuración de Visual Studio 2022: Se configuró Visual Studio 2022 para el desarrollo del Backend en C#.

El desarrollo web continuó con la codificación siguiendo como ejemplo la estructura de proyectos realizados con anterioridad en la empresa, puntos tales como la interfaz de usuario ya se encontraban definidos.

3.3.7. Implementación

Para la implementación se comprobó que las librerías necesarias para el módulo sean compatibles con las ya presentes en el sistema para evitar cualquier conflicto a futuro.

Se planteó comenzar por el ambiente de pruebas.

Para esto, se planteó el uso de IIS para la publicación del módulo en la intranet de pruebas. Se plantea la ejecución de pruebas de funcionalidad a los usuarios finales una vez implementada la solución en su totalidad.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4. Análisis de resultados

4.1. Presentación de resultados

A continuación, se menciona cada fase de la metodología planteada y qué se realizó durante la ejecución de cada una.

4.1.1. Planificación del proyecto

Durante la planificación del proyecto se realizaron reuniones con el personal del departamento de tecnologías de la información de la empresa.

La primera reunión se realizó con el gerente del departamento, el Ing. Francisco Gallo, con la finalidad de dar a conocer los detalles del proyecto y conseguir su aprobación.

La segunda reunión con el Ing. Francisco Gallo se dio con el propósito de establecer qué recursos se emplearían para el desarrollo del proyecto y para establecer a los usuarios finales de la solución planteada.

La tercera reunión se realizó con el Desarrollador Senior de la empresa, el Ing. José Luis Carrión Molineros, para exponer el planteamiento del proyecto y consultar detalles para su ejecución.

Las actas de las tres reuniones mencionadas se encuentran expuestas en los anexos, entre las páginas 68 y 70 del presente documento.

4.1.2. Definición de requerimientos

Para conocer de primera mano el proceso de emisión de reportes dentro de la empresa, se reunió con la contadora Lorena Soledispa, quien facilitó información acerca de los tipos de datos que emplea a la hora de realizar los reportes. Entre los datos remarcados encontramos:

- Proveedores
- Productos
- Inventario
- Vendedores
- Oficinas

- Clientes
- Ventas
- Fecha

Además, posteriormente se realizó una entrevista con la cual se conocieron más detalles sobre cómo es el proceso de realización y presentación de reportes a gerencia. Dicha entrevista se encuentra disponible en su totalidad en el anexo 8.1.

4.1.3. Selección e instalación de la herramienta de inteligencia de negocios

Para la selección de la herramienta de inteligencia de negocios a implementar se tomó en cuenta lo siguiente:

- Sistemas de información
- Ambiente de trabajo
- Conocimiento en diseño de reportes
- Disponibilidad

Con estos factores presentes se plantearon dos opciones como las más adecuadas. Power BI y Tableau. En el anexo 8.6 se encuentra presente una tabla comparativa entre estas dos herramientas.

Como veredicto se optó por Power BI como la herramienta a implementar debido a sus ventajas en cuanto a la curva de aprendizaje, costos y, sobre todo, por su interfaz muy similar a todo el paquete de Microsoft el cual ya está presente en los sistemas de información de la empresa.

4.1.4. Diseño de modelo dimensional

Para la implementación de Power BI se necesitó diseñar un modelo dimensional que sirva como fuente de datos, el cual se encuentra presente en la **Imagen 2** Diagrama SQL Modelo Dimensional. Se debió definir tanto el proceso del negocio y la granularidad. Gracias a la información recopilada en la fase de Definición de requerimientos se logró definir:

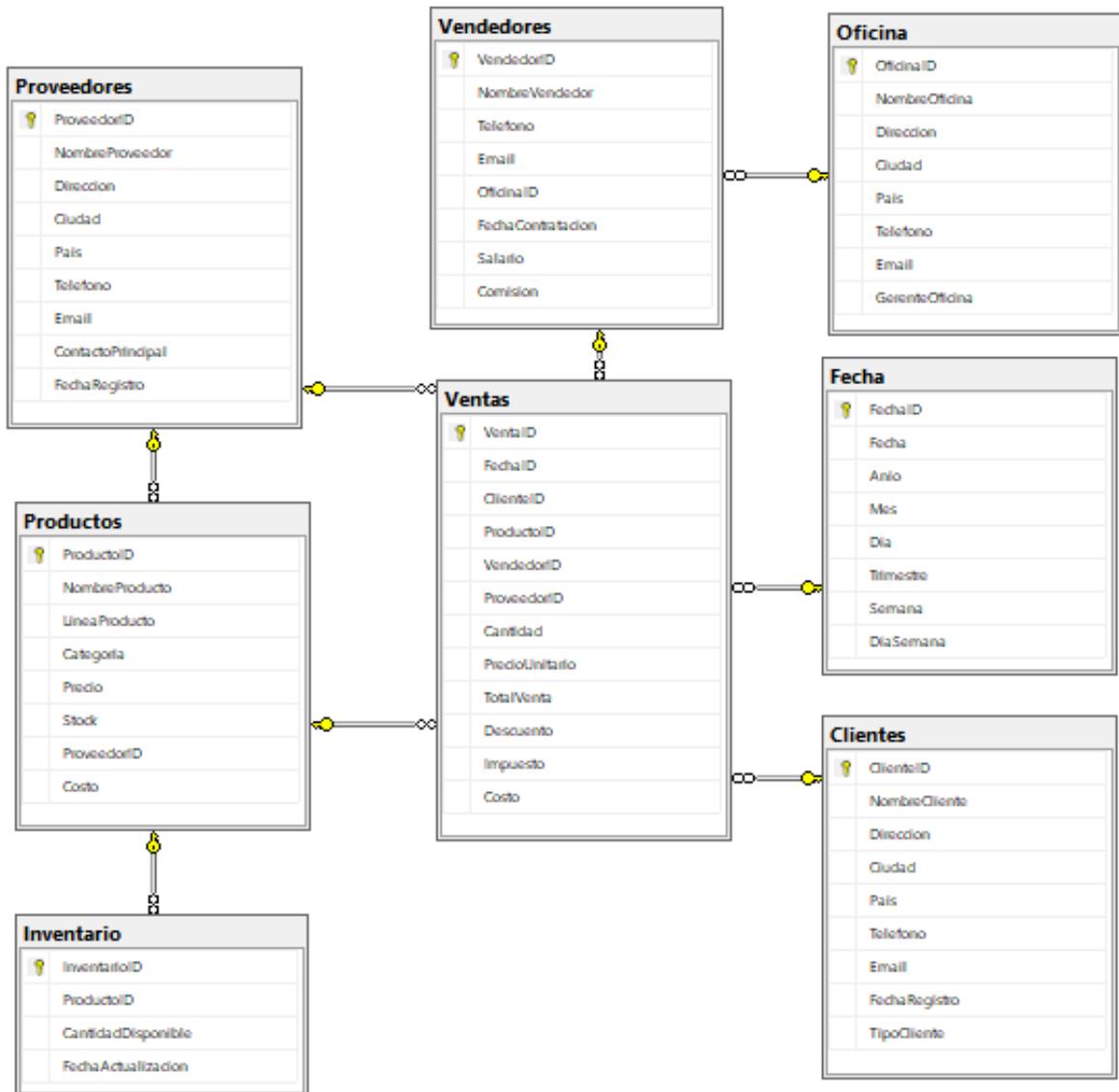
El proceso de negocio a abarcar fue Ventas.

La granularidad escogida fue Ventas por Mes.

Para crear este modelo dimensional se necesitaron conceptos de SQL como la creación de tablas, insertar datos, creación de llaves primarias y llaves foráneas, etc.

A continuación, se muestra el diagrama SQL del modelo dimensional creado, el cual sirvió como alimentación para la realización de reportes en Power BI.

Imagen SEQ Imagen * ARABIC 2 Diagrama SQL Modelo Dimensional



Fuente: Autor, 2024

En el anexo 8.8 se encuentran las sentencias para cada una de las tablas presentes en el modelo dimensional, y también en el anexo 8.9 se presenta la conexión

que se realizó entre Power BI y el servidor SQL. Adicionalmente en el anexo 8.9 se presentan ejemplos de gráficos para análisis de datos realizados con la base de datos como fuente de datos.

4.1.5. Diseño de arquitectura de software

Para el diseño de la arquitectura de software se tuvo una reunión con el Ing. Omar Rodríguez, antiguo empleado de la empresa, con su ayuda se realizó un análisis detallado sobre cómo está estructurada la intranet de la empresa. Esta intranet llamada Supersire se encuentra basado en Angular Framework siguiendo la arquitectura modelo vista controlador. Se empleó la tecnología Typescript, y se contó con elementos estándar en el desarrollo de sitio web como HTML y CSS. Las herramientas empleadas para el desarrollo del sitio web interno son las siguientes: en cuanto a IDEs se emplea Visual Studio Code para el desarrollo Frontend y Visual Studio 2022 para el desarrollo Backend.

En cuanto a diseño para el módulo web se determinó que siga la misma línea que la intranet, un sitio con sidebar, header, footer, y un contenedor que muestre información.

4.1.6. Desarrollo de módulo web

El desarrollo consistió en

- Frontend: Aplicación web la cual realiza peticiones al APIRest
- Backend: APIRest que da respuesta a las peticiones realizadas desde la aplicación web.

Para el desarrollo Frontend se empleó Visual Studio Code como IDE y Angular Framework como marco de trabajo.

Como requisitos para emplear Angular Framework se debió instalar Node.js y Angular en su última versión.

En cuanto al proyecto del módulo web se siguió una estructura que contiene páginas, componentes, servicios y módulos.

Con respecto a librerías se necesitaron las siguientes:

- NzLayoutModule

- NzMenuModule
- NZ_I18N
- en_US
- FormsModule
- BrowserModule
- NzGridModule
- NzCardModule
- NgModule

Para el desarrollo Backend se empleó Visual Studio 2022.

Se necesitaron los siguientes paquetes en el administrador NuGet:

- Microsoft.EntityFrameworkCore
- Microsoft.EntityFrameworkCore.SqlServer
- Microsoft.EntityFrameworkCore.Tools

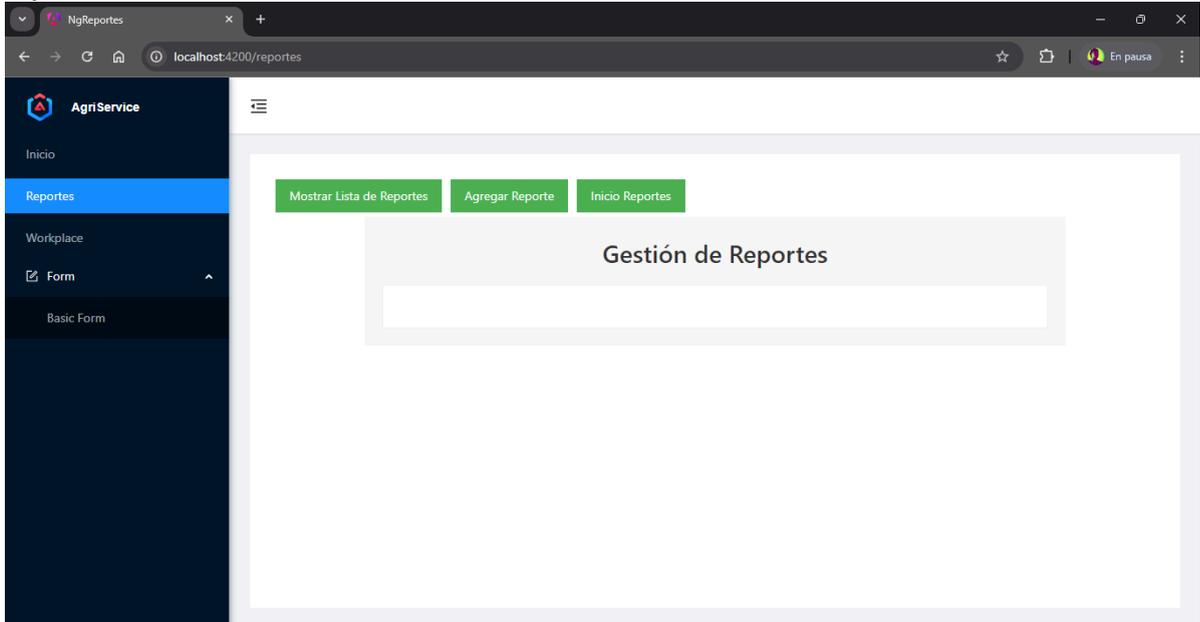
4.1.7. Implementación

La fase de implementación del módulo web consistió en ejecutar el sitio hecho en el Frontend y el APIRest hecho en el Backend. Para esto se debieron configurar direcciones y establecer la comunicación con la base de datos respectivamente. La aplicación web interactúa con el APIRest mediante tres métodos, y este devuelve o guarda información a la base de datos dependiendo de qué método se esté ejecutando.

Entre la **Imagen 3** Captura de pantalla principal del módulo de reportes y la **Imagen 16** Captura del modelo de Reportes empleado en el APIRest, se presenta la lógica de programación del módulo web y su funcionamiento.

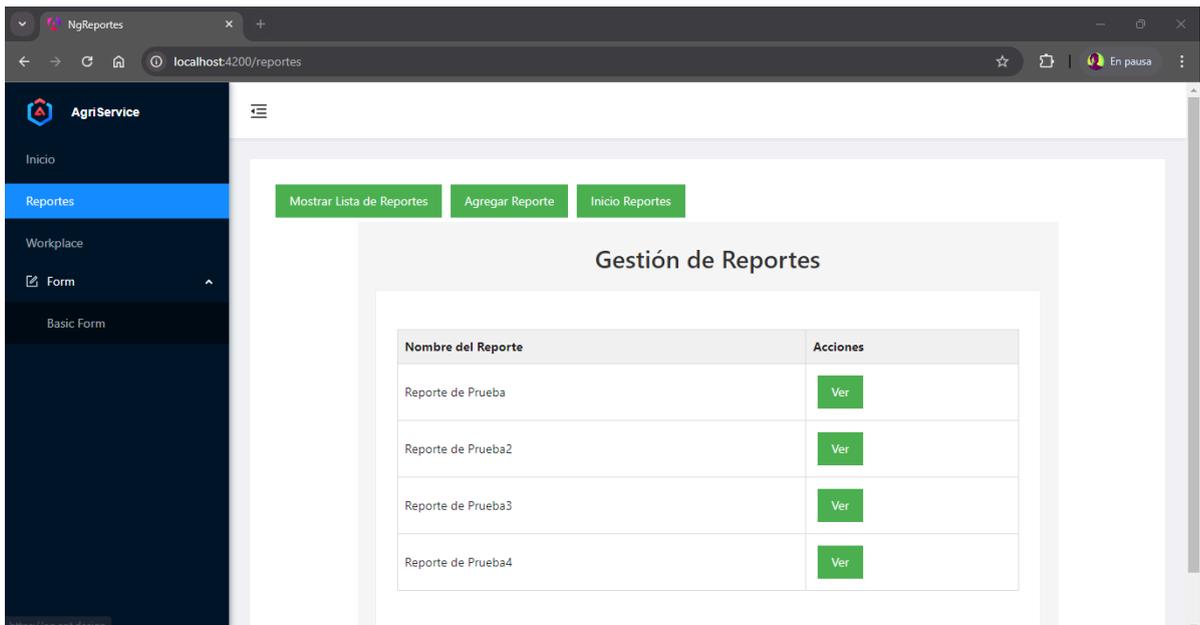
A continuación, se presentará la ejecución del sitio web en funcionamiento.

Imagen SEQ Imagen 1* ARABIC 3 Captura de pantalla principal del módulo de reportes



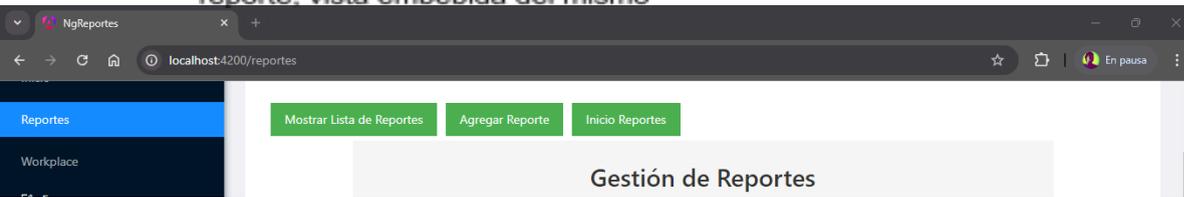
Fuente: Autor, 2024

Imagen SEQ Imagen 1* ARABIC 4 Captura del proceso de consulta de los reportes existentes



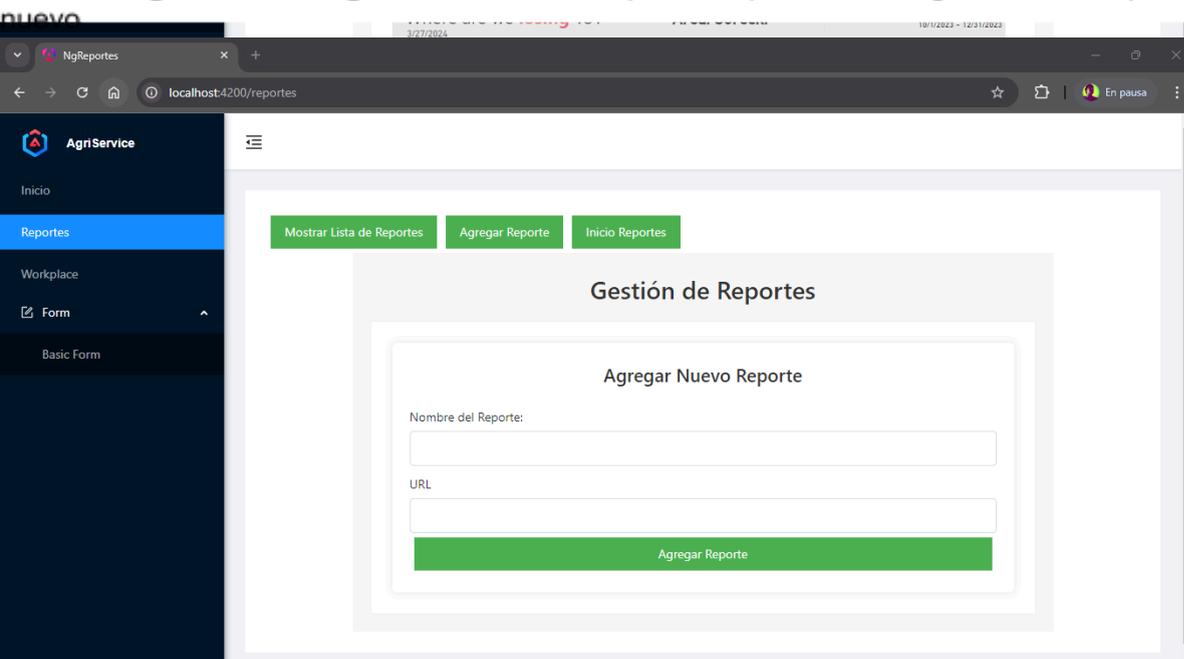
Fuente: Autor, 2024

Imagen SEQ Imagen * ARABIC 5 Captura del proceso de selección de un reporte, vista embebida del mismo



Fuente: Autor, 2024

Imagen SEQ Imagen * ARABIC 6 Captura de proceso de ingreso de un reporte nuevo



Fuente: Autor, 2024

A continuación, se presentan los métodos que se desarrollaron y que se ejecutaron

para la implementación de la solución. Cada método con su nombre respectivo y su funcionamiento.

Imagen SEQ Imagen * ARABIC 7 Método que emplea el servicio getReportes

```
// Método para cargar todos los reportes
cargarReportes(): void {
  this.reportesService.getReportes().subscribe(
    data => {
      this.reportes = data;
    },
    error => {
      console.error('Error al obtener los reportes:', error);
    }
  );
}
```

Fuente: Autor, 2024

Imagen SEQ Imagen * ARABIC 8 Servicio que consume el APIRest

```
// Método para consultar la lista de reportes
getReportes(): Observable<Reporte[]> {
  return this.http.get<Reporte[]>(this.apiUrl);
}
```

Fuente: Autor, 2024

Imagen SEQ Imagen * ARABIC 9 Método Get en el APIRest para consulta de los todos los reportes

```
// GET: api/Reportes
[HttpGet]
1 referencia
public IActionResult Get()
{
    var reportes = _context.Reportes.ToList();
    return Ok(reportes);
}
```

Fuente: Autor, 2024

Imagen SEQ Imagen * ARABIC 10 Método que emplea el servicio getReporteById

```
// Método para seleccionar y ver un reporte
verReporte(reporteId: number): void {
  this.reportesService.getReporteById(reporteId).subscribe(
    reporte => {
      this.selectedReporte = reporte;
      console.log('Reporte seleccionado:', this.selectedReporte);
    },
    error => {
      console.error('Error al obtener el reporte:', error);
    }
  );
}
```

Fuente: Autor, 2024

Imagen SEQ Imagen * ARABIC 11 Servicio que consume el APIRest

```
// Método para consultar un reporte empleando el ID
getReporteById(id: number): Observable<Reporte> {
  return this.http.get<Reporte>(`${this.apiUrl}/${id}`);
}
```

Fuente: Autor, 2024

Imagen SEQ Imagen * ARABIC 12 Método Get en el APIRest para consulta de un reporte empleando el ID

```

// GET: api/Reportes/{ReporteID}
[HttpGet("{ReporteID}")]
1 referencia
public IActionResult Get(int ReporteID)
{
    var reporte = _context.Reportes.Find(ReporteID);
    if (reporte == null)
    {
        return NotFound();
    }
    return Ok(reporte);
}

```

Fuente: Autor, 2024

Imagen SEQ Imagen * ARABIC 13 Método que consume el servicio postReporte

```

// Método para agregar un nuevo reporte
agregarReporte(): void {
    this.reportesService.postReporte(this.nuevoReporte).subscribe(
        reporte => {
            console.log('Nuevo reporte agregado:', reporte);
            this.cargarReportes();
            this.nuevoReporte = { ReporteID: 0, NombreReporte: '', Link: '' };
        },
        error => {
            console.error('Error al agregar el reporte:', error);
        }
    );
}

```

Fuente: Autor, 2024

Imagen SEQ Imagen * ARABIC 14 Servicio que consume el APIRest

```

// Método para agregar un reporte nuevo
postReporte(reporte: Reporte): Observable<Reporte> {
    const headers = new HttpHeaders({
        'Content-Type': 'application/json'
    });
    return this.http.post<Reporte>(this.apiUrl, reporte, { headers });
}

```

Fuente: Autor, 2024

Imagen SEQ Imagen * ARABIC 15 Método Post en el APIRest para ingresar un reporte nuevo

```
//POST: api/Reportes
[HttpPost]
0 referencias
public IActionResult Post([FromBody] Reporte reporte)
{
    if (!ModelState.IsValid)
    {
        return BadRequest(ModelState);
    }

    _context.Reportes.Add(reporte);
    _context.SaveChanges();

    return CreatedAtAction(nameof(Get), new { id = reporte.ReporteID }, reporte);
}
```

Fuente: Autor, 2024

Imagen SEQ Imagen * ARABIC 16 Captura del modelo de Reportes empleado en el APIRest

```
2 referencias
public class Reporte
{
    [Key]
    [DatabaseGenerated(DatabaseGeneratedOption.Identity)]
    1 referencia
    public int ReporteID { get; set; }
    [Required]
    0 referencias
    public string NombreReporte { get; set; }
    1 referencia
    public string Link { get; set; }
}
```

Fuente: Autor, 2024

4.2. Discusión

Tomando en cuenta la tesis *Aplicación de la inteligencia de negocios para la toma de decisiones en las pequeñas y medianas empresas de la Provincia de Pasco* (Agüero Zevallos, 2019). Y el artículo *inteligencia de negocios en la gestión empresarial: un análisis a las investigaciones científicas mundiales* (Haro Sarango,

Martínez Yacelga, Nuela Sevilla, Criollo Sailema, & Pico Lescano, 2023). Se destaca en el presente proyecto el complemento que una solución web le da al concepto y aplicación de la inteligencia de negocios, ya que permite el acceso a la información empresarial de una manera directa. El poder visualizar los reportes generados desde la intranet genera valor a la empresa ya que tanto los colaboradores como la gerencia pueden conocer la situación económica de la misma, pudiendo tomar decisiones basadas en el análisis y procesamiento de datos.

5. Conclusiones

Para la implementación de una solución de inteligencia de negocios para el área comercial de una empresa agrícola, se concluyó lo siguiente:

- Para determinar los parámetros que serán analizados en la herramienta de inteligencia de negocios, se tuvo una reunión y se realizó una entrevista con la contadora de Agritop, Lorena Soledispa. Esto permitió conocer los datos empleados a la hora de realizar reportes y presentarlos a gerencia.
- Para establecer una metodología de inteligencia de negocios que se ajuste a las necesidades del proyecto se investigaron dos metodologías enfocadas a la inteligencia de negocios como lo son Inmon y Kimball. Se tomaron algunas de las fases de la metodología Kimball, se juntaron con fases de desarrollo y se logró concebir una metodología nueva.
- Para la implementación de una herramienta de inteligencia de negocios, se dieron a conocer los requisitos, costos y utilidad que trae consigo. Sin embargo, debido a factores externos e internos del proyecto, esta implementación no se pudo conseguir más allá de ambiente local.
- Para el desarrollo un módulo web para la intranet se empleó el framework Angular, el cual permitió conocer el proceso de codificación tanto para el Frontend como para el Backend. Dando como resultado un sitio web interactivo que permite la visualización y publicación de reportes.
- Para la ejecución de pruebas de la solución integral se planteó el uso de una máquina virtual con acceso a la red de pruebas de la empresa, para la publicación del módulo web desarrollado y su posterior implementación en producción, sin embargo, como se mencionó en el objetivo número tres, hubo factores que lo impidieron.

6. Recomendaciones

Para la implementación del proyecto se recomienda:

- Presentar como propuesta formal el proyecto dentro de la empresa, dando a conocer todos los procesos a realizar, las limitaciones y los beneficios que este conlleva. Permitiendo establecer los recursos físicos y monetarios para su desarrollo e implementación.
- En cuanto al desarrollo del módulo se recomienda emplear tokens en las consultas para mantener la integridad de los sistemas de información. Así como también encriptar los datos al momento de viajar durante la ejecución del programa.

7. Bibliografía

- Agüero Zevallos, J. D. (2019). Aplicación de la inteligencia de negocios para la toma de decisiones en las pequeñas y medianas empresas de la Provincia de Pasco. Cerro de Pasco. Obtenido de http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1550/1/T026_72973276_T.pdf
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (2021). LEY ORGÁNICA DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES. Quito. Obtenido de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/Ley-Organica-de-Datos-Personales.pdf>
- Avila Cruz, C. A., & Chiquito Muñiz, J. J. (2022). LA INTEGRACIÓN DE DATAMART CON DATAWAREHOUSE. *UNESUM-Ciencias: Revista Científica Multidisciplinaria*. doi:<https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n4.2021.470>
- Barreto Pin, J. X., Figueroa Castillo, V. A., Chóez Calle, J. E., & Villacreses Parrales, C. A. (2022). Herramientas para la toma de decisiones. doi:<https://doi.org/10.47230/Journal.TechInnovation.v1.n1.2022.66-74>
- Boada Oriols, M., & Gómez Gutiérrez, J. A. (2019). *El Gran Libro De Angular*.
- Coronado Medina, L. A. (2019). ANALÍTICA DE DATOS, UN ESTUDIO DE CASO DE SU USO PARA IDENTIFICAR RIESGOS ESTRATÉGICOS EN GRANDES COMPAÑÍAS DE MEDELLÍN. Obtenido de <https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/6a8d8f50-b84b-437b-bda1-7845ecbc9f77/content>
- Domínguez Chávez, J. (2018). *Introducción al Modelado de datos*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/327872261_Introduccion_al_Modelado_de_datos
- Enríquez, F., Fierro, S., Flores, B., Imbaquingo, D., & Michelena, J. (2023). Impacto del patrón modelo vista controlador (MVC) en la seguridad, interoperabilidad y usabilidad de un sistema informático durante su ciclo de vida. *REVISTA EASI:*

Ingeniería y Ciencias Aplicadas en la Industria. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/71780>

Haro Sarango, A., Martínez Yacelga, A., Nuela Sevilla, R., Criollo Sailema, M., & Pico Lescano, J. (2023). Inteligencia de negocios en la gestión empresarial: un análisis a las investigaciones científicas mundiales. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*. doi:<https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.493>

Hernández Bejarano, M., & Baquero Rey, L. E. (2020). *Fundamentos de programación web* (Vol. I). Obtenido de <https://www.ecci.edu.co/wp-content/uploads/2022/02/Fundamentos-de-Programacion-Web-version-1.0-EDITORIAL-ECCI.pdf>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2016). *Sistemas de información de mercados agrícolas SIMA*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Obtenido de <https://repositorio.iica.int/handle/11324/3133>

Kirmani, M. (2017). Dimensional Modeling Using Star Schema for Data Warehouse Creation. *Oriental Journal of Computer Science and Technology*. doi:<http://dx.doi.org/10.13005/ojcs/10.04.07>

Kumar, P., & Kavita, D. (2021). Data Warehouse Concept and Its Usage. *University Research Resource Journal Jayoti Vidyapeeth Women's University, Jaipur*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/350545207_Data_Warehouse_Concept_and_Its_Usage

López-Robles, J. R., Otegi-Olaso, J. R., Porto-Gómez, I., Gamboa-Rosales, H., & Gamboa-Rosales, N. K. (2020). La relación entre Inteligencia de Negocio e Inteligencia Competitiva: un análisis retrospectivo y bibliométrico de la literatura de 1959 a 2017. *Revista Española de Documentación Científica*. doi:<https://doi.org/10.3989/redc.2020.1.1619>

- Mojica Baltodano, M. A. (2023). Tableros de impacto de los datos de Coronavirus Covid-19 en América Latina y el mundo utilizando Power BI como herramienta de visualización. *Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*. doi:<https://doi.org/10.5377/reice.v8i15.9946>
- Muñoz-Hernández, H., Osorio-Mass, R., & Zúñiga-Pérez, L. (2016). Inteligencia de los negocios. Clave del éxito en la era de la información. *CLIO América*. doi:<https://doi.org/10.21676/23897848.1877>
- Neira Picon, P. N., Arévalo Valarezo, M. E., & Cordero Guzmán, D. (2022). La inteligencia de negocios como apoyo a la toma de decisiones en el área de comercialización de la empresa Azuaynet. *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042836>
- Núñez Miranda, C. I., & Guerra Poalasin, D. O. (2021). Desarrollo de una aplicación Web progresiva para la gestión de pedidos aplicada a la empresa de ropa Hoxton. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/32673>
- Ortí Rodríguez, J. (2021). Diseño, implementación y explotación de un almacén de datos. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10251/172225>
- Ortiz Hoyos, M. (2023). *LA AUTOMATIZACIÓN DE REPORTE DE POWER BI EN SOFTWAREONE*. Obtenido de <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/3690>
- Palacio, M. (2024). *Scrum Master*. Obtenido de https://www.scrummanager.com/files/scrum_master.pdf
- Peraza de Aparicio, C. X., & Zurita Barrios, N. Y. (2020). Las bases de datos como estrategia didáctica para investigadores noveles. *RECIMUNDO*. doi:[https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).noviembre.2020.19-29](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).noviembre.2020.19-29)
- Quintero Colorado, G. (2018). *CARACTERIZACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE EN LA EMPRESA ABC PARA SOPORTAR LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10901/17358>

- Ramírez-Morales, I., & Mazon-Olivo, B. (2018). *Análisis de Datos Agropecuarios*. Machala: Editorial UTMACH. Obtenido de <https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14464/1/CAP-7.InteligenciaDeNegociosEnElSectorAgropecuario.pdf>
- Ricardo Padilla, M. A. (2023). Analítica de datos e inteligencia de negocios para mejorar la competitividad del centro de idiomas de la universidad de Córdoba. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11323/10027>
- Rivera Resina, F. J. (2018). APLICACIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE EN UNA PEQUEÑA EMPRESA MEDIANTE EL USO DE POWER BI. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/32877/TFG-I-1016.pdf>
- Singh, N. (2024). *Inmon Approach In Data Warehouse Designing*. Obtenido de CODE360: <https://www.naukri.com/code360/library/inmon-approach-in-data-warehouse-designing>
- The Kimball Group. (1 de Julio de 2024). *Kimball Group*. Obtenido de <https://www.kimballgroup.com/>
- Valles Coral, M. A. (2023). La información como activo estratégico y de valor para las organizaciones. *Revista Científica de Sistemas e Informática*. doi:<http://dx.doi.org/10.51252/rcsi.v3i1.496>
- Zamora, J., Valor-Sabatier, J., & Enric Ricart, J. (2023). El dato, un activo fundamental para el 94% de los directivos. *Perspectiva*. Obtenido de <https://perspectiva.ide.edu.ec/investiga/wp-content/uploads/2023/01/Perspectiva-2023-01-4.pdf>

8. Anexos

A continuación, se presentarán varios anexos que sirven como complemento para el trabajo de fin de carrera cuyo título está presente en la carátula de este documento. Entre los anexos encontramos, actas de reuniones, la carta de autorización para la realización del proyecto en la empresa Agritop y la entrevista realizada a la CPA Lorena Soledispa, contadora de Agritop, también se presentan fotografías de la reunión que se tuvo con el técnico de la empresa.

Además, está presente el diagrama de flujo prototipo y uno final de la solución planteada en el presente proyecto. También se encuentra un cuadro comparativo entre las metodologías que fueron tomadas en cuenta.

También se encuentra el diagrama de Gantt con la planificación del proyecto.

Adicionalmente, se presentan las sentencias para la creación de las tablas del modelo dimensional utilizado como fuente de datos para la realización de reportes en Power BI. Además, se muestra la conexión de Power BI con SQL Server, se presentan ejemplos de gráficos que utilizan los datos contenidos en la base de datos del modelo dimensional.

Por último, se presentan tanto el manual para desarrollo del módulo web y el manual para la administración del módulo web.

Acta de Reunión #1

Proyecto: Implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para el área comercial de una empresa agrícola

Fecha: 18 de Marzo del 2024

Lugar: Departamento de TI, Agritop, KM 3 Vía Samborondón

Asistentes:

- Ing. Francisco Gallo, Gerente de TI
- Marcelo Palomeque Luna

Orden del Día:

1. Revisión del documento de anteproyecto
2. Acuerdo para comenzar el desarrollo del proyecto

Desarrollo de la Reunión:

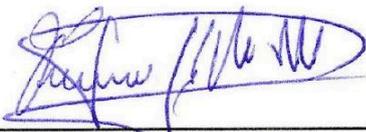
Se determinaron las bases para el desarrollo del proyecto las cuales incluyen:

- Implementación de una herramienta de Inteligencia de Negocios.
- Desarrollo Web para la visualización de la repotería en la intranet.

Acuerdos y Próximos Pasos:

- Se dio luz verde para el inicio del proyecto.

Firma de los Asistentes



Ing. Francisco Gallo



Marcelo Palomeque Luna

Acta de Reunión #2

Proyecto: Implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para el área comercial de una empresa agrícola

Fecha: 2 de Abril del 2024

Lugar: Departamento de TI, Agritop, KM 3 Vía Samborondón

Asistentes:

- Ing. Francisco Gallo, Gerente de TI
- Marcelo Palomeque Luna

Orden del Día:

1. Determinar herramienta a implementar
2. Establecer usuario final del resultado del proyecto

Desarrollo de la Reunión:

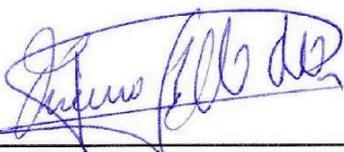
Se determinó como herramienta a implementar a Microsoft Power BI ya que este sistema de información cumple con las necesidades actuales de la empresa.

Se estableció como usuario final del proyecto a la alta gerencia.

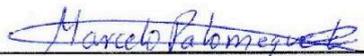
Acuerdos y Próximos Pasos:

- Se acordó una reunión con el departamento de TI durante los siguientes días.

Firma de los Asistentes



Ing. Francisco Gallo



Marcelo Palomeque Luna

Acta de Reunión #3

Proyecto: Implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para el área comercial de una empresa agrícola

Fecha: 10 de Abril del 2024

Lugar: Departamento de TI, Agritop, KM 3 Vía Samborondón

Asistentes:

- Ing. José Luis Carrión Molineros
- Marcelo Palomeque Luna

Orden del Día:

1. Revisar de la documentación del proyecto
2. Establecer los datos y tipos de datos necesarios para el proyecto

Desarrollo de la Reunión:

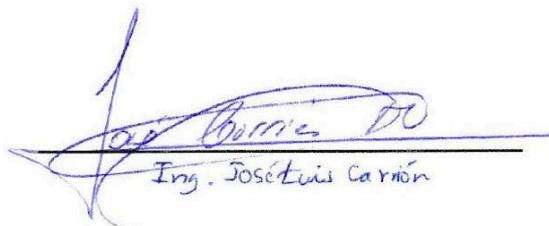
Se realizó una revisión de la terminología referente a la empresa y se realizaron correcciones menores.

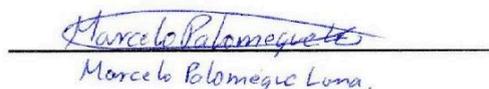
Se establecieron los datos necesarios para la implementación de la herramienta de Inteligencia de Negocios.

Acuerdos y Próximos Pasos:

- Se acordó el desarrollo de pruebas a nivel local para confirmar una correcta interacción entre las herramientas que se emplearán durante el desarrollo del proyecto.

Firma de los Asistentes


Ing. José Luis Carrión


Marcelo Palomeque Luna.



ANEXO No. 5

Samborondón, 21 de Mayo del 2024.

Magíster
Erika Ascencio Jordán
Universidad Tecnológica ECOTEC

De mis consideraciones:

A través del presente, autorizo al señor **PALOMEQUE LUNA MARCELO RICARDO** con cédula de ciudadanía n° **0950948299**, estudiante de la Unidad Académica **Ingenierías, Arquitectura y Ciencias de la Naturaleza**, de la carrera Ingeniería en Software de la Universidad Ecotec para que pueda solicitar información de nuestro giro de negocio con el objetivo de desarrollar su trabajo de titulación.

El Señor Palomeque, deberá presentar la información a la empresa para su autorización, para posteriormente presentar su trabajo a la universidad.

Todos los datos serán ficticios para mantener la integridad de la organización

Atentamente,



Agritop
Daniel Espinoza
Gerente Talento Humano

8.1. Entrevista #1

Objetivo: Conocer los elementos más relevantes para la toma de decisiones empresariales en la empresa Agritop.

Nombre y apellidos: Lorena Soledispa

Título profesional: CPA, Maestría en Finanzas y Contabilidad

Función: Contadora

Lugar, fecha y hora: Agritop, Km. 3 Vía Samborondón. 25 de Junio del 2024, 9:11 a.m.

Forma: Presencial

Tiempo de entrevista: 12 minutos

1. Cuéntenos un poco sobre su trayectoria profesional dentro de la empresa

Yo tengo aquí aproximadamente más de 20 años trabajando. Empecé como asistente contable, fui recorriendo todos los puestos en el área contable. Hasta el 2008 fui contadora de AIFA S.A. y actualmente soy contadora de todo el grupo de empresas. Aquí tuve la oportunidad de implementar controles e implementar el sistema contable que fue desarrollado de manera in house. Armar toda la parte contable, todos los amarres de los módulos, los cruces, controles y todos los procesos nuevos siempre pasan por mi escritorio para darles el okey respecto a la parte contable y cómo se van a amarrar con otros módulos. En cada cambio del sistema estoy involucrada.

Hemos aprendido a desarrollar todos los requerimientos que pide la

gerencia. La información que se maneja aquí no solamente es contable para entregar la información a la superintendencia, SRI o los bancos, si no, que también se entrega información que es contable financiera para la toma de decisiones. En base a los números se van armando las estrategias, se van corrigiendo presupuestos, se van tomando las decisiones. Si se mueve personal, si se cambian los equipos y todo ese tipo de cosas, dependiendo de la información que sale del departamento de contabilidad.

2. ¿Qué particularidades considera usted que afectan de manera más significativa la contabilidad de la empresa?

Aquí es importante el sistema contable, es uno de los mecanismos que nos ayuda a tener una buena información para armar lo que requiere la gerencia. La forma en cómo se ingresa la información en el sistema, el cómo la vamos amarrando me ayuda a abrir las ventas, a nivel general tenemos una factura de venta, simplemente es nuestro producto el precio de venta y el cliente. Pero a nivel contable la misma factura la puedo abrir por vendedor, línea, puedo calcular márgenes, puedo calcular el margen por cliente, el margen por vendedor que está realizando la venta, entonces los aspectos con los cuales vamos armando la contabilidad son importantísimos para poder determinar o para poder llegar a un resultado en la contabilidad.

Otro aspecto importante son los controles, porque si no tenemos controles, si no hay límites, puede ocurrir que el día de mañana empecemos a pagar todo lo que gente quiera, entonces lo que va a ocurrir es que voy a tener un gasto excesivo que no fue controlado y eso se va a ver reflejado en la contabilidad de la compañía.

Los presupuestos, es importantísimo trabajar con presupuestos, porque te

van dando el lineamiento de qué es lo que tu vas a tener cada mes y cuál es la proyección que tienes a final de año. Entonces controlarte con los presupuestos te ayuda a manejar la contabilidad porque si ves un gasto muy elevado o una inversión que no has realizado ya se evalúa si es necesario hacer o no la inversión o la pasamos a siguiente año dependiendo de cómo vayan los resultados de la compañía.

Aparte de estos 3 aspectos también están las decisiones de la gerencia, cómo la gerencia administra, pero principalmente, el Sistema, el Presupuesto y los Controles. Si yo no tengo controles, si no tengo orden en los procesos internos de la compañía voy a tener una contabilidad desordenada y las decisiones de la gerencia no van a ser los adecuados.

3. En el contexto de la contabilidad de una empresa que comercializa productos del sector agrícola, ¿qué aspectos considera más importantes al realizar un análisis de datos financieros?

Es importantísimo ver la rentabilidad. De hecho, es algo en que la gerencia se fija bastante, miden las rentabilidades al margen de contribución y al margen bruto, es decir, el margen de contribución que es la venta menos el costo como tal, que es la rentabilidad en si de la venta, y el margen bruto que es la venta restándole todos los gastos. Entonces eso es lo que se mide aquí principalmente al macro, porque eso te va diciendo cuánto te estás ganando en una venta y si de ese valor o porcentaje que te ganaste de la venta, cuánto te cubre todos los gastos correspondientes a esa venta. Ese para mí

sería el aspecto más importante, ir controlando el margen y de hecho aquí la gerencia no sólo controla el margen a ese nivel si no, que también se mide con el mercado, medimos el mercado, vemos nuestros principales competidores al macro, gastos de venta, gastos administrativos, margen de contribución, cuánto es la rentabilidad, y todo eso se va midiendo y se va comparando marginalmente si estamos dentro del rango que está en la industria dentro de los principales competidores.

Lo he visto hace unos 4 o 5 años, esto ha ayudado bastante a la gerencia a ir monitoreando los gastos, mejorando los márgenes hasta estar casi a nivel de la industria. Es importantísimo medir el margen de contribución, es uno de los principales datos financieros. Luego vienen las NOF, márgenes de rentabilidad, que también nos comparamos con la industria, son datos comparativos, pero no hemos llegado todavía al nivel de la industria porque va a depender mucho de la empresa. Y sobretodo, del nivel de inseguridad que nos ha afectado mucho. Sufrimos robos de camiones de mercancía. Actualmente todo estamos tercerizando con camiones de terceros porque el riesgo es alto, hemos tenido secuestro de los choferes y los camiones, gracias a dios los hemos recuperado sanos y salvos. Es un costo que no puedes controlar porque estás supeditado a un tercero que diga *yo te cobro esto*, cuando a ti te salía mucho más económico manejarlo. Va a depender mucho del ambiente en el que estemos trabajando. Nos afecta no sólo a nosotros si no a todas las empresas por la inversión que requiere la seguridad. Aquí de hecho tenemos un vehículo blindado a disposición para poder viajar a otras provincias. Por ejemplo, si toca hacer inventario, toca

viajar a las bodegas por lo cual toca viajar procurando mantener la integridad de todos los involucrados.

4. ¿Cuál es el proceso que se sigue a la hora de presentar reportes a nivel gerencial?

Lo que nosotros hacemos es primero, constatar que todas las operaciones, todos los registros estén ingresados en el sistema, después le damos una checkeada al balance y empezamos a bajar y cuadrar las ventas en base a los requerimientos de la gerencia, por línea, por vendedor, por producto, etc. Se empiezan a hacer los diferentes cuadros de ese tipo de información, a calcular márgenes y por último lo que se hace es armar el balance, el estado de resultados en base a cómo la gerencia necesita revisar.

La contabilidad está en un nivel total o superficial y cuando presento a gerencia es a detalle. Esa es la mecánica en armar la información para la gerencia, en segregar las ventas, el cálculo de margen y los demás gastos. En los análisis se va viendo todo, cuanto esta marginando por línea, producto y vendedor, y cuanto es lo que está gastando, cuánto es el peso del gasto por línea frente a la venta, si llega a ser muy bajo. Con esto se busca generar las estrategias. Por ejemplo, los gastos de venta de la línea de nutrición están en 20% y necesita estar en 15%, entonces o aumentas ventas o bajas gastos, ahí es cuando entra la gerencia y las estrategias que puedan plantear. Ese el fin de presentar la información mensualmente de los estados financieros.

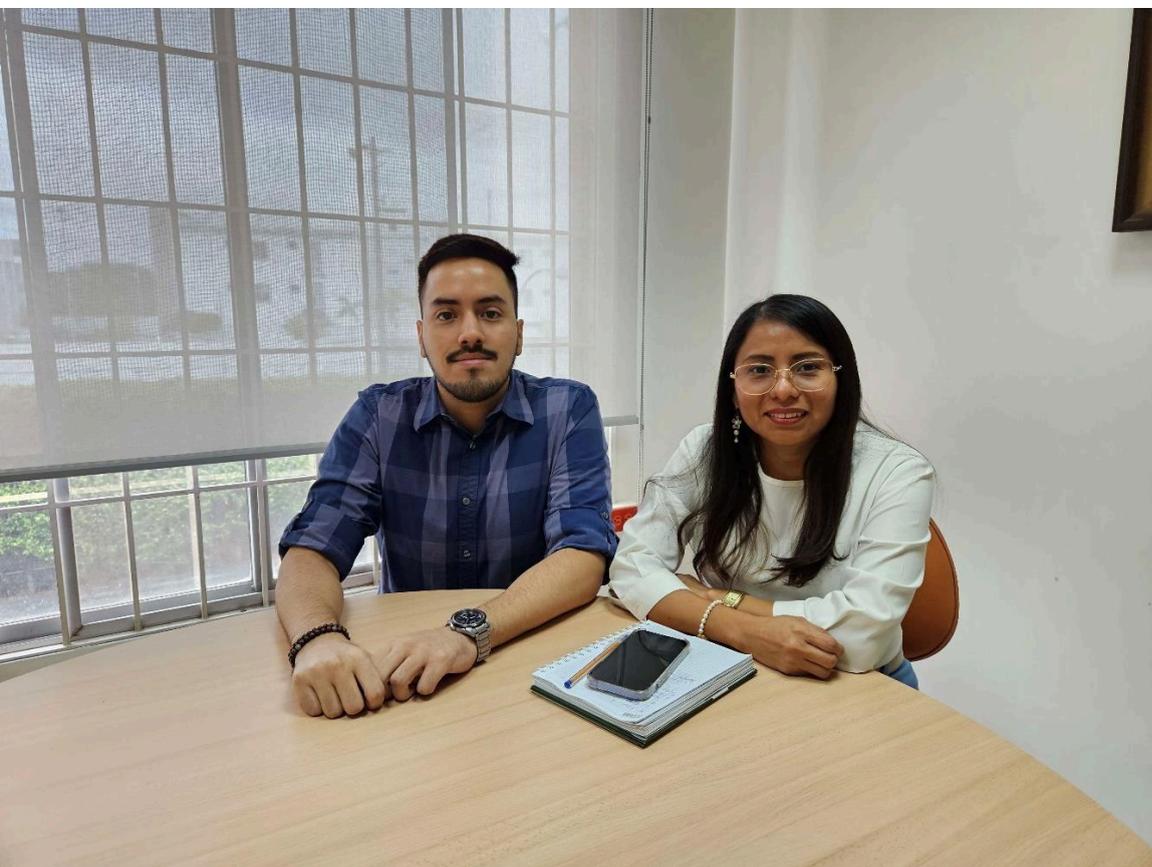
5. ¿Cuáles son los parámetros que la gerencia le solicita para la toma de decisiones?

Principalmente las ventas, los márgenes de contribución, márgenes brutos y

el rendimiento de cada vendedor medido en margen. Se analizan por línea, producto y vendedor. En baso a eso la gerencia toma las decisiones de la información que yo entrego.

6. ¿Con qué parámetros se alimenta el sistema de generación de reportes?

Nuestro sistema contable lo alimenta y sale la información de todos los módulos que están creados y sobretodo con lo que más yo trabajo es con ventas. Eso está en el reporte de BI que está manejando los cubos y cuenta con toda la información. El sistema contable está totalmente integrado yo veo ahí todo sobre compras, importaciones, ventas, nómina. Están las bases de datos y nosotros vamos armando lo que necesitamos para entregar la información a la gerencia.

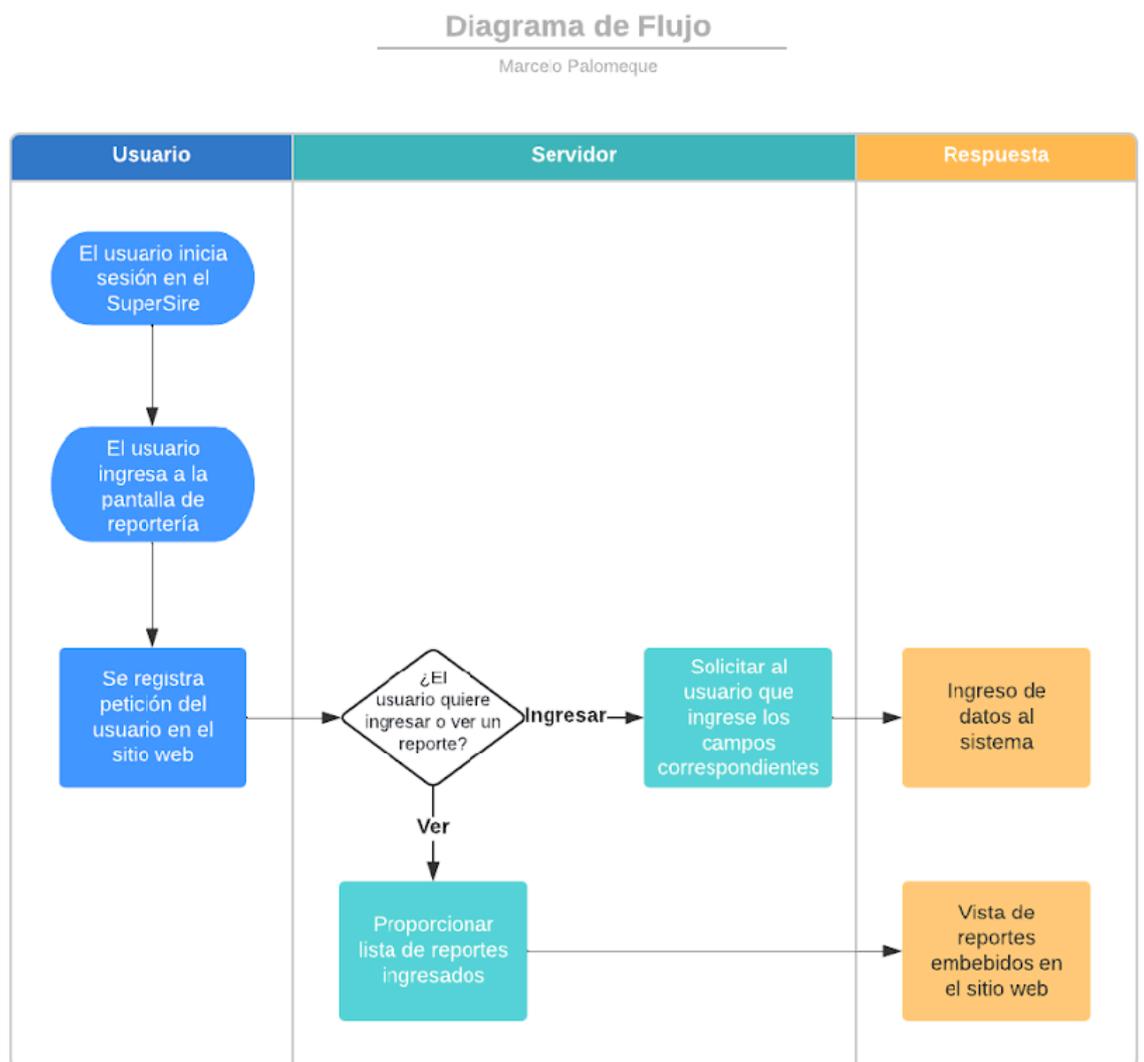


8.2. Reunión con técnico de Agritop



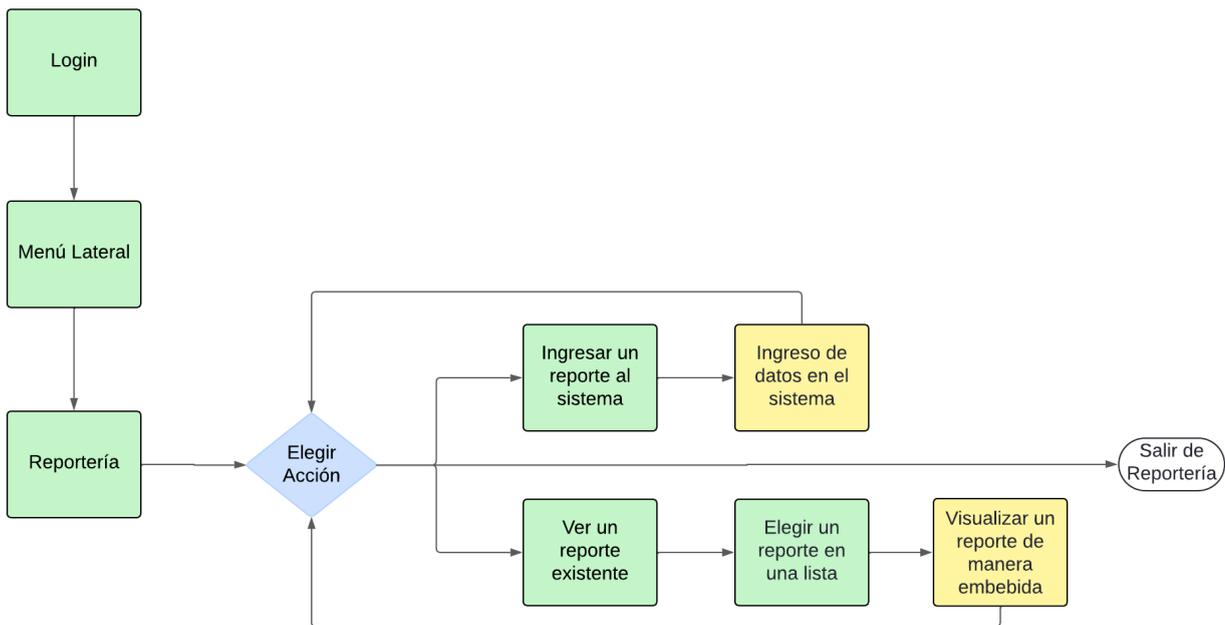
8.3. Diagrama de flujo #1

El diagrama de flujo expuesto a continuación es una versión preliminar del proceso de ingreso, selección y ejecución de los procesos planteados en el presente proyecto.



8.4. Diagrama de flujo #2

El presente diagrama de flujo es una versión final del proceso de ingreso, selección y ejecución de los procesos planteados en el presente proyecto.



A continuación, se realiza la comparación entre dos metodologías empleadas en soluciones de Inteligencia de Negocios.

8.5. Cuadro Comparativo #1

	Metodologías	
	Kimball	Inmon
Enfoque	Enfoque bottom-up	Enfoque top-down
Modelo de Datos	Modelo dimensional	Modelo entidad-relación
Flexibilidad y Adaptabilidad	Más flexible y adaptable, permitiendo cambios y expansiones rápidos mediante la adición de nuevos datamarts.	Menos flexible al cambio debido a su estructura más rígida y centralizada
Tiempo y coste de implementación	Menos tiempo y tiene un coste inicial menor	Más tiempo y tiene un coste inicial mayor
Rendimiento de Consulta	Rendimiento de consulta más rápido	Menos tiempo y tiene un coste inicial menor

A continuación, se realiza la comparación entre dos herramientas de Inteligencia de Negocios como lo son Power BI y Tableau.

8.6. Cuadro Comparativo #2

	Herramientas	
	Microsoft Power BI	Tableau
Interfaz y Facilidad de Uso	Interfaz intuitiva y familiar para usuarios de Microsoft. Integración fluida con otras aplicaciones de Microsoft como Excel y Azure.	Interfaz altamente visual y intuitiva, diseñada específicamente para análisis de datos avanzados. Enfoque en la creación rápida y flexible de visualizaciones y reportes.
Costo	Versiones gratuitas con funcionalidades básicas; costo asociado con las versiones Pro y Premium basado en usuarios y capacidades adicionales.	Costo inicial más alto en comparación con Power BI, con modelos de precios basados en suscripción y capacidades adicionales
Curva de Aprendizaje	Interfaz intuitiva y familiar para usuarios de Microsoft, lo que facilita la adopción y el aprendizaje.	La interfaz puede ser más compleja para nuevos usuarios
Requiere Experiencia en Análisis de Datos	Amplia gama de visualizaciones predefinidas y capacidades de modelado de datos que son accesibles incluso para usuarios no técnicos.	Aprovechar al máximo las capacidades avanzadas de Tableau puede requerir habilidades técnicas y experiencia en análisis de datos, que pueden no estar disponibles en todos los usuarios.

A continuación, se presenta un diagrama de Gantt como planificación del proyecto, dividido en tareas y su duración o ejecución durante el transcurso de las semanas.

Cabe recalcar que algunas tareas se realizaron en un solo día como las reuniones.

8.7. Diagrama de Gantt #1

Diagrama de Gantt

Marcelo Palomeque

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
<i>Solicitud para la reunión con usuarios finales</i>	■							
<i>Reunión con Lorena Soledispa Contadora de la empresa</i>			■					
<i>Cotización de licenciamiento de la herramienta de Inteligencia de Negocios</i>		■						
<i>Solicitud de adquisición de Licencia de la herramienta de Inteligencia de Negocios</i>			■					
<i>Ejecución de pruebas a nivel local con versión gratuita de la herramienta de Inteligencia de Negocios</i>			■					
<i>Implementación de la herramienta de Inteligencia de Negocios</i>						■		
<i>Pruebas a nivel local de desarrollo web</i>			■					
<i>Reunión con Desarrollador Web Senior</i>					■			
<i>Desarrollo de Módulo Web</i>						■		
<i>Implementación de la Solución</i>							■	

Leyenda:	■ Definición de Requerimientos	■ Herramienta de Inteligencia de Negocios	■ Desarrollo Web
-----------------	--------------------------------	---	------------------

A continuación, se presentan las sentencias para la creación de las tablas presentes en el modelo dimensional mencionado en la fase

8.8. Sentencias SQL para modelo dimensional

Tabla de clientes

```
CREATE TABLE Clientes (  
    ClienteID INT PRIMARY KEY,  
    NombreCliente VARCHAR(255),  
    Direccion VARCHAR(255),  
    Ciudad VARCHAR(255),  
    Pais VARCHAR(255),  
    Telefono VARCHAR(50),  
    Email VARCHAR(255),  
    FechaRegistro DATE,  
    TipoCliente VARCHAR(50)  
);
```

Tabla de fecha

```
CREATE TABLE Fecha (  
    FechaID INT PRIMARY KEY,  
    Fecha DATE,  
    Anio INT,  
    Mes INT,  
    Dia INT,  
    Trimestre INT,  
    Semana INT,  
    DiaSemana VARCHAR(50)  
);
```

Tabla de productos

```
CREATE TABLE Productos (  
    ProductoID INT PRIMARY KEY,  
    NombreProducto VARCHAR(255),  
    LineaProducto VARCHAR(255),  
    Categoria VARCHAR(255),  
    Precio DECIMAL(10, 2),  
    Stock INT,  
    ProveedorID INT,  
    Costo DECIMAL(10, 2),  
    FOREIGN KEY (ProveedorID) REFERENCES Proveedores(ProveedorID)  
);
```

Tabla de inventario

```
CREATE TABLE Inventario (  
    InventarioID INT PRIMARY KEY,  
    ProductoID INT,  
    CantidadDisponible INT,  
    FechaActualizacion DATE,  
    FOREIGN KEY (ProductoID) REFERENCES Productos(ProductoID)  
);
```

Tabla de proveedores

```
CREATE TABLE Proveedores (  
    ProveedorID INT PRIMARY KEY,  
    NombreProveedor VARCHAR(255),  
    Direccion VARCHAR(255),  
    Ciudad VARCHAR(255),  
    Pais VARCHAR(255),  
    Telefono VARCHAR(50),  
    Email VARCHAR(255),  
    ContactoPrincipal VARCHAR(255),  
    FechaRegistro DATE  
);
```

Tabla de oficinas

```
CREATE TABLE Oficina (  
    OficinaID INT PRIMARY KEY,  
    NombreOficina VARCHAR(255),  
    Direccion VARCHAR(255),  
    Ciudad VARCHAR(255),  
    Pais VARCHAR(255),  
    Telefono VARCHAR(50),  
    Email VARCHAR(255),  
    GerenteOficina VARCHAR(255)  
);
```

Tabla de vendedores

```
CREATE TABLE Vendedores (  
    VendedorID INT PRIMARY KEY,  
    NombreVendedor VARCHAR(255),  
    Telefono VARCHAR(50),  
    Email VARCHAR(255),  
    OficinaID INT,  
    FechaContratacion DATE,  
    Salario DECIMAL(10, 2),  
    Comision DECIMAL(5, 2),  
    FOREIGN KEY (OficinaID) REFERENCES Oficina(OficinaID)  
);
```

Tabla de ventas

```
CREATE TABLE Ventas (  
    VentaID INT PRIMARY KEY,  
    FechaID INT,  
    ClienteID INT,  
    ProductoID INT,  
    VendedorID INT,  
    ProveedorID INT,  
    Cantidad INT,  
    PrecioUnitario DECIMAL(10, 2),  
    TotalVenta DECIMAL(10, 2),  
    Descuento DECIMAL(5, 2),  
    Impuesto DECIMAL(5, 2),  
    Costo DECIMAL(10, 2),  
    FOREIGN KEY (FechaID) REFERENCES Fecha(FechaID),  
    FOREIGN KEY (ClienteID) REFERENCES Clientes(ClienteID),  
    FOREIGN KEY (ProductoID) REFERENCES Productos(ProductoID),  
    FOREIGN KEY (VendedorID) REFERENCES Vendedores(VendedorID),  
    FOREIGN KEY (ProveedorID) REFERENCES Proveedores(ProveedorID)  
);
```

8.9. Conexión de Power BI con SQL Server y ejemplos de gráficos para reportes

Base de datos SQL Server



Servidor ⓘ

EQUIPOV01\SQLEXPRESS

Base de datos (opcional)

Prueba

Modo Conectividad de datos ⓘ

Importar

DirectQuery

▸ Opciones avanzadas

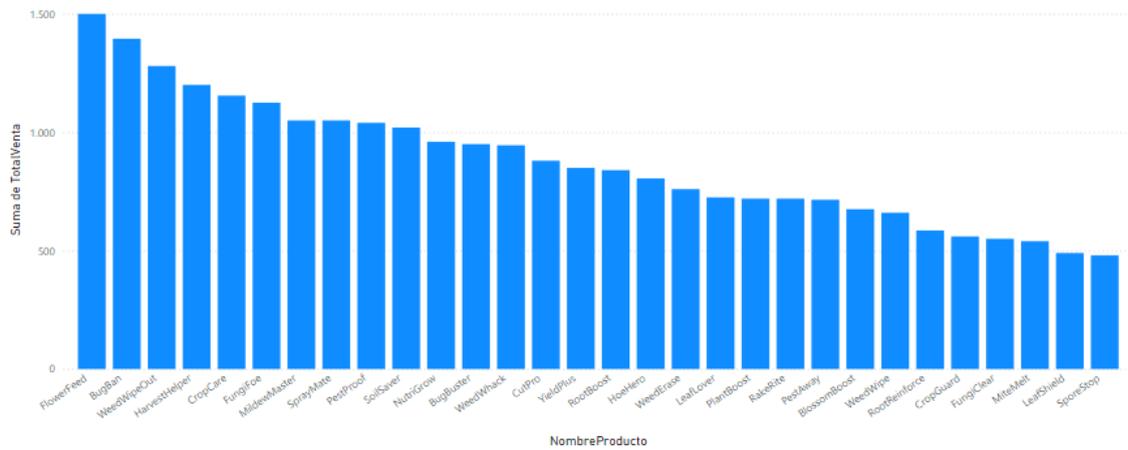
Aceptar

Cancelar

Datos >>

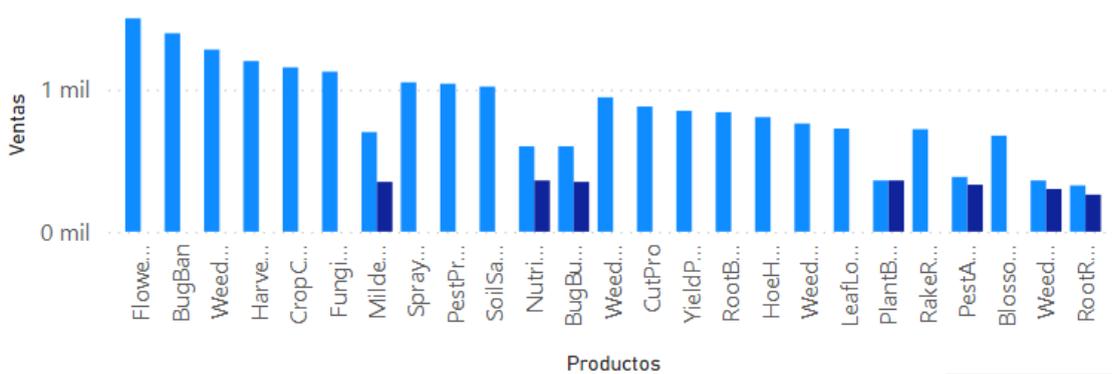
- > Clientes
- > Fecha
- > Inventario
- > Oficina
- > Productos
- > Proveedores
- > Reportes
- > Vendedores
- > Ventas

Venta Total por Producto



Total de ventas mensuales por productos

Fecha ● Enero ● Febrero



Ventas Totales por Vendedor



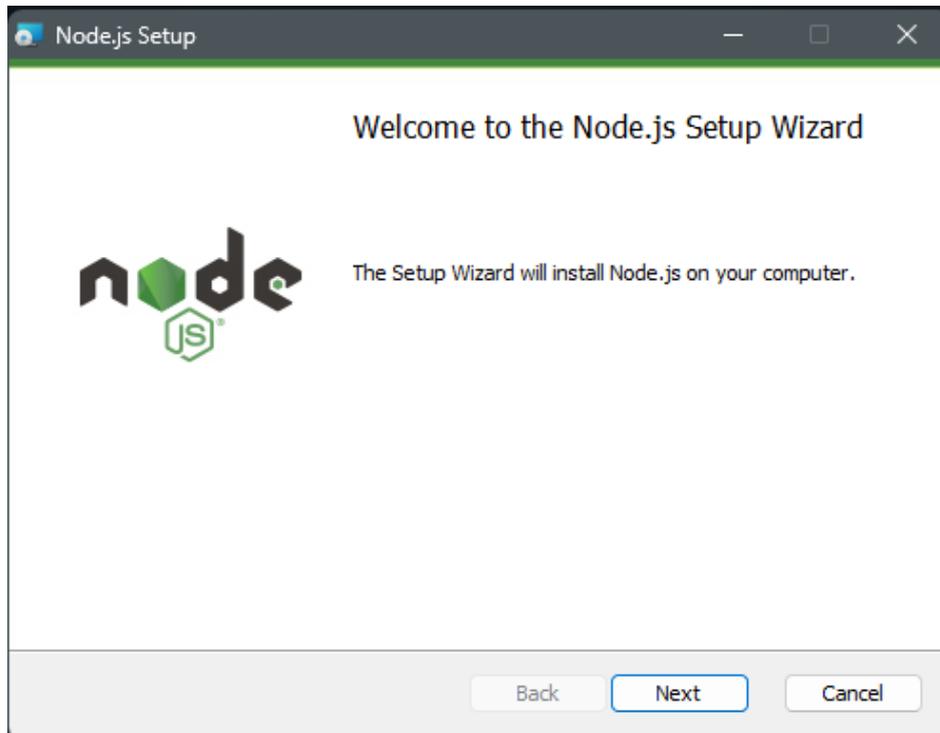
Ventas por Mes

Suma de TotalVenta	Fecha
\$23.375	Enero
\$2.850	Febrero
\$26.225	

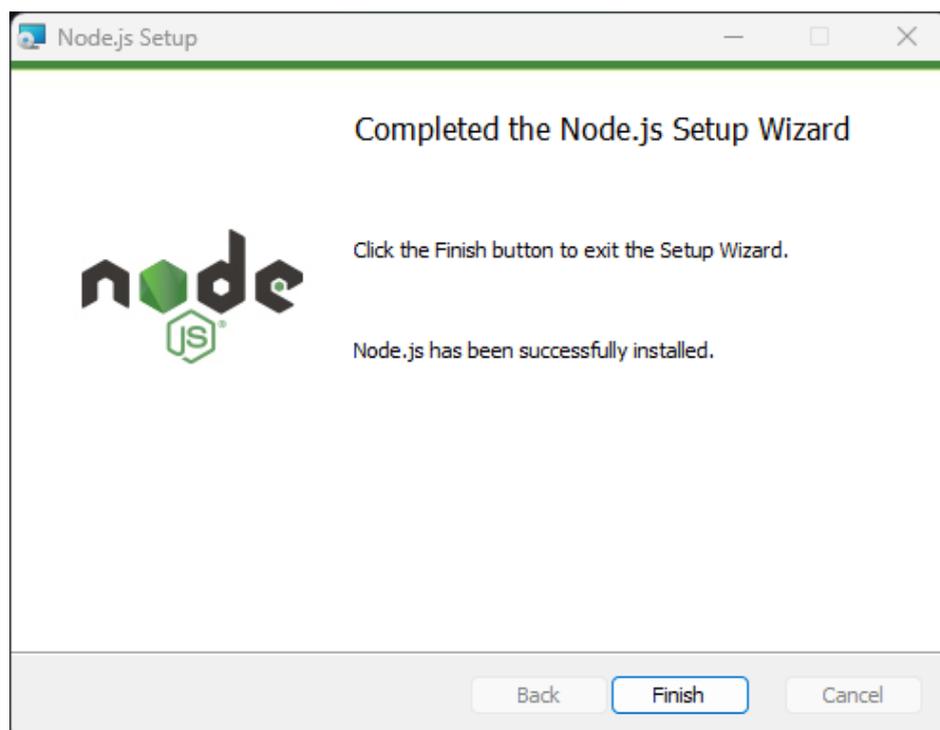
8.10. Manual de desarrollo del módulo web

A continuación, se mencionarán los requisitos para el desarrollo web, tanto para Frontend como Backend.

- Instalar/Actualizar Node.js



- Instalar Angular en su última versión con el siguiente comando:



npm
install

-g @angular/cli@17

```
Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.22631.3737]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\marce>npm install -g @angular/cli@17
npm WARN deprecated read-package-json@7.0.1: This package is no longer supported. Please use @npmcli/package-json instead.

added 6 packages, removed 1 package, and changed 232 packages in 34s

44 packages are looking for funding
  run 'npm fund' for details
npm notice
npm notice New minor version of npm available! 10.5.0 -> 10.8.1
npm notice Changelog: https://github.com/npm/cli/releases/tag/v10.8.1
npm notice Run npm install -g npm@10.8.1 to update!
npm notice

C:\Users\marce>npm install -g npm@10.8.1

added 1 package in 5s

24 packages are looking for funding
  run 'npm fund' for details

C:\Users\marce>
```

```
C:\WINDOWS\system32\cmd. x
C:\Users\marce>cd OneDrive\Escritorio\Tesis\ProyectoAngular
C:\Users\marce\OneDrive\Escritorio\Tesis\ProyectoAngular>ng version

Angular CLI
Angular CLI: 17.3.8
Node: 20.15.0
Package Manager: npm 10.8.1
OS: win32 x64

Angular:
...

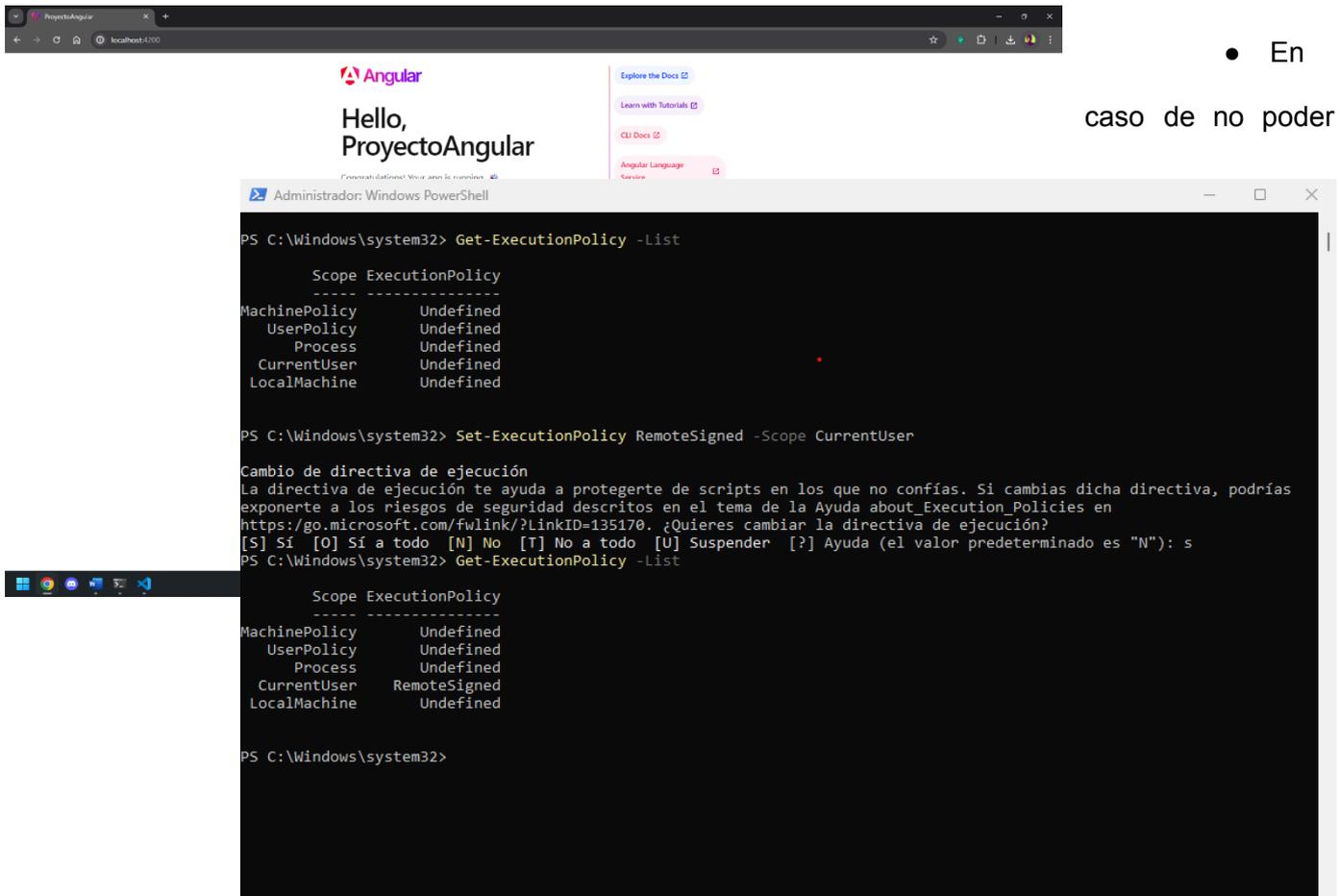
Package          Version
-----
@angular-devkit/architect    0.1703.8 (cli-only)
@angular-devkit/core         17.3.8 (cli-only)
@angular-devkit/schematics   17.3.8 (cli-only)
@schematics/angular          17.3.8 (cli-only)

C:\Users\marce\OneDrive\Escritorio\Tesis\ProyectoAngular>
```

- Crear un nuevo proyecto con Angular utilizando el siguiente comando
ng new NombreProyecto --no-standalone

```
C:\WINDOWS\system32\cmd. x
C:\Users\marce\OneDrive\Escritorio\Tesis>ng new ProyectoAngular --no-standalone
? Which stylesheet format would you like to use? CSS [https://developer.mozilla.org/docs/Web/CSS]
? Do you want to enable Server-Side Rendering (SSR) and Static Site Generation (SSG/Prerendering)? Yes
CREATE ProyectoAngular/angular.json (3147 bytes)
CREATE ProyectoAngular/package.json (1292 bytes)
CREATE ProyectoAngular/README.md (1096 bytes)
```

- Ejecutamos el proyecto con el comando `ng serve`
- Y comprobamos que se ejecute correctamente



- En caso de no poder

ejecutar el proyecto se debe configurar la Política de Ejecución del computador.

- Para el Frontend se plantea el uso de Visual Studio Code y para el Backend Visual Studio 2022.
- Crear el proyecto en Visual Studio 2022 como ASP.NET Core Web API
- Instalar los paquetes en el administrador NuGet
 - o Microsoft.EntityFrameworkCore
 - o Microsoft.EntityFrameworkCore.SqlServer

- o Microsoft.EntityFrameworkCore.Tools

8.11. Manual de administración del módulo web

A continuación, se detallarán los componentes más importantes que se desarrollaron en el módulo web y su funcionamiento.

Cada método tiene la misma lógica, el componente en el frontend se comunica con el servicio, y el servicio se comunica con el APIRest en el back.

Como ejemplo tomaremos el método cargarReportes() el cual devuelve los datos de todos los reportes.

El método cargarReportes() en el componente se comunica con el método en el service, el cual a su vez se comunica con el método Get en el API

```
// Método para cargar todos los reportes
cargarReportes(): void {
    this.reportesService.getReportes().subscribe(
        data => {
            this.reportes = data;
        }
    );
}

// GET: api/Reportes
[HttpGet]
public IActionResult Get()
{
    var reportes = _context.Reportes.ToList();
    return Ok(reportes);
}

// método para consultar la lista de reportes
getReportes(): Observable<Reporte[]> {
    return this.http.get<Reporte[]>(this.apiUrl);
}
```

que

Este proceso es el
permite la consulta

de datos realizada por el cliente y devuelve los datos de todos los reportes en formato Json.

Una vez comprendido este funcionamiento, es posible realizar cambios a nivel de programación siempre y cuando sea alguien con conocimientos en Typescript, C# y el manejo de APIs.