

UNIVERSIDAD DON BOSCO

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN A DISTANCIA



TRABAJO DE GRADUACIÓN:

**Implementación de Prototipo de Inteligencia de Negocios Enfocado al Proceso de Análisis
de Cuentas por Cobrar y Pagar para la Empresa Salvadoreña**

All Business Logistics Support (ABLS)

PARA OPTAR AL GRADO DE:

MAESTRA EN ARQUITECTURA DE SOFTWARE

AUTORES:

Mónica Carolina Díaz Hernández

Marcela María López Vásquez

Susana Beatriz Quintanilla Rubio

ASESOR:

Dr. Ronald Gutiérrez

Antiguo Cuscatlán, La Libertad El Salvador C. A.

Marzo 2024

Rector Universidad Don Bosco

Dr. Mario Rafael Olmos

Secretaria General

Inga. Yesenia Xiomara Martínez Oviedo

Director de Educación a Distancia

Mg. Eduardo Menjívar Valencia

Coordinador de la Maestría

Mg. Mauricio Orlando Figueroa Chicas

Asesor del proyecto de graduación

Dr. Ronald Gutiérrez

Nombre del Lector

Evelyn Lissette Hernández de Jiménez

Resumen

La tesis "Implementación de Prototipo de Inteligencia de Negocios Enfocado al Proceso de Análisis de Cuentas por Cobrar y Pagar para la Empresa ABLs" aborda la creciente necesidad de las organizaciones de optimizar su toma de decisiones estratégicas mediante el aprovechamiento de la información generada por sus procesos internos. Se centra en la empresa All Business Logistics Support (ABLS), una compañía de logística internacional que busca mejorar sus capacidades analíticas para tomar decisiones más informadas y estratégicas.

ABLS ha implementado sistemas ERP internos y software de terceros para optimizar sus operaciones, sin embargo, carece de una herramienta específica para procesar y analizar eficazmente los datos generados por estos sistemas. Esta limitación impide a ABLs convertir la información en conocimiento útil para la toma de decisiones estratégicas, lo que afecta su rendimiento operativo y económico.

La motivación detrás de esta investigación es mejorar las capacidades analíticas de ABLs, aprovechando la riqueza de datos disponibles para identificar oportunidades de negocio, comprender el comportamiento del cliente y optimizar los procesos de gestión de cobros. Se propone el diseño e implementación de una herramienta de Business Intelligence específicamente orientada al análisis de cuentas por cobrar y pagar en ABLs.

El objetivo principal de la tesis es proporcionar a ABLs una visión integral y detallada de su situación financiera, facilitando la identificación de elementos críticos que requieren atención

y acción inmediata. Se busca agilizar los procesos internos relacionados con el departamento de finanzas e identificar áreas de mejora para fortalecer la posición y competitividad de la organización en el mercado.

La tesis también incluye una descripción detallada de la empresa ABLIS, sus objetivos, visión, industria, dimensión y presencia regional e internacional. Se destaca su compromiso con la calidad del servicio, el cuidado de los productos transportados y el desarrollo integral de su talento humano.

En resumen, la tesis aborda la necesidad de ABLIS de mejorar sus capacidades analíticas mediante la implementación de una herramienta de Business Intelligence específicamente diseñada para el análisis de cuentas por cobrar y pagar. Se espera que esta solución ayude a la empresa a tomar decisiones más informadas y estratégicas, fortaleciendo su posición en el mercado global de logística internacional.

Contenido

| | |
|---|----|
| Resumen..... | 3 |
| 1. Introducción | 10 |
| 2. Formulación General Del Proyecto | 16 |
| 2.1. Valor Pedagógico Que Presenta El Proyecto..... | 16 |
| 2.2. Relevancia Social..... | 28 |
| 2.3. Objetivos Del Proyecto | 29 |
| 2.3.1. General | 29 |
| 2.3.2. Específicos | 30 |
| 2.4. Descripción Prototipo | 30 |
| 2.4.1 Descripción General Del Prototipo..... | 30 |
| 2.4.2 Elección del Proveedor | 33 |
| 3. Fundamentación teórica | 34 |
| 4. Metodología | 51 |

| | |
|---|----|
| 4.1. Alcance Del Proyecto | 62 |
| 4.2. Requerimientos del Negocio..... | 63 |
| 4.2.1. Extracción De Requisitos..... | 63 |
| 4.2.2. Análisis De Requisitos..... | 65 |
| 4.2.3. Especificación De Requisitos | 69 |
| 4.2.4. Validación De Requisitos | 70 |
| 4.3. Arquitectura Del Proyecto | 72 |
| 4.3.1. Fuentes De Datos | 72 |
| 4.3.2. Etapa De Extracción | 77 |
| 4.3.3. Etapa De Consolidación..... | 78 |
| 4.3.4. Etapa De Explotación | 81 |
| 4.4. Diagnóstico | 82 |
| 5. Propuesta De Solución..... | 84 |
| 5.1. Elección Del Proveedor | 84 |
| 5.2. Implementación De Prototipo | 89 |

| | |
|----------------------------|-----|
| 5.3. Solución Técnica..... | 91 |
| 6. Conclusiones | 123 |
| 7. Recomendaciones | 128 |
| 8. Referencias..... | 129 |
| 9. Anexos | 135 |

Índice de anexos

| | |
|--|-----|
| Anexo 1: Perfil coordinador de TI. | 135 |
| Anexo 2: Perfil analista de TI. | 138 |
| Anexo 3: Plantilla para realización de entrevistas. | 142 |
| Anexo 4: Plantilla para los escenarios identificados. | 142 |
| Anexo 5: Plantilla para los Casos de Uso. | 143 |
| Anexo 6: Plantilla para el Listado de Requerimientos. | 143 |
| Anexo 7: Plantilla de requisitos funcionales y no funcionales. | 144 |
| Anexo 8: Plantilla de riesgos. | 145 |
| Anexo 9: Metodología para análisis de requerimientos. | 146 |
| Anexo 10: Plantilla para Acta de Revisión de Requerimientos. | 147 |
| Anexo 11: Actas de reuniones. | 149 |

Lista de abreviaturas y símbolos

1. ABLS: All Business Logistics Support.
2. ADF: Azure Data Factory.
3. BAIDI: Beneficio antes de intereses y después de impuestos.
4. BI: Business Intelligence.
5. EBITA: Earnings before interest and taxes depreciation and amortization.
6. EEFF: Estado financieros.
7. ETL: Es un tipo de integración de datos que hace referencia a los tres pasos: extraer, transformar, cargar. Que se utilizan para integrar datos de múltiples fuentes.
8. ERP: Enterprise Resource Planning.
9. NOF: Necesidades operativas de efectivo de fondos.

1. Introducción

La creciente importancia de la toma de decisiones estratégicas en el entorno empresarial actual ha impulsado a las organizaciones a buscar soluciones tecnológicas que les permitan aprovechar al máximo la información generada por sus procesos internos.

En el caso de la empresa All Business Logistics Support abreviada como ABLs, a la cual se hace referencia a lo largo de este estudio, que funge como nuestro ente objetivo, posee una implementación de un sistema ERP desarrollado internamente y la adopción del software NX1-CUSTOM de NEXSS a través de los cuáles han optimizado varios aspectos de sus operaciones, desde el registro de clientes hasta el control de operaciones aduaneras. Sin embargo, la ausencia de una herramienta específica para procesar y analizar los datos generados por estos sistemas impide a ABLs convertir eficazmente esta información en conocimiento útil para la toma de decisiones estratégicas.

La motivación detrás de esta investigación radica en la necesidad de la empresa de logística internacional de mejorar sus capacidades analíticas, aprovechando la riqueza de datos disponibles para identificar oportunidades de negocio, comprender el comportamiento del cliente y optimizar sus procesos de gestión de cobros.

La principal problemática identificada en ABLS se centra en la limitación de su sistema ERP actual para generar informes que vayan más allá de lo básico. A pesar de contar con abundantes datos sobre las operaciones, la empresa carece de una herramienta que permita procesar esta información de manera efectiva y convertirla en conocimiento accionable. La falta de capacidades analíticas avanzadas impide realizar una toma de decisiones acertada, comprender a fondo el comportamiento del cliente y mejorar de manera integral su rendimiento operativo y económico.

En el dinámico entorno empresarial actual, la toma de decisiones informada y estratégica constituye un elemento fundamental para el éxito y la competitividad de las organizaciones. En este contexto, la presente tesis se centra en el diseño e implementación de una herramienta de Business Intelligence destinada a optimizar el análisis de cuentas por cobrar y pagar en la empresa ABLS.

La propuesta de implementación de esta herramienta busca no solo agilizar los procesos internos relacionados con las finanzas, sino también identificar áreas de mejora que fortalezcan la posición y competitividad de la organización en el mercado.

A través de esta propuesta, se le proporcionará a la empresa una visión integral y detallada de su situación financiera, facilitando la identificación de elementos críticos que requieren atención y acción inmediata.

Descripción de la empresa

All Business Logistics Support es una empresa dedicada al manejo de logística de comercio internacional que nace en el año 2006 en la ciudad de San Salvador, República de El

Salvador.

Es una compañía de logística con más de 16 años de experiencia, con el firme propósito de satisfacer las demandas que el comercio internacional y la industria moderna requieren en el manejo de operaciones logísticas.

Su misión es ser un operador logístico que brinde soluciones globales inteligentes, que contribuyen al crecimiento económico de sus clientes, al desarrollo del país y a la formación de sus asociados. (Velasquez Barahona, 2015)

Su visión es convertirse en un proveedor global líder de calidad en servicios de transporte integrado y soluciones de la cadena de suministros para satisfacer las necesidades de la comercialización mundial y de los requerimientos de la industria moderna.

Sus objetivos son:

- Satisfacer totalmente las necesidades de logística a través de la excelencia en el servicio en el transporte de carga.
- Garantizar el cuidado de los productos transportados a cualquiera de los destinos y dar cumplimiento a los requisitos establecidos en la normativa de transporte y a los estándares de calidad de sus clientes.
- Generar diferenciación y valor agregado en la prestación de los servicios de la cadena logística.

- Promover el desarrollo integral de su talento humano y fortalecer la cultura organizacional, además de la vinculación del personal a las metas y al alcance de los logros.

Industria

Se especializa en el transporte de carga aérea y marítima consolidada, transporte de carga marítima en contenedores completos, trámites aduanales de importación y emisión de pólizas de seguro para el transporte de mercancías. Su oficina principal está ubicada en San Salvador, República de El Salvador y cuenta con oficinas de representación a nivel mundial.

Dimensión

Actualmente cuenta con alrededor de 40 empleados, por lo que es considerada una PYME.

Sus oficinas están ubicadas en:

- Oficina principal El Salvador: Calle San Antonio Abad, pasaje Valdivieso, San Salvador, República de El Salvador.
- Oficina secundaria El Salvador: Frontera terrestre con Honduras, El Amatillo, La Unión, República de El Salvador.
- Oficina Estados Unidos: HIALEAH, FL 33018-2095.

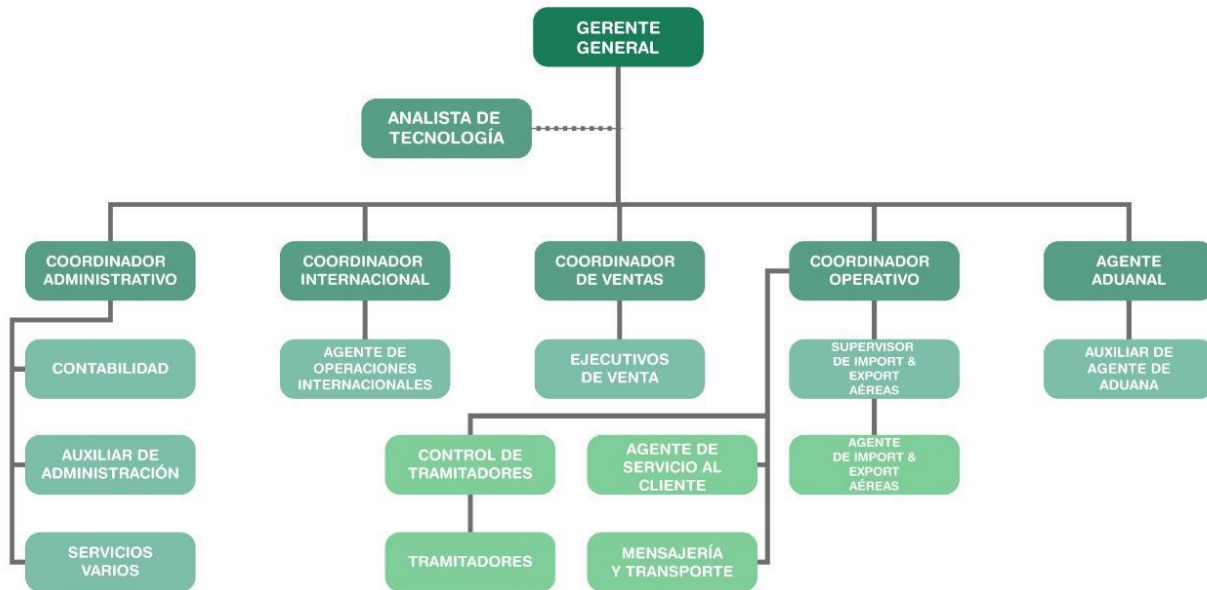
Además, es socio de diferentes redes de logística globales para su representación a nivel

mundial. Su presencia abarca tanto a nivel regional como en Norteamérica y Asia, lo que le ha permitido establecerse en más de 25 países diferentes. El objetivo es expandir sus operaciones a muchos más en el futuro. La mayor parte de sus operaciones son realizadas en Estados Unidos, China, Centroamérica y México que representan un 90% de las transacciones en los últimos 3 años.

Organigrama

Figura 1

Organigrama empresarial.



Nota. Organigrama proporcionado por la empresa ABLs.

La empresa de logística de comercio internacional ofrece servicios de importaciones y exportaciones de diferentes productos. A continuación, se presentan los servicios que se ofrecen:

Tabla 1

Servicios ofrecidos por la empresa ABL.

| | |
|---|---|
| Servicios que se ofrecen | Transporte terrestre. Transporte marítimo. Transporte aéreo. Carga refrigerada. Transporte aéreo de animales vivos. Maneje internacional de casa (muebles y demás elementos de hogar). |
| La consolidación de carga desde Asia y Miami a El Salvador | Florida – por medio de transporte aéreo y marítimo. Honduras – por medio de transporte marítimo. Guatemala – por medio de transporte marítimo. El Salvador – por medio de transporte |

| | |
|--|---|
| | marítimo. |
| Procesos adicionales en los servicios de transporte | <p>Seguro internacional de mercancía.</p> <p>Embalaje de mercancía.</p> <p>Servicios de aduana y trámite de permisos relacionados a Import-Export (BCR, DNM, MAG y MINSAL).</p> |
| Los métodos de pago según servicio | <p>Pago de contado.</p> <p>Crédito.</p> |

Nota. Información proporcionada por la empresa ABLIS.

2. Formulación General Del Proyecto

2.1. Valor Pedagógico Que Presenta El Proyecto

Debido a la globalización de los mercados y a los cambios dinámicos a lo largo de la cadena de valor de las organizaciones, las empresas pertenecientes al rubro de la logística se enfrentan

constantemente a nuevos retos, donde se puede ver particularmente afectadas a las PYMES. (Hassani y Al Halbusi, 2023).

Es así como, a través de soluciones de Business Intelligence, las empresas han encontrado una fuente de oportunidad que les permite potenciar su presencia en el mercado. Por lo tanto, cada día más empresas están incorporando e integrando en sus sistemas gerenciales soluciones óptimas para el mejor manejo de toma de decisiones.

Actualmente, la empresa ABLs cuenta con un sistema ERP a la medida para el manejo de la información gerencial y operacional, dicho sistema ha sido desarrollado por el departamento de TI. Asimismo, se ha implementado el software NX1-CUSTOM de la empresa NEXSS que es utilizado por el departamento de aduana para el control de las operaciones aduaneras, de modo que se genera la interfaz con la autoridad aduanera para la creación de un documento único administrativo.

Actualmente, los sistemas implementados dentro de la empresa permiten generar flujos que capacitan al área operativa y administrativa para llevar a cabo acciones y ejecutar procesos internos. Sin embargo, estos sistemas no satisfacen las expectativas de análisis gerenciales que la alta dirección necesita para realizar estudios recurrentes de la situación económica actual.

Se busca que, mediante la implementación de una solución de Business Intelligence, los datos actualmente generados en el sistema ERP se utilicen como fuente para alimentar la base de datos integrada. Estos datos se generan actualmente a partir de diversos procesos mapeados dentro de la empresa para llevar a cabo sus operaciones diarias. Dentro de los cuales, destacan los siguientes:

- Registro de clientes.
- Registro de proveedores.
- Creación de órdenes de servicio.
- Documentación de trámites.
- Seguimiento de trámites.
- Aprobación de órdenes de servicio.
- Facturación de órdenes de servicio.
- Registro de cuentas por cobrar.
- Registro de cuentas por pagar.
- Reportes gerenciales.

El sistema ERP actual, aunque tiene la capacidad de generar reportes, se limitan a opciones básicas que no proporcionan conocimiento suficiente para tomar decisiones acertadas,

comprender el comportamiento del cliente, identificar nuevas oportunidades de negocio o mejorar el rendimiento general de la empresa.

A continuación, se describe el mapeo del proceso de las cuentas por cobrar y pagar:

- **Cuentas por cobrar:**

El mapeo de procesos que la empresa registra dentro de sus sistemas al momento que un cliente adquiere un servicio, lo realiza por medio de la creación de una orden de compra detallada. A continuación, se presenta cada uno de los pasos que se aplican cuando se crean órdenes de compra:

1. Creación de orden de servicio, donde se obtienen datos como:
 - a. Cliente
 - b. Tipo de factura que se generará al cliente (crédito fiscal, factura de consumidor final, factura exportación o reintegro).
 - c. Consignatario.
 - d. Proveedor.
 - e. Tipo de documento referencia (DM – Declaración de mercancía, DUCA u otro).
 - f. Aduana destino.
 - g. ODS-NEXSS (Correlativo de sistema utilizado internamente).
 - h. Si aplica o no embarque.
 - i. Fecha de arribo.
 - j. Nivel de urgencia del servicio.
 - k. Número de referencia.
 - l. Idioma en que se debe generar la factura hacia el cliente.

En este punto la solicitud de orden de servicio se encuentra con estatus “Ingresada”.

2. Agregar datos generales de la orden de servicio creada en el punto 1), tales como:

- a. La condición de pago (donde se tiene una forma de pago por defecto por cliente, pero puede modificarse según sea requerido).
- b. Tipos de documentos (NIT cliente, contenedor, documentos finales de cierre orden, pago almacenaje etc.).
- c. Gastos a terceros (donde son servicios de terceros que la empresa de logística contrata para algún proceso específico que deben ser cobrados al cliente en su factura de cobro, posee datos como: comentario interno, servicio, cantidad, total, costo, detalle, tipo de pago, nota de cobro, pago cliente, costo operativo; además se ingresa precio unitario y fecha comprobante).

En este punto la solicitud de orden de servicio está bajo el estatus “Proceso”.

3. Agregar proforma al punto 2) donde se debe detallar los siguientes datos:
 - a. Tipo.
 - b. Servicio.
 - c. Detalle.
 - d. Costo.
 - e. Cantidad.
 - f. Precio unitario.
 - g. Total.

En este punto la solicitud de orden de servicio está en estatus “Proforma”.

4. Luego la orden de servicio pasa a facturación de nota de cobro, donde se tiene los siguientes datos:

- a. Detalle de facturación.
- b. Listado de notas de cobro.
- c. Notas de cobro anuladas.

En este punto la facturación nota de cobro de la orden de servicio está en estatus “Pendiente”.

5. Es posible modificar el estatus de la orden de servicio en caso sea requerido, por ejemplo: En previa, previa enviada, en despacho, pendiente de pago de impuestos, en trámite, finalizado para facturación, etc.

6. Se cuenta con un módulo de reporte de cuentas por cobrar para llevar el control de cada uno de los registros que están pendientes de cobros. En esta sección se puede visualizar el valor en dólares americanos de la nota de cobro, los abonos realizados por el cliente, costos adicionales, los días vencidos de la nota de cobro, el número de comprobante, la fecha del abono y el número de factura.

Al momento de que el cliente haya pagado todas las notas de cobro en su totalidad, el registro de la orden de servicio pasa a estatus “Finalizada”.

- **Cuentas por pagar**

El mapeo de procesos que la empresa registra dentro de sus sistemas como cuentas por pagar, se guardan en el módulo de gastos.

1. Se debe ingresar y detallar el proceso de registro de cada gasto con los siguientes datos:

- a. Proveedor.
- b. Tipo de factura (crédito fiscal, factura del consumidor final, invoice, nota reintegro, etc.).
- c. Comentario.
- d. Fecha de emisión.
- e. Fecha de vencimiento.
- f. Orden de servicio.
- g. Fecha de recepción.
- h. Comentario de recepción.
- i. IVA.
- j. No sujetas.
- k. Exentas.

2. Se cuenta con un módulo de reportes de cuentas por pagar donde es posible visualizar a detalle cada elemento importante por proveedor, por ejemplo: montos, abonos

realizados al proveedor, montos pendientes de pago, días vencidos y número de comprobante.

- **Cruce de cuentas por cobrar y cuentas por pagar.**

Dentro de los procesos que realiza el sistema interno, es el cruce cuentas por cobrar y cuentas pagar. Este cruce inicia a partir del ingreso de la facturación, donde se agregan los registros de clientes y proveedores que intervienen dentro de la facturación para que posteriormente se produzca una cuenta por cobrar o pagar a estos. Obteniendo así la información para el análisis de los costos de las operaciones realizadas.

A través del mapeo de procesos de cuentas por cobrar y pagar, se generan informes de ventas e ingresos mediante archivos sencillos con la ayuda de hojas de cálculo en la herramienta Microsoft Excel. Estos reportes enumeran una serie de campos relevantes. A continuación, se detalla la estructura actual de los informes mencionados:

- **Reporte de ventas.**

- a) Referencia.
- b) Fecha.
- c) Tipo de factura.
- d) Correlativo de factura.

- e) Cliente.
- f) NIT cliente.
- g) DUI cliente.
- h) Ventas no sujetas.
- i) Total exentas.
- j) Total gravadas.
- k) IVA.
- l) Total ajena.
- m) Total general.
- n) Costo.
- o) Estado.
- p) Vendedor.
- q) Agente.
- **Reporte de ingresos.**
 - a) Referencia.

- b) Fecha facturación.
- c) Tipo factura.
- d) Correlativo factura.
- e) Cliente.
- f) Total general.
- g) Total pagado.
- h) Costo.
- i) Forma de pago.
- j) Fecha de pago.
- k) Vendedor.

Adicionalmente al reporte de ventas y el reporte de ingresos, la empresa cuenta con diferentes estados financieros o EEFF que le brindan la información concreta de los cruces de cuentas por pagar y por cobrar que le permiten visualizar los cierres financieros mes a mes. Los EEFF más importantes que han sido tomados como referencia para la implementación de la solución de BI son los siguientes:

- Balance general.
- Estado de resultados.

A continuación, se muestra una plantilla de la estructura que los EEFF manejan dentro de la empresa.

- Balance general.

Tabla 2

Formato Balance general.

| Balance General | | | |
|--------------------------------|--------|--|--------|
| Cifras en miles de US\$ | | | |
| Activo | | Pasivo | |
| Efectivo y bancos | \$0.00 | Cuentas por pagar proveedores | \$0.00 |
| Cuentas por cobrar | \$0.00 | Otras cuentas por pagar de corto plazo | \$0.00 |
| Inventarios | \$0.00 | Deuda de largo plazo | \$0.00 |
| Activo fijo neto | \$0.00 | Total pasivo | \$0.00 |
| | | Patrimonio | \$0.00 |
| Total activo | \$0.00 | Total pasivo más patrimonio | \$0.00 |

Nota. Formato balance general proporcionado por la empresa ABLIS.

- Estado de resultados.

Tabla 3

Formato estado de resultados.

| Estado de Resultados | |
|--------------------------------|--------|
| Cifras en miles de US\$ | |
| Ventas | \$0.00 |
| Costo de ventas | \$0.00 |
| Utilidad bruta | \$0.00 |
| Gastos de operación | \$0.00 |
| Ut. Antes de Intereses e Imp. | \$0.00 |
| Gastos financieros | \$0.00 |
| Ut. Antes de Imp. | \$0.00 |
| Impuestos | \$0.00 |
| Utilidad neta | \$0.00 |

Nota. Formato Estado de Resultados proporcionado por la empresa ABLs.

Al aplicar soluciones BI dentro de este rubro, se busca potenciar los siguientes elementos:

- Nivel de competitividad.
- Mejorar la eficiencia de servicios.
- Reducción de costos.
- Identificación de oportunidades de negocio.

- Mayor visibilidad y control sobre sus operaciones.

Sin embargo, el elemento central que la solución de BI proporciona a la empresa es la importancia estratégica, ya que permite al equipo financiero y ejecutivo acceder a información financiera actualizada y relevante en tiempo real. Esto facilita la toma de decisiones más informadas basadas en datos con mayor rapidez, aspecto crucial para un entorno empresarial cambiante.

Los elementos clave para la importancia estratégica que se plasman mediante informes generados a través de la solución de Business Intelligence durante la implementación en el entorno empresarial son los siguientes:

- **Seguimiento de rendimiento financiero.**

Creación de paneles de control interactivos que muestren indicadores claves de rendimiento financiero como: ingresos netos, margen bruto, ratios de liquidez y rentabilidad.

- **Segmentación y análisis de clientes.**

Identificar oportunidades de mercado a través de la segmentación y análisis de datos de ventas por tipo de cliente, región geográfica y servicios.

2.2. Relevancia Social

La relevancia social de una solución de Business Intelligence de modo que se automatice el manejo de métricas en tiempo real en el marco empresarial, puede desencadenar varias repercusiones

en el país, ya que la mejora en la toma de decisiones empresariales aumenta la eficiencia operativa y a la contribución al crecimiento económico de El Salvador.

Asimismo, la transparencia y la accesibilidad a datos en tiempo real pueden dar la pauta a fomentar la confianza en el mercado en la comunidad empresarial, generando en la percepción social un impacto favorable que ayude al clima de inversión. Y, por lo tanto, puede tener un efecto en la creación de empleos y en impulsar la demanda de profesionales especializados en análisis de datos y tecnologías de inteligencia de negocios.

De igual manera, permite maniobrar de manera óptima con el menor riesgo posible, generando proactivamente soluciones a desafíos en un corto período de tiempo. Esto proporciona estabilidad económica y competitividad a la empresa, al tiempo que ofrecerá a sus colaboradores salvadoreños una situación laboral favorable.

2.3. Objetivos Del Proyecto

2.3.1. General

Desarrollar una propuesta de implementación de una herramienta de Business Intelligence (BI) para la empresa All Business Logistics Support (ABLS) en el análisis de cuentas por cobrar y pagar dentro de la organización, para la optimización del proceso de toma de decisiones y la detección de elementos de mejora que fortalezcan su presencia y competitividad en el mercado.

2.3.2. Específicos

- Evaluar la eficiencia y efectividad de los métodos existentes para la gestión de cuentas por cobrar y pagar en el marco empresarial.
- Recopilar los requisitos específicos de los usuarios finales y stakeholders que se relacionan directamente a la gestión de cuentas por cobrar y pagar para identificar necesidades particulares de la empresa en términos de análisis de datos.
- Seleccionar la herramienta de BI que más se adapte al contexto empresarial para potenciar las áreas de oportunidad, de manera que se indiquen los beneficios que se alcanzarán al momento de su implementación.
- Diseñar un modelado de datos optimizado que refleje la estructura de las cuentas por cobrar y pagar a partir de las relaciones de conjuntos de datos para facilitar el análisis.
- Proponer un modelo de integración de la solución de inteligencia de negocio con los sistemas gerenciales actuales de manera eficiente a través de un método de precisión y confiabilidad.

2.4. Descripción Prototipo

2.4.1 Descripción General Del Prototipo

La empresa ABLIS cuenta actualmente con dos sistemas internos. Su sistema ERP ha sido creado a la medida, siendo el departamento de TI el autor de ello y adicionalmente, posee un sistema proporcionado por un proveedor externo para las operaciones aduanales. Ambos sistemas están integrados, de manera que su fuente de datos es compartida y por lo tanto

centralizada.

Para la creación e implementación del prototipo de BI, se utilizó como fuente de datos la actual base de datos centralizada. A partir de esto, se llevó a cabo el proceso de creación de dashboards dinámicos para los estados financieros y datos generales de ingresos y egresos de la empresa en los últimos años. A continuación, se describen los elementos más importantes involucrados en este proceso:

- **Datos fuentes ABLs:** actualmente se generan datos a partir de los sistemas internos que la empresa utiliza para sus operaciones, dicha información es almacenada en una base de datos centralizada en la cual se contemplan tablas dedicadas a movimientos contables que son utilizadas para generar estados financieros.
- **Proceso origen-ETL:** llamado así debido a que es el proceso encargado de transferir la información desde la fuente de datos original hacia el ETL. Esta tarea implica la obtención de datos de las tablas de la base de datos centralizada, direccionándolos hacia las tablas espejo que se utilizan en el proceso de extracción, transformación y carga de datos.
- **ETL:** durante el proceso de extracción, transformación y carga de datos, la información extraída del origen atraviesa un procedimiento lógico que posibilita la revisión y el formateo de los datos antes de ser cargados en el almacén de datos.
 1. **Extracción:** obtención de datos crudos de la fuente de datos de origen hacia tablas ETL que son utilizadas para la construcción de los dashboards dinámicos.

2. **Transformación:** análisis y conversión de datos obtenidos en la fase de extracción, por medio del cual se establece estándares de formatos y saneamientos a los datos crudos.
 3. **Carga:** los datos transformados son depositados en el almacén de datos llamado también datawarehouse. El modelo se construyó con base al esquema copo de nieve, conformado por la tabla hechos y tablas dimensiones.
 - a) **Tabla de hechos:** información financiera de los años 2021 hasta 2023.
 - b) **Tabla de dimensiones:** variables que permitan categorizar/contextualizar los datos contenidos en tabla de hechos.
- **Solución BI:**
 1. **Dashboard Balance General:** la información en este estado financiero refleja la situación económica y patrimonial en una fecha determinada.
 2. **Dashboard Estado de Resultados:** la información presentada en este estado financiero es esencial ya que refleja de una manera más óptima la distribución de los márgenes, gastos operativos, ventas por año y el crecimiento o disminución de los indicadores financieros el cual ayuda a un análisis a detalle de la situación financiera de los últimos años y se puedan tomar medidas a futuro en proyecciones.

3. **Dashboard ingresos y egresos:** la función de este dashboard es presentar datos generales sobre los movimientos de ingreso y egreso que la empresa ha llevado a cabo en los últimos años.

El proceso de creación de prototipo se desarrolló en las siguientes fases:

- Levantamiento de requisitos.
- Definiciones de procesos y usuarios o consumidores finales.
- Determinación de una solución.
- Elaboración de prototipo.
- Gestión de pruebas.
- Optimización de prototipo.
- Análisis de resultados.

2.4.2 Elección del Proveedor

Para la creación del prototipo fue muy importante la elección del proveedor que brinda la interfaz para implementar la solución BI. El proveedor seleccionado para la creación de dicho prototipo es Microsoft Corporation, el cual ofrece el servicio de análisis de datos a través de la siguiente herramienta:

- **Power BI:** servicio de análisis de datos orientado a la visualización interactiva y dinámica con capacidades de inteligencia empresarial por medio de una interfaz para que equipos gerenciales puedan crear propios informes y paneles que muestren resultados de métricas en tiempo real para optimizar la toma de decisiones en el marco empresarial.

3. Fundamentación teórica

Business Intelligence es una estrategia efectiva para asegurar la ventaja competitiva a corto, mediano y largo plazo en el mercado empresarial (Merino et al., 2022). La cual busca examinar la información dentro de una organización con el objetivo de convertirla en conocimiento significativo, tal como lo describe detalladamente Ulagaratchagan (2020).

Las soluciones de Business Intelligence están haciéndose presente en muchas partes del mundo a nivel empresarial, incluyendo Latinoamérica, en donde dicha región se perfila como cliente potencial para proyectos de Inteligencia de Negocios en el sector financiero, debido a su diversidad y su constante crecimiento económico (Mora, 2020). Ya que se observa el aumento del uso de tecnologías de la información y la comunicación en la logística de las PYMES latinoamericanas, incluyendo el uso de sistemas de gestión de la cadena de suministro, el seguimiento y la trazabilidad de los envíos y el intercambio electrónico de datos. Asimismo, se destaca la importancia de la colaboración y la inteligencia colectiva en la mejora de la eficiencia y la competitividad de las PYMES (Cedillo, 2020).

La empresa líder en investigación y consultoría de TI a nivel mundial “International Data Corporation” (IDC), bajo el patrocinio de la empresa líder de servicios tecnológicos con enfoque en soluciones para análisis empresarial “SAS”; realizaron una investigación denominada “Avances en la cultura organizacional basada en datos, analítica e IA”. El objetivo de este estudio fue descubrir los factores clave, modelos de implementación, roles de decisión, usuarios principales y la distribución

de datos y fuentes para la adopción de datos analíticos e IA, logrando descubrir que las empresas en Latinoamérica han adoptado con gran interés las soluciones de analítica y BI, demostrando una destreza en la transformación de los negocios, donde la alta gerencia, a partir de los datos, buscan una mejor comprensión y entendimiento de las necesidades de los clientes y la forma de reducir costos (IDC, 2022).

Según Enrique Phun, senior analyst de Cloud Markets en IDC Latinoamérica, el 60% de las compañías que usan IA consideran que la utilización de Inteligencia de negocios y analítica forma parte de su estrategia de emprendimiento para analizar datos históricos, realizar análisis predictivos, optimizar operaciones y generar conocimientos más precisos y rápidos (IDC, 2022).

IDC realizó entrevistas a 333 empresas de diferentes segmentos y tamaños en ocho países latinoamericanos, entre ellos México, Chile, Argentina y Brasil. Como resultado del estudio, se descubrió que la mayoría de las compañías encuestadas en la región, representando un 86%, ya están implementando herramientas de análisis y gestión de datos. No obstante, un 38% de estas empresas aún depende exclusivamente de hojas de cálculo para ciertos análisis, lo que indica que existe un amplio espacio para el desarrollo y la mejora en esta área.

Figura 2

Actuales inversiones de las organizaciones Latinoamericanas.

Las organizaciones en LATAM están invirtiendo en:



Nota. Tendencia de inversiones en organizaciones LATAM. Tomado de “Avances en la cultura organizacional basada en datos, analítica e IA” por IDC, 2022.

Como anteriormente hemos visto, los proyectos de Inteligencia de Negocios son de alta relevancia para las organizaciones. Sin importar el sector de la empresa, todas ellas se enfrentan a la necesidad de estar en una mejor posición que la competencia. Para lograrlo, es vital tener una perspectiva más clara no solo de la situación actual de la empresa, sino también contar con la información necesaria para hacer predicciones sobre su futuro y de esta manera, tomar decisiones oportunas en relación con su estrategia. La combinación de las nuevas tecnologías de la información como la Inteligencia de Negocios en conjunto con la experiencia del capital humano permite que las empresas puedan obtener un método más estructurado al tomar decisiones.

Con la Inteligencia de Negocios a través del razonamiento empresarial, una empresa convierte sus datos en información y esta a su vez en conocimiento, para que la toma de decisiones sea efectiva y eficiente. La aplicación real de inteligencia de negocios se percibe cuando a mediano o largo plazo la organización tiene decisiones acertadas (Aranfbar S., 2003). Y

se puede definir como el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que posibilitan reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales de una empresa, haciendo posible la estructuración de la información relevante que finalmente es convertida en conocimiento en la medida en que es utilizada para el análisis y la toma de decisiones financieras, entre otras (Murillo Junco y Cáceres Castellanos, 2013).

Se considera como Inteligencia de Negocios a todos los recursos administrativos empresariales que posee una organización con los que se pueda convertir la información de valor en conocimiento que apoye a una efectiva toma de decisiones. Dicha información puede provenir de sus clientes, proveedores, incluso de su competencia; con el objetivo final de lograr una ventaja competitiva dentro del mercado (Muñoz-Hernández, et al, 2016).

Sin embargo, no se debe confundir el concepto de Inteligencia de Negocios con el almacenamiento de grandes volúmenes de información; BI es el puente para que las empresas puedan hacer útil dicha información mediante herramientas puestas al servicio de los usuarios (Howson, 2009, p. 2).

En el artículo “The impact of Business Intelligence on the quality of decision making – a mediation model” menciona que para la gestión adecuada de BI es importante la calidad de datos y/o de información, la difusión y los beneficios de la implementación BI. Además, gestionar los datos para garantizar su corrección, consistencia, integridad, transparencia y, por lo tanto, la confianza en los datos es un requisito previo importante para lograr altos niveles de calidad de información. (Wieder y Ossimitz, 2015).

Ahumada Tello y Perusquia Velasco (2015) en su artículo “Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica”, mencionan cuatro hallazgos principales que son clave para fortalecer la competitividad empresarial en el campo de la inteligencia de negocios, de los cuales se destacan:

- a) El conocimiento es el activo de mayor valor en las empresas.
- b) El entorno de negocios es fundamental para la competitividad.
- c) La innovación, los sistemas de información y los procesos de toma de decisiones son parte de la inteligencia de negocios que requieren las empresas.
- d) La inteligencia de negocios desarrolla la competitividad a partir de la gestión del conocimiento.

Los sistemas de Inteligencia de Negocios permiten que los profesionales en el área financiera sean más productivos y permitan minimizar los errores al automatizar la recopilación y el análisis de datos. Una vez que la alta gerencia determina cuáles KPI son importantes, BI mantiene esas métricas actualizadas y fácilmente disponibles en cuadros de mando (Morris, 2021). El uso táctico de BI en áreas de contabilidad eleva el estatus del equipo como asesores estratégicos de confianza. Las herramientas de Inteligencia de Negocios también ofrecen a estos departamentos, la capacidad de cuantificar su propio valor dentro de la empresa o para los clientes.

Para el análisis financiero de una organización, se debe partir de los estados financieros,

por lo que las herramientas de informática como Inteligencia de Negocios ayudan a tener información actual e histórica, constituyendo así el principal activo de las compañías. Asimismo, exponen en su investigación diferentes casos de uso donde diversas empresas han implementado este tipo de proyectos, mostrando cuál ha sido la situación inicial, la solución implementada y las ventajas que han obtenido como resultado de estas. Sin importar el rubro de la empresa, se demuestra que las finanzas son de los campos más demandados debido a sus múltiples beneficios, esto se debe a que permite la visualización, análisis, comprensión y seguimiento de la información en tiempo real, de manera sencilla y muy efectiva (Murillo Junco y Cáceres Castellanos, 2013).

Dentro del marco empresarial, uno de pilares con mayor importancia es la estabilidad financiera que una organización puede alcanzar, ya que a través de ello es posible conocer la situación actual de la misma. Mayormente, las empresas se apoyan de la elaboración de estados financieros que les permiten conocer a detalle el flujo que la empresa ha presentado durante un periodo de tiempo determinado, en donde se destacan las cuentas por pagar y las cuentas por cobrar.

Las cuentas por cobrar representan la extensión de crédito a los clientes con el objetivo de fidelizarlos y además de consolidar una mayor presencia en el mercado (Muñoz Tuárez y Mendoza Saltos, 2023).

Ávila Anastacio et al. (2019) subrayan la importancia de una administración efectiva, definiéndola como la planificación, organización, dirección y monitoreo de políticas crediticias para

asegurar la disponibilidad constante de activos en la empresa, advirtiendo sobre los efectos negativos de una gestión deficiente.

Las actividades relacionadas con la adquisición de recursos, como bienes, mercancías, materia prima y servicios externos, abarcan el proceso de cuentas por pagar. Sin embargo, este proceso no se limita únicamente a la adquisición, sino también incluye la etapa de pago. En este procedimiento, se categorizan los recursos mencionados en varias cuentas de activo y resultados. Para una comprensión más clara del proceso de compras, es esencial tener en cuenta el período entre la recepción de los recursos adquiridos y su respectivo pago. Durante este ciclo, las cuentas por pagar y los pasivos acumulados relacionados con la adquisición de estos recursos juegan un papel fundamental (Chaparro Triana, 2014).

Castro (2021) en su tesis: “La gestión de cuentas por pagar – proveedores y su incidencia en el flujo de caja en una empresa forestal del distrito de San Isidro, 2020” realizada en la Universidad Autónoma del Perú, brinda aportes que demuestran que en Latinoamérica existe una gran debilidad en la eficiente gestión de cuentas por pagar e indica que se debería establecer el análisis de los niveles de endeudamiento, que permita honrar las obligaciones con los proveedores. Además, a lo largo de la investigación se establece la importancia de presentar procesos y metodologías que permitan la comprobación, verificación, monitoreo y revisión, sobre gestión de cuentas por pagar.

Por lo tanto, la combinación del sector financiero en conjunto con soluciones de BI ha permitido a las empresas desarrollar proyectos que maximicen su potencial en donde incluso se

han llegado a alcanzar objetivos como los siguientes:

- Generación de informes más dinámicos y rápidos en comparación a los sistemas transaccionales.
- Ofrecer información única y de calidad para la toma de decisiones pronta y eficaz.
- Incrementar la colaboración y compromiso de todos los departamentos involucrados para la obtención de mejores resultados.
- Análisis de cuadros de mando para mejorar las estrategias del negocio.

Asimismo, se han identificado cuales han sido los efectos más importantes alcanzados y logrados en los negocios mientras se realizan análisis ofrecidos por los sistemas de Inteligencia de Negocios, en donde destacan los siguientes:

- Ventas cruzadas y análisis de ventas.
- Segmentación de los clientes y análisis de perfiles.
- Análisis de parámetros significativos.
- Análisis del tiempo de resistencia.
- Análisis de la lealtad de los clientes y mezclado de clientes.
- Puntuación de créditos.
- Detección de fraude.
- Optimización de logística.
- Predicción de desarrollo de procesos de negocios estratégicos.
- Minería web (análisis y estimación del desempeño de servicios de Internet).

- Las granjas web, analizadas en el contexto de Internet.

En conclusión, los autores afirman que el software de Inteligencia de Negocios tiene la capacidad de ser utilizado para consultar diversos aspectos financieros. Entre estos se incluyen, pero no se limitan a, órdenes de entrada de ventas, comparaciones temporales de ventas por clientes destacados, desglose de ventas por cliente y vendedor, análisis de ventas según la ubicación, información sobre cuentas por cobrar, evaluación de periodos de madurez en la gestión de cobros, registro de colecciones por cliente, conciliación bancaria, seguimiento del efectivo en el banco, así como análisis de ventas y rentabilidad por canal, presupuesto actual y variación por división, entre otros (Gobierno de Aragón, 2007).

Las empresas que se dedican a la venta de productos y/o servicios suelen ofrecer como beneficio a sus clientes líneas de crédito, con la finalidad de incrementar e incentivar sus ventas. Pero esto incrementa el riesgo de que las cuentas por cobrar no se recauden y se derive en inestabilidad financiera (Mira, 2020). La gestión de las cuentas por cobrar desempeña un papel clave dentro del ámbito empresarial, ya que permite que la compañía minimice el riesgo de pérdida, impactando la estabilidad de la organización. La autora estipula que la gestión de cuentas por cobrar juega un papel crítico dentro de las empresas, si esta no es bien administrada puede conducir a problemas financieros y en algunos casos a la quiebra. Para una correcta gestión, se propone la implementación de gestión de cobranza a través de sistemas como la Inteligencia de Negocios para las siguientes categorías:

1. Otorgamiento de créditos.

2. Seguimiento al comportamiento del uso del crédito.
3. Recuperación del crédito.

Las PYMEs pueden enfrentar varios desafíos al implementar soluciones de Inteligencia de Negocios. Entre estos desafíos se incluyen la limitada disponibilidad de personal dedicado exclusivamente al análisis y la toma de decisiones, así como la presencia de equipos de TI reducidos o incluso la ausencia total de los mismos. En algunos casos, las PYMEs pueden no contar con los recursos para la contratación de un experto en BI a largo plazo debido a restricciones presupuestarias. Además, la falta de centralización y consolidación de la información puede dificultar la construcción de dicha solución. Teniendo estos retos en cuenta, se elabora una arquitectura enfocada en las PYMEs para lograr la adopción de un sistema BI dentro estas, abarcando 4 fases de implementación: planeación, desarrollo, implementación y mantenimiento. De acuerdo con los autores, una parte fundamental del desarrollo de un sistema BI es la implementación de una interfaz amigable al usuario, cuyo uso sea lo más intuitivo posible y la sustitución del lenguaje técnico por los términos del negocio. Además, destacan que el 70% del tiempo y esfuerzos dentro de la fase de desarrollo del sistema se invertirá en el desarrollo de los procesos ETL ya que, al tener múltiples fuentes de datos, se vuelve más compleja la tarea de ingresar e identificar la información que aporta valor al negocio y es necesario ejecutar de manera precisa un mecanismo que permita transformar estos datos en información (Baransel y Baransel, 2012)

Las PYMEs se encuentran en desventaja frente a las grandes empresas en relación con la transformación digital. Los autores sugieren con base a su conocimiento que esto se debe a la

falta de planeamiento estratégico y de madurez en los sectores claves del negocio, por lo que las soluciones de Inteligencia de Negocios no son prioridad para estas, incluso sí puede ayudar con la eficiencia operacional, control de procesos y orientación al cliente. A lo largo de dicha investigación se aborda que los prerrequisitos para la minería de datos es uno de los elementos que se destaca para casos de éxito de la aplicación de BI en una PYME y finalmente un análisis de benchmarking.

Los autores concluyen que la aplicación de tecnologías como Inteligencia de Negocios y Big Data no se limita únicamente a grandes empresas; las PYMEs pueden usar volúmenes masivos de datos para tomar decisiones más rápidas y precisas que mejoren sus resultados. Asimismo, sugieren que las PYMEs consideran cuidadosamente adoptar este tipo de tecnologías para mejorar los procesos de su empresa y obtener una mejor comprensión de sus clientes para desarrollar estrategias de participación. Además, los datos revelan que la relación entre las pequeñas - medianas empresas y las dificultades para sobrevivir en un mercado cada vez más competitivo subraya dos características claves que pueden ayudarlas a mejorar su competitividad. Una de ellas es la habilidad de no sólo mantenerse en el mercado, sino también de seguirse desarrollando y creciendo. La segunda, las instituciones privadas y públicas deben proveer herramientas de consultoría que capaciten a las PYMEs en áreas de digitalización, automatización y análisis de datos que les permita mantenerse en el mercado por un largo tiempo. (Maleki y Sabet, 2022).

Zhao y Huang (2009) en su artículo exponen que los sistemas para empresas de logística son extensos y complejos, ya que abordan los procesos de transporte, almacenamiento,

manipulación, empaquetado, reprocesamiento y muchos otros aspectos. Cada uno de ellos da lugar a un enorme flujo de datos, por lo que es muy difícil para las empresas vrealizar la recolección y el tratamiento oportuno de estos datos. A raíz de esto, surge la necesidad de la implementación de soluciones de Inteligencia de Negocios, que puede ayudar a la alta gerencia a la toma de decisiones rápidas y precisas, para controlar el proceso logístico y reducir los costos.

Estos proyectos son fundamentales para las empresas de logística, ya que facilitan la recopilación y análisis oportuno y preciso de una amplia gama de información sobre clientes, mercados, ventas y otros aspectos. Esto posibilita un análisis eficaz del comportamiento y las tendencias del mercado, mejorando la comprensión de las diversas preferencias de los clientes. De esta manera, se logra ofrecer productos y servicios específicos que se ajusten a sus necesidades. Cabe destacar que la integración de sistemas de Business Intelligence (BI) es esencial, y se vuelve aún más relevante al vincularlos con procesos de minería de datos. Estos procesos permiten identificar novedades válidas, potencialmente útiles, y patrones comprensibles en última instancia dentro de los datos (Vijaya Kamal y Vasumathi, 2015).

En el artículo “The application of business intelligence systems in logistics, review of selected practical examples”, se menciona que la aplicación de sistemas de Inteligencia de Negocios en el campo de la logística aporta beneficios significativos para la empresa, como la mejora de todo el proceso de toma de decisiones relacionado a esta área, así como en toda la empresa. (Grabińska y Ziora, 2019).

Córdova Aponte et al. (2021) en su artículo “Business Intelligence as OKia key tool in

business performance” ponen en manifiesto que las prácticas con la inteligencia de negocios permiten a las empresas, generar mayor conocimiento sobre la situación real en la que se encuentran y con base a esta información la toma de decisiones sea más eficiente para la obtención de mejores resultados. Desde el punto de vista de la alta dirección, los gerentes y dueños de cada una de las empresas deben ser conscientes de la importancia que enmarca la implementación de la inteligencia de negocios para mejorar el desempeño empresarial; puesto que en la actualidad BI se ha convertido en una herramienta indispensable para el soporte de los diferentes procesos a nivel táctico, estratégico y operativo, lo cual ha permitido que las empresas se enfrenten ante posibles amenazas competitivas de mercado y se logren encaminar hacia un desarrollo empresarial. Por lo tanto, podemos definir que un proyecto de inteligencia de negocios es un análisis de los datos comerciales generados mayormente por sistemas ERP y que servirá como una herramienta importante para que los altos directivos predigan los resultados de la empresa, la situación actual y generen criterios para decisiones futuras de la compañía. (Feng, 2019)

Sin embargo, no debemos perder de vista que la implementación de herramientas de BI, como cualquier otro sistema empresarial, a menudo se caracteriza por poseer un alto nivel de complejidad y un mayor porcentaje de riesgo de fracaso de implementación (Dresner Advisory Services, 2021). Asimismo, no contar con la asesoría correcta puede ser un riesgo muy grave de la cual seguramente muchas PYMEs no puedan retornar si una de estas fases no finaliza según lo planificado.

En este estudio, el término "riesgo" se define como la incertidumbre que podría tener un impacto negativo o positivo en la capacidad de una organización para alcanzar sus objetivos (Shin, 2002). Un objetivo fundamental de los indicadores de riesgo es proporcionar medidas de los cambios en la probabilidad de riesgo, factores y causas, permitiendo así una respuesta activa a través del monitoreo en tiempo real. Además, estos indicadores resultan valiosos para la identificación y control de debilidades y oportunidades, ya que ofrecen una guía para analizar el contexto organizacional. (Sienou et al., 2008)

Por lo tanto, realizar cambios a nivel organizacional, representa un foco de atención del lado de las partes involucradas para asegurar que todo el proceso se ejecute bajo los términos acordados, plazos definidos, herramientas pertinentes y con los recursos necesarios. Con lo antes mencionado, se ha podido evidenciar que, a pesar de la importancia de los sistemas de BI, algunas las empresas todavía están rezagadas en términos de implementación de dichos sistemas y aprovechar las derivadas ventajas que ofrece el uso de sistemas de BI.

Para poder generar conocimientos de la gestión del riesgo de implementación de BI durante la etapa de adopción de una empresa, la investigación denominada “Adopción de Inteligencia de Negocios y Riesgo de implementación en PYMES: Perspectivas de un estudio empírico en Túnez” realizada por la Universidad de Quebec en Montreal de Canadá en conjunto con la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología de Botswana ha centrado su objetivo en analizar la gestión del riesgo de implementación de BI durante la etapa de adopción en el contexto de las PYMEs en un país en desarrollo utilizando sistemas combinados de inteligencia empresarial, marco de adopción y teoría de la difusión de la innovación, donde los fundamentos

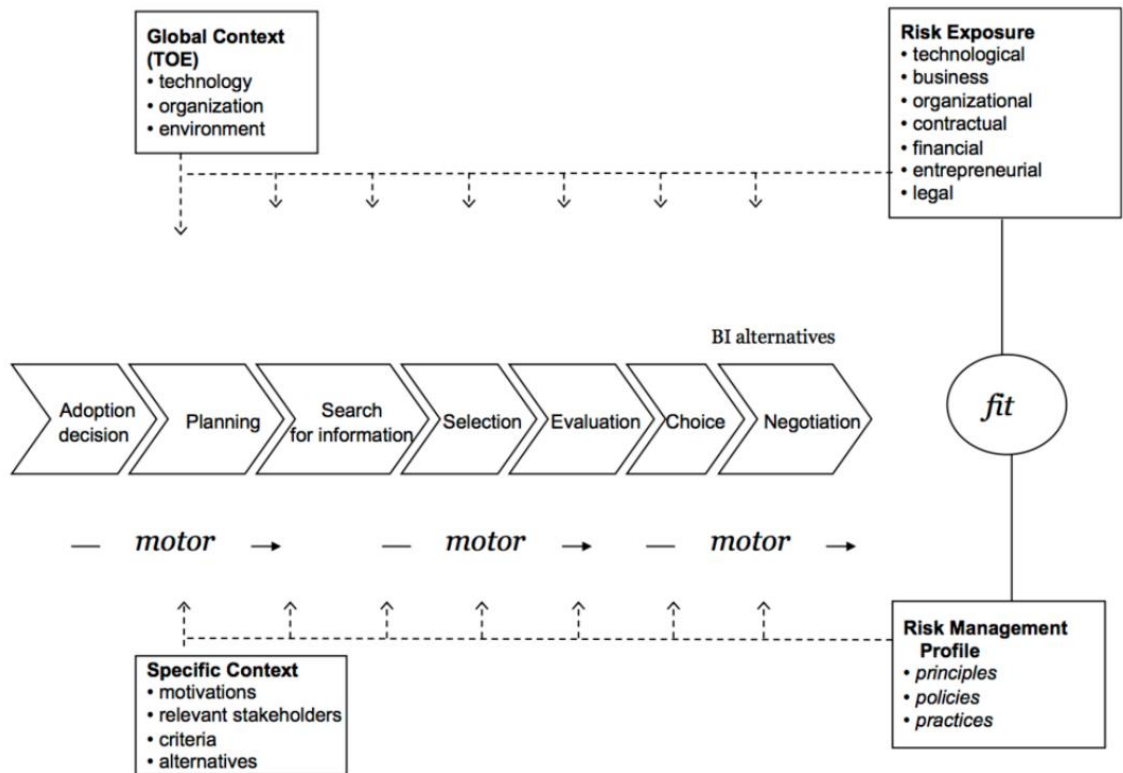
empíricos y teóricos se componen de dos partes: (1) una parte teórica de antecedentes que combinan estudios sobre la gestión de riesgos y (2) un conocimiento teórico basado sobre la difusión de la teoría de la innovación. Donde se menciona por sus autores que Business Intelligence (BI) puede denominarse como la arquitectura y la colección integrada de soporte de decisiones y base de datos de aplicaciones, dando oportunidad a que se pueda definir como una amplia categoría de aplicaciones, tecnologías y procesos para recopilar, almacenar, acceder y analizar datos para ayudar a los usuarios empresariales a mejorar sus decisiones (Watson, 2009, p. 49). Para dicha investigación se tomó como objeto de estudio a una pequeña empresa llamada Omega creada en el año 2000 por un padre y sus tres hijos, que actualmente han implementado con éxito un sistema de BI en Túnez, África; la cual se especializa en la refinación y envasado de aceites comestibles, siendo Omega uno de los líderes en su nicho de mercado en la industria alimentaria en Túnez y que continúa expandiendo sus operaciones más allá de su mercado original (Poba-Nzaou et al., 2022). En dicha región se debe tener en consideración que, así como en la mayoría de los países industrializados y en los países en desarrollo, las PYMEs son definidas como numéricas y económicamente importantes para su país, ya que según IMG-Medias (2015), Túnez tenía alrededor de 11,000 PYMEs que aportaban el 65% del empleo y dos tercios de la actividad económica del país.

Tomando como base a la empresa Omega, se logró identificar que dicha organización adoptó un marco basado en Poba-Nzaou y Raymond (2011) cuya conceptualización está compuesta por seis conceptos claves en donde se sustenta la gestión de riesgos en la etapa de adopción: contexto del proceso de adopción, pasos del proceso de adopción, factores de riesgo,

exposición al riesgo, gestión de riesgos de perfil y encaje. Tomando en cuenta estos elementos claves, dicha empresa logró convertir sus operaciones y su información en recursos esenciales para la implementación de su solución BI, llegando así a posicionarse como uno de los mayores proveedores de su región como también la expansión estratégica que necesitaba para convertirse en uno de los competidores con mayor estabilidad.

Figura 3

Marco del proceso de adopción de BI y gestión de riesgos de implementación.



Nota. Proceso de adopción y gestión de riesgos tomado de “Adopción de Inteligencia de

Negocios y Riesgo de implementación en PYMES: Perspectivas de un estudio empírico en Túnez” realizada por la Universidad de Quebec en Montreal de Canadá en conjunto con la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología de Botswana, 2015.

Es importante mencionar que la influencia del contexto específico de la adopción es directa e inmediata. Siguiendo a Poba-Nzaou y Raymond (2011), se sostiene que el proceso de adopción puede verse influido por cuatro elementos pertenecientes al contexto específico de la adopción:

(1) Motivaciones para adoptar el sistema de BI, cuyas motivaciones pueden ser operativas, técnicas o de naturaleza estratégica.

(2) Actores involucrados en el proceso de adopción, tales como proveedores de software, gerentes propietarios, integradores, analistas de negocios, ejecutivos de BI, arquitectos de BI, desarrolladores y expertos en gestión de datos.

(3) Criterios de selección para el sistema de BI, aplicados no solo a los propios sistemas, sino también al proveedor de software y al integrador.

(4) Alternativas que se refieren a las opciones disponibles de herramientas de BI que pueden ser de código abierto o propietarias.

Para llegar al punto de la implementación de la solución BI, una empresa tiene que aplicar ciertos pasos para el proceso de adopción, en donde principalmente se destacan los mencionados a continuación.

- Decisión de adopción y la planificación que sea compatible con la motivación de la empresa para buscar un sistema de BI de naturaleza estratégica, operativa y tecnológica y también para mitigar los riesgos asociados con sus operaciones y transacciones diarias.
- La búsqueda de la información.
- Selección y evaluación en donde se busca comparar cotizaciones para la licencia, implementación y servicios de integración de los sistemas BI de varios proveedores.
- La elección final que se lleva a cabo a partir de la demostración por parte del ente integrador y experiencia, que permite finalmente el alineamiento entre el sistema de BI.
- Las negociaciones formales sobre precios y periodos de tiempos definidos para implementación e integración.

4. Metodología

La metodología que se utilizó para la realización y ejecución de la propuesta fue SCRUM, ya que es un marco que facilita el trabajo colaborativo entre equipos. Incluye un conjunto de reuniones, herramientas y funciones que, de manera coordinada, ayudan a los equipos a estructurar y gestionar su trabajo.

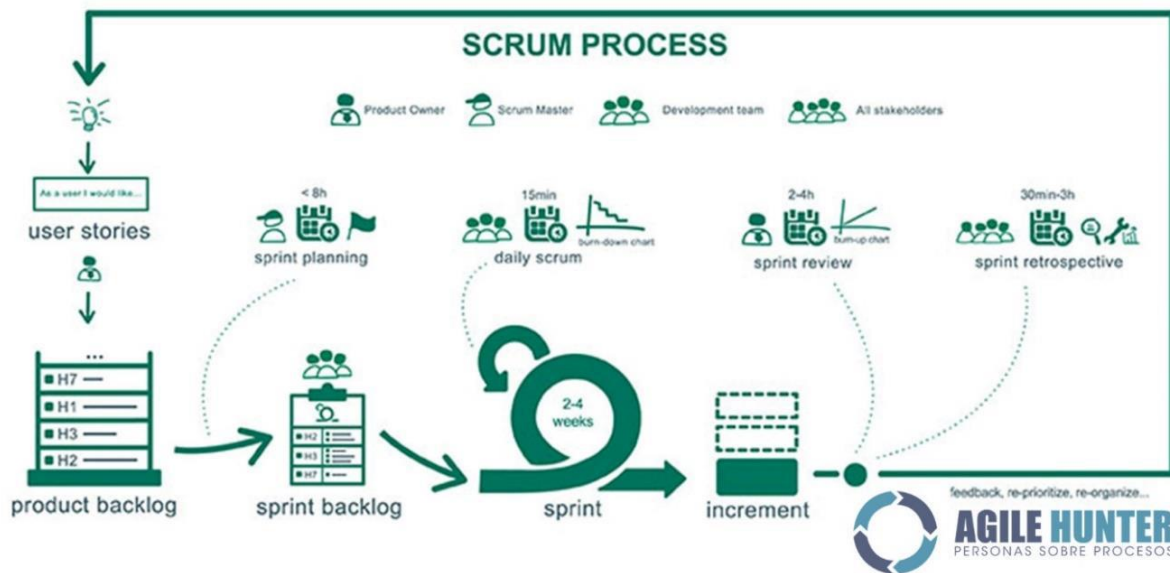
La metodología ágil SCRUM, permite crear equipos autoorganizados donde sus principales objetivos son:

- Entender la visión del proyecto y por qué el proyecto aporta valor a la organización.

- Estimar historias de usuario y asignarse tareas durante el proceso de crear el Sprint Backlog.
- Identificar tareas en forma independiente durante el proceso de identificación de tareas.
- Aplicar y aprovechar la experiencia de ser un equipo interfuncional al trabajar en las tareas durante el proceso de crear entregables.
- Entregar resultados tangibles que sean aceptados por el cliente y otros stakeholders durante el proceso de demostración y validación del sprint.
- Resolver problemas individuales analizándolos durante los daily stand-ups.
- Aclarar cualquier discrepancia o duda y tener la disposición de aprender cosas nuevas.
- Actualizar los conocimientos y habilidades de manera continua a través de constantes interacciones dentro del equipo.
- Mantener la estabilidad de los miembros del equipo a lo largo del proyecto al no cambiar los miembros, a menos que sea inevitable.

Figura 4

Diagrama de la metodología Scrum.



Nota. Flujo de trabajo de la metodología Scrum. Tomado de ¿Qué Es Scrum? - Breve Introducción por Agile Hunter, n.d.

El diagrama proporciona una visualización detallada del proceso que sigue la metodología SCRUM para llevar a cabo sus entregas mediante sprints, planificaciones, reuniones de seguimiento con el equipo de desarrollo, entre otros componentes. De esta manera, se agrega valor constantemente al proyecto, cumpliendo con las expectativas del cliente y, finalmente, garantizando la entrega de un producto terminado con calidad. (Satpathy, 2017b)

Los perfiles que se aplican para desarrollar la metodología SCRUM son:

- **Product Owner**

El Product Owner es la figura que representa la voz del cliente, es decir, actúa como el

representante de los stakeholders y verifica principalmente las acciones y expectativas finales. Es la persona que define y prioriza los objetivos del proyecto y se centra en la parte de negocio. Además de ser responsable de definir y priorizar los requisitos del proyecto, así como de tomar decisiones relacionadas con el producto.

Las funciones principales del Product Owner en la metodología Scrum son:

- Optimizar y maximizar el valor del producto, a través de la gestión de su flujo de valor.
- Gestionar un flujo de valor a través del "Product Backlog", estructurándolo y detallándolo en todo momento.
- Ser el interlocutor entre los stakeholders y patrocinadores del proyecto, transmitiendo el valor sobre el producto en el que están invirtiendo.
- Proporcionar retroalimentaciones sobre los requerimientos y peticiones de los clientes finales.
- Marcar el Sprint Goal de manera clara y acordada con el equipo de desarrollo, con el fin de incrementar el valor del producto.

El product owner es un rol técnico que entiende suficientemente del negocio para asegurar que el equipo de desarrollo está realizando correctamente su trabajo y que es capaz de proveer al equipo la información faltante y las decisiones necesarias para seguir adelante. Entre las actividades que desempeña este rol tenemos:

- Definición de requisitos del producto.
- Priorización de requisitos.

- Creación y mantenimiento del producto backlog.
- Participación en la planificación y revisión del sprint.
- Comunicación con los stakeholders.

- **Scrum Master**

El Scrum Master es la persona que lidera el equipo, guiándolo para que cumpla las normas y procesos en la metodología scrum y debe trabajar de la mano con el Product Owner. (Satpathy, 2017).

Las funciones principales del Scrum Master en la metodología ágil son:

- Gestionar el proceso Scrum, facilitando la ejecución de este y sus mecánicas.
- Cohesionar al equipo y fomentar sus capacidades mediante el mentoring, coaching y convocando reuniones periódicas. En definitiva, ser un buen líder.
- Eliminar impedimentos que puedan afectar a la entrega del proyecto.
- Debe transmitir continuamente los beneficios de la metodología Scrum a la organización facilitando su implementación.

El Scrum Master es el rol que se enfoca en facilitar y mejorar el proceso de desarrollo de software o proyectos. Si bien el rol del Scrum Master es menos común en proyectos de Business Intelligence (BI) en comparación con proyectos de desarrollo de software, aún puede desempeñar un papel útil en la gestión de proyectos de BI, especialmente si se utiliza Scrum u otras metodologías ágiles. Entre las actividades que desempeña este rol tenemos:

- Facilitación del proceso.
- Eliminación de obstáculos.
- Coaching y capacitación.
- Servicio al equipo.
- Facilitación de la comunicación.

- **Scrum Team o equipo de desarrollo**

El Scrum team es el equipo encargado del desarrollo y la ejecución del proyecto hasta llegar al producto final. Suelen tener una estructura horizontal, formada por unas 3 a 9 personas con gran capacidad de autogestión y autoorganización. (Satpathy, 2017b)

Las funciones principales del Scrum Team son:

- Desarrollar el producto propuesto en el proyecto.
- Crear un incremento terminado a partir de los elementos del Product Backlog seleccionados durante el Sprint Planning.
- Rendir cuentas sobre su gestión interna cuando se lo soliciten.

- **Stakeholders**

Los Stakeholders designan a todos los perfiles que tienen el interés en la evolución del proyecto. Fundamentalmente este grupo está constituido por directores, dueños y comerciales.

Aunque no forman parte directa del Scrum Team, la opinión y visión de estos perfiles debe tenerse en consideración durante la evolución del desarrollo de producto. El motivo es que su rol, sirve para unir la parte más innovadora de la metodología Scrum, con el funcionamiento de la compañía total. (Satpathy, 2017).

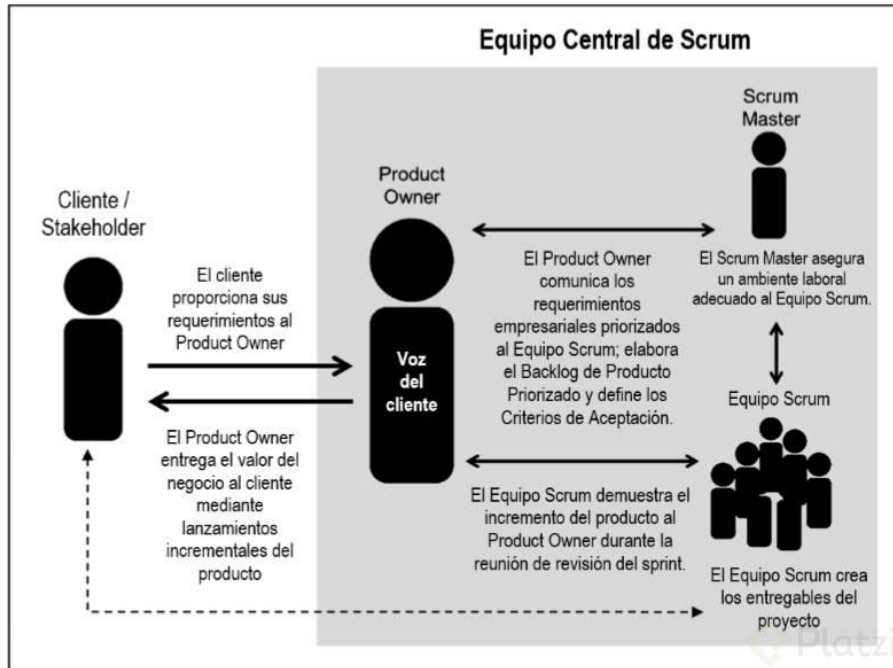
Las funciones principales de los Stakeholders en la metodología ágil son:

- Interacción con el Product Owner sobre el desarrollo y el apoyo del Product Backlog.
- Proporcionar retroalimentación con el equipo en los Sprint Review Meeting.
- Colaborar en la eliminación de obstáculos entre el Scrum Team, el Scrum Master y el Product Owner.
- Elaborar planes de dirección de compras, de calidad y de riesgos y transmitirlos al resto de actores de la metodología Scrum para el buen funcionamiento de la organización.

A continuación, se plantea un diagrama de la integración de las funciones y actividades que el equipo SCRUM desarrolla durante el ciclo de vida del proyecto:

Figura 5

Diagrama de la integración de las funciones y actividades que el equipo SCRUM.



Nota. Descripción General de los roles de la metodología Scrum. Tomado de “A Guide to the Scrum Body Of Knowledge (SBOK™Guide) – 3rd Edition” por Satpathy, 2017.

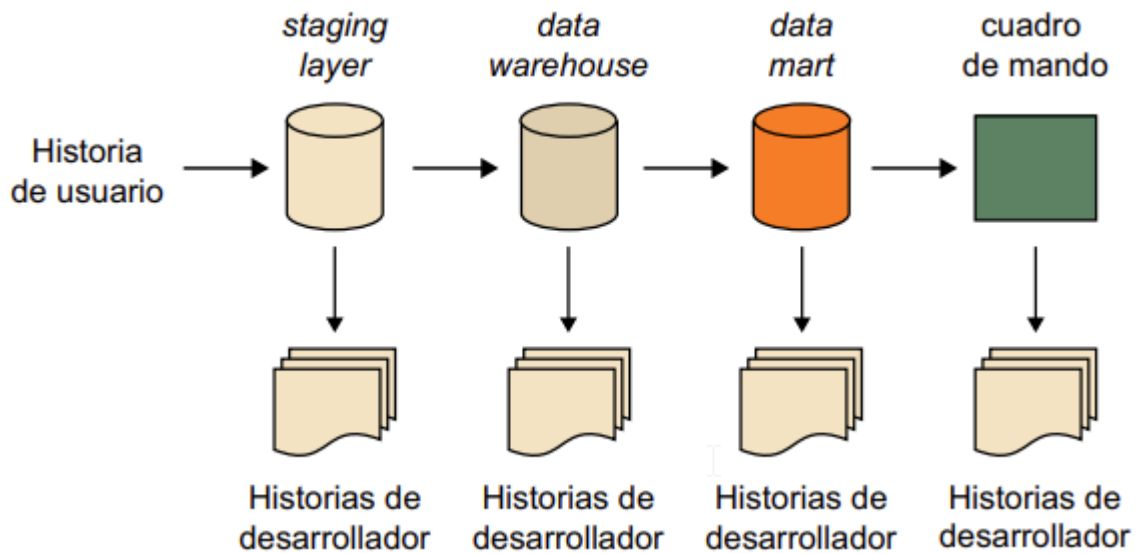
Tradicionalmente, en la metodología scrum se trabaja con base a las historias de usuario. La redacción de historias de usuario enfocada en proyectos de Business Intelligence no es una tarea fácil, ya que frecuentemente estas resultan muy grandes como para que sean entregadas en un corto plazo de tiempo. Esta dificultad hace que los proyectos con metodologías ágiles requieran de ciertas modificaciones para entregar proyectos de BI con éxito.

Para la fase de desarrollo se efectúa con base a historias de desarrollador, estas historias son el resultado de dividir las historias de usuario con las distintas capas de arquitectura de Datawarehouse (Gumara, 2016). Para hacer esto, el equipo desarrollador debe dividir las tareas durante las reuniones de planificación, enfocándose en cada una de las de las distintas capas de la

arquitectura de Datawarehouse.

Figura 6.

Esquema de derivación de historias de desarrollador partiendo de una historia de usuario.



Nota. Plantilla de desarrollo de derivación de historias de desarrollador partiendo de la historia de usuario. Tomado de “Gestión ágil en proyectos de business intelligence” por Gumara, 2016.

Les corresponde a los miembros del equipo desarrollador decidir si realizan el proceso de una sola tabla por historia o si se ejecuta múltiples tablas en una fase por historia. En cada Sprint Planning, se seleccionan elementos del Backlog de BI para que el equipo pueda trabajar y completar durante el próximo Sprint (generalmente de 2 a 4 semanas).

Durante el Sprint, el equipo trabaja en el desarrollo de las características de BI seleccionadas. Esto puede incluir la extracción, transformación y carga (ETL) de datos, diseño de

informes, creación de cuadros de mando, etc.

Debido a la naturaleza y la complejidad que conlleva la implementación de un proyecto de una solución BI, se manejan los siguientes roles:

- **Arquitecto del Proyecto**

El arquitecto de proyectos desempeña un papel fundamental en la planificación, diseño y ejecución. Su función principal es garantizar que la solución de BI se construya de manera eficiente y cumpla con los requisitos técnicos y empresariales. A continuación, se detallan las responsabilidades claves de dicho rol:

- Definición de la arquitectura técnica.
- Garantizar la escalabilidad y el rendimiento.
- Resolución de problemas técnicos.
- Comprender las necesidades del proyecto, diseño de la solución propuesta y las técnicas de calidad.

- **Arquitecto de Datos**

El arquitecto de datos es responsable de diseñar la estructura y el flujo de información dentro de una organización para garantizar que sea gestionada de manera eficiente, segura y esté disponible para su análisis. A continuación, se detallan las responsabilidades claves de dicho rol:

- Diseño de la arquitectura de datos.

- Modelado de datos.
- Diseño del datawarehouse.
- Integración de datos.
- Gestión de la calidad y seguridad de datos.
- **Analista del Sistema**

El analista de sistemas es un profesional clave en proyectos de BI y en la gestión de datos en general. Su función principal es comprender las necesidades de la organización y los usuarios finales, y luego traducirlas en soluciones tecnológicas efectivas. A continuación, se detallan las responsabilidades claves de dicho rol:

- Recolección de requerimientos.
- Análisis y diseño de soluciones.
- Gestión de cambios.
- Capacitación de usuarios.

Para el desarrollo del presente proyecto, los roles han sido asignados de la siguiente manera:

Tabla 4

Roles asignados.

| Rol | Encargado |
|-------------------------|--------------------|
| Arquitecto del Proyecto | Marcela López |
| Arquitecto de Datos | Susana Quintanilla |

| | |
|----------------------|---|
| Analista de Sistemas | Mónica Díaz |
| Product Owner* | Analista de TI |
| Scrum Master* | Coordinador de TI |
| Stakeholders* | Gerencia general, área administrativa, área internacional, área de ventas, área operativa y área aduanal. |

Nota. Roles asignados para el desarrollo del proyecto. (*) Roles desempeñados por equipo interno perteneciente a la empresa ABLs.

4.1. Alcance Del Proyecto

El presente proyecto es una propuesta ad-hoc para la implementación de una herramienta de BI dentro de la empresa de logística de comercio internacional ABLs. La propuesta contempla el plan de implementación de la herramienta Power BI de Microsoft con su aplicativo Power BI Pro para el análisis de las cuentas por cobrar y pagar, para apoyar a la toma de decisiones efectuadas principalmente por la gerencia de la empresa. La fuente de información se obtuvo a partir de la base de datos del sistema ERP actual de la empresa, esta fuente de información se encuentra en MySQL v5.

Con la implementación de BI se busca potenciar los elementos siguientes:

- Análisis financieros mediante una interfaz gráfica que se genera en tiempo real.
- Análisis ágil de la información relacionada al estado y evolución de sus cuentas por

cobrar y pagar.

- Detección por adelantado de problemas de liquidez a través de la obtención de métricas sobre clientes, proveedores, bancos, formas de pago y plazos de deuda.

4.2. Requerimientos del Negocio

Esta propuesta de implementación de BI se enfoca en las cuentas por cobrar y pagar de la empresa. El requisito general es poder obtener un módulo o herramienta de análisis de datos, que permita analizar fácilmente la información de sus operaciones. De forma que, el equipo de dirección de la empresa pueda crear estrategias de mercado, por medio de la toma de decisiones con base a datos estadísticos. Ya que, actualmente la empresa no cuenta con un módulo de estadísticas para el análisis de la información que se genera diariamente.

4.2.1. Extracción De Requisitos

Los requisitos son expresados por los stakeholders de la empresa, los cuales son inicialmente consultados a través de llamadas, reuniones y/o correos electrónicos. El siguiente cuadro es un resumen de herramientas, metodología de trabajo, productos generados y las partes involucradas en esta fase.

Tabla 5

Sumario de Extracción de Requisitos.

| # Ítem | Descripción |
|----------------|--|
| 1 Herramientas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Correo electrónico. 2. Reuniones presenciales. 3. Reuniones virtuales usando la plataforma Teams o Google Meets. 4. Entrevistas. |
| 2 Metodología | <ol style="list-style-type: none"> 1. Reunión inicial con los stakeholders y product owner para la recopilación de los requisitos iniciales. 2. Realizar entrevistas tipo embudo, donde se inicia con preguntas abiertas para así conocer las expectativas de los stakeholders y se finaliza con preguntas cerradas para así puntualizar los requerimientos. 3. Estudio de factibilidad de los requerimientos con base a la información obtenida en las entrevistas. 4. Identificación de escenarios con los que se enfrentan usualmente los stakeholders. |

5. Se clasifican los escenarios y se agrupan aquellos que comparten el mismo objetivo final para la posterior elaboración de casos de uso.

3 Productos generados Como producto esperado para esta fase es tener todos los requisitos usando un formato estándar, como referencia se puede tomar la estructura del Anexo 6.

4 Involucrados

- Stakeholders
- Product Owner
- Analista de Sistemas

Nota. Elaboración propia.

4.2.2. Análisis De Requisitos

Una vez obtenidos e identificados los requisitos, se puede revisar la validez de estos. Para ello es necesario categorizarlos y clasificarlos de acuerdo con su funcionalidad. Detectar y resolver conflictos que puedan existir, y realizar comprobaciones a nivel técnico.

Tabla 6

Sumario de Análisis de Requisitos.

| # | Ítem | Descripción |
|---|--------------|---|
| 1 | Herramientas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Plantilla de requisitos funcionales y no funcionales (Ver Anexo 7). 2. Plantilla de riesgos (Ver Anexo 8). |
| 2 | Metodología | <p>Este modelo define una serie de actividades para llevar a cabo el análisis de los requerimientos (Ver Anexo 9).</p> <p>Cada actividad dentro del modelo recopila una serie de tarea detalladas a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificar los requerimientos: con esta clasificación se pretende facilitar la distinción de los diferentes requerimientos del sistema. Se pueden dividir por módulos de desarrollo, funcionalidad, tipo, requerimientos funcionales o no funcionales. También es necesario realizar una priorización de éstos para agilizar la toma de decisiones para el desarrollo. • Construir un modelo de requerimientos: se busca establecer un enfoque que permita representar de manera clara los requerimientos, características y propiedades, proporcionando una |

perspectiva que guíe el análisis de los requisitos y la ejecución de las actividades restantes en este proceso.

- Analizar riesgos asociados a los requerimientos: el objetivo de esta fase es comprender los riesgos asociados al desarrollo de los requerimientos en el sistema. Estos riesgos abarcan aspectos como el costo de desarrollo, el costo de no desarrollo, el tiempo de desarrollo, la dificultad de implementación, la dependencia con otras funcionalidades, entre otros. Se busca evaluar cuidadosamente todos estos aspectos para poder asignar de manera adecuada un nivel de riesgo a cada uno de ellos.
- Organizar los recursos y equipos de trabajo: esta fase tiene como fin definir un orden para el desarrollo de los requerimientos y la asignación de recursos, incluyendo tiempo, presupuesto y personal necesario.

| | |
|------------------------------|--|
| 3 Productos generados | Requerimientos comunes de interfaz: registro de los requisitos técnicos del ambiente del sistema de hardware y software, así como otros aspectos relevantes. |
|------------------------------|--|

Este enfoque contribuye a la centralización de la información de las plataformas de los sistemas. La intención es agilizar el proceso de

verificación técnica de los requerimientos al proporcionar fácil acceso a la información sobre si son compatibles con la plataforma. Además, se incluyen detalles sobre los requisitos generales del usuario, como manuales y características generales de la interfaz de usuario, simplificando así la gestión y comprensión global de los requerimientos.

- Lista de requerimientos funcionales: permite llevar el control de aquellos requerimientos con las capacidades y funcionalidades propias del sistema.
- Lista de requerimientos no funcionales: en esta lista se registran requerimientos que no están directamente relacionados con el sistema como rendimiento, seguridad, disponibilidad y comunicación.
- Conflictos: se recomienda listar los conflictos surgidos de la comprobación y validación para tener un control de los cambios que irán surgiendo y tener un origen de estos.
- Diccionario de datos: es una colección organizada de información que describe, define y proporciona detalles sobre los datos almacenados en una base de datos o sistema de información.

4 Involucrados

- Stakeholders
- Product Owner

-
- Analista de Sistemas
-

Nota. Elaboración propia.

4.2.3. Especificación De Requisitos

La especificación de requisitos es una parte crucial en el desarrollo del proyecto. Su propósito es proporcionar una descripción detallada para el sistema o producto a desarrollar. Esta especificación es utilizada por los equipos de desarrollo de la solución como una guía para el diseño y la implementación, y proporciona un contrato entre el cliente y el equipo de desarrollo.

Tabla 7

Sumario de especificación de requisitos.

| # | Ítem | Descripción |
|---|--------------|--|
| 1 | Herramientas | <ol style="list-style-type: none">1. Diagrama de flujo.2. Generación de historias de usuario.3. Matriz de pruebas.4. Herramienta Trello para control de requerimientos. |
| 2 | Metodología | Definir un formato de especificación de requisitos, puesto que es un recurso valioso que permite detallar de forma ordenada cuales son los |

parámetros por tomar en cuenta para la elaboración y especificación de cada uno dentro del proyecto informático.

3 Productos generados La creación de documentos de especificación debe plasmar descriptivamente cada uno de los requisitos solicitados, incluyendo datos como: área solicitante, tipo, responsables, áreas impactadas, entre otros. Bajo el cual se detalla puntualmente los componentes de este, adicionalmente debe incorporar la funcionalidad en el ciclo de vida del proyecto, los posibles escenarios que pueden presentarse y matriz de pruebas en el desarrollo del sistema.

4 Involucrados

- Product Owner
- Analista de Sistemas
- Arquitecto del Proyecto
- Stakeholders

Nota. Elaboración propia.

4.2.4. Validación De Requisitos

En esta etapa se revisan los requisitos con los stakeholders para asegurarse de que reflejan correctamente sus necesidades y objetivos. Se realizan ajustes según sea necesario.

Tabla 8

Sumario de validación de requisitos.

| # | Ítem | Descripción |
|---|--------------|---|
| 1 | Herramientas | <ol style="list-style-type: none">1. Revisión del sprint.2. Retrospectiva del sprint. |
| 2 | Metodología | <p>Al comienzo de cada sprint, se realiza una reunión de planificación donde el equipo selecciona historias de usuario del backlog. En esta etapa, se validan los requisitos a corto plazo y se asegura que el equipo tenga una comprensión clara de lo que se necesita hacer.</p> <p>Al final de cada sprint, el equipo realiza una demostración de lo que se ha desarrollado. Los stakeholders y el Product Owner pueden proporcionar retroalimentación inmediata, lo que es crucial para la validación continua de requisitos.</p> <p>Después de la revisión del sprint, el equipo realiza una retrospectiva para reflexionar. Aunque el enfoque principal está en el proceso de desarrollo, también se pueden discutir y ajustar aspectos de la validación de requisitos.</p> |

3 Productos generados Al finalizar la fase de validación de requisitos se pretende obtener como productos generados:

- Plantilla de acta de revisión de los requisitos (Ver Anexo 10).
- Prototipo ejecutable del sistema.
- Documentación de los casos de prueba.

4 Involucrados

- Product Owner
- Analista de Sistemas
- Stakeholders

Nota. Elaboración propia.

4.3. Arquitectura Del Proyecto

4.3.1. Fuentes De Datos

La fuente de información se obtuvo directamente de la base de datos del sistema ERP actual de la empresa, esta fuente de información se encuentra en MySQL y fue parcialmente proporcionada por el equipo de TI de los años comprendidos de 2021 hasta 2023.

La empresa cuenta con un software ERP desarrollado internamente por el departamento de TI, donde se realiza el registro de los clientes, creación de órdenes de servicio, seguimiento de

trámites, facturación de servicios, cuentas por cobrar, cuentas por pagar y reportería. La empresa también posee un sistema llamado NX1-CUSTOM de la empresa NEXSS que es utilizado por el departamento de aduana para el control de las operaciones aduaneras, permitiendo generar sus procesos administrativos.

A continuación, se muestran los flujos que se destacan dentro del sistema ERP que son la fuente de datos principal de la implementación de la solución BI:

- **Registro de clientes y proveedores.**

Tabla 9

Registro de clientes.

| | |
|----------------|-----------------------|
| Proceso | Registro de clientes. |
|----------------|-----------------------|

| | |
|--------------------|--|
| Descripción | Ingreso de información de los clientes al sistema. Se registra el nombre del cliente, giro, NIT (opcional), N° de registro (opcional), ubicación, datos de contacto, vendedor interno y condición de pago. |
|--------------------|--|

| | |
|----------------------|----------------------|
| Participantes | Área administrativa. |
|----------------------|----------------------|

Nota. Elaboración propia.

Tabla 10

Registro de proveedores.

| | |
|----------------|--------------------------|
| Proceso | Registro de proveedores. |
|----------------|--------------------------|

| | |
|--------------------|---|
| Descripción | Ingreso de información de los proveedores al sistema. Se registra el nombre del proveedor, giro, NIT, N° de registro, ubicación, datos de contacto y días de crédito. |
|--------------------|---|

| | |
|----------------------|----------------------|
| Participantes | Área administrativa. |
|----------------------|----------------------|

Nota. Elaboración propia.

- **Creación, aprobación y facturación de órdenes de servicio.**

Tabla 11

Facturación de órdenes de servicio.

| | |
|----------------|-------------------------------------|
| Proceso | Facturación de órdenes de servicio. |
|----------------|-------------------------------------|

| | |
|--------------------|--|
| Descripción | Cuando se finaliza el ingreso de información de la orden de servicio, se |
|--------------------|--|

envía a facturación según el tipo de factura a emitir, previamente seleccionada.

El área administrativa se encarga de imprimir la factura, la cual puede ser crédito fiscal, factura de exportación, factura de consumidor final, reintegro o nota de cobro. Después de facturada, se escanea y se adjunta en el sistema para que se guarde el registro y se envía a cuentas por cobrar.

Participantes Área administrativa.

Nota. Elaboración propia.

- **Registro de cuentas por cobrar.**

Tabla 12

Cuentas por cobrar.

| | |
|----------------|---------------------|
| Proceso | Cuentas por cobrar. |
|----------------|---------------------|

| | |
|--------------------|---|
| Descripción | Se muestra el registro de todas las ordenes de servicio facturadas. |
|--------------------|---|

Participantes Área administrativa.

Nota. Elaboración propia.

- **Registro de cuentas por pagar.**

Tabla 13

Registro de cuentas por pagar.

| | |
|----------------------|--|
| Proceso | Registro de cuentas por pagar. |
| Descripción | Se registran las cuentas por pagar ingresando las facturas emitidas a nombre de la empresa. Los datos que se ingresan son: nombre del proveedor, tipo de factura, tipo de gasto, orden de servicio (si está asociado), fecha de recepción, comentario y los detalles de la factura (correlativo, fecha de emisión, fecha de vencimiento, monto). |
| Participantes | Área administrativa. |

Nota. Elaboración propia.

Tabla 14

Cuentas por pagar.

| | |
|----------------|-------------------|
| Proceso | Cuentas por pagar |
|----------------|-------------------|

| | |
|--------------------|--|
| Descripción | Se muestra el registro de todas las cuentas por pagar ingresadas dentro del sistema. |
|--------------------|--|

| | |
|----------------------|----------------------|
| Participantes | Área administrativa. |
|----------------------|----------------------|

Nota. Elaboración propia.

A pesar de que se tienen muchos datos sobre dichos procesos, la empresa actualmente no cuenta con una herramienta para procesar análisis estadísticos respecto a sus movimientos, por lo tanto, no están siendo convertidos en información útil que pueda servir como como fuente verídica para la toma de decisiones.

El sistema interno ERP con el que cuenta la empresa genera reportes, pero no lo suficientemente descriptivos que aporten un conocimiento amplio para la toma de decisiones acertadas que permita a la empresa determinar estrategias asertivas anticipadamente.

4.3.2. Etapa De Extracción

En esta etapa se determinaron los objetivos del proyecto de Business Intelligence, los

cuales son los siguientes:

- Crear fuente de información y análisis para la dirección y operación del área de contabilidad.
- Determinar los beneficios obtenidos al momento de realizar la implementación de la herramienta de Business Intelligence.
- Analizar la forma en que el área de contabilidad de la empresa puede verse potenciada por medio de la información brindada.
- Seleccionar la herramienta de Business Intelligence que más se adapte al contexto de la empresa.

4.3.3. Etapa De Consolidación

En la etapa de consolidación se encuentra el proceso de extracción, transformación y carga (ETL) de los datos.

El proceso ETL ofrece una vista consolidada de los datos para análisis y creación de informes en profundidad. Además, combina e integra diferentes tecnologías y bases de datos, para generar una visión unificada de los mismos que facilite su almacenamiento y explotación posterior.

El proceso de integración mejora la calidad de los datos y ahorra el tiempo necesario para mover, categorizar o estandarizar. Esto facilita el análisis, la visualización y el sentido de grandes conjuntos de datos.

La extracción, transformación y carga (ETL) se enfoca en trasladar datos del sistema de origen al sistema destino en intervalos de tiempo periódicos. Y consta de tres pasos:

1. Extracción de los datos relevantes de la base de datos de origen.
2. Transformación de los datos para que sean más legibles y claros para el análisis.
3. Carga de los datos en la base de datos destino.

- **Extracción**

Las herramientas de extracción de datos consumen o copian datos en bruto o crudos de múltiples fuentes de datos origen para posteriormente almacenarlos en un área de ensayo o de aterrizaje que funciona como un espacio de almacenamiento intermedio o temporal, por lo cual las áreas de ensayo de datos suelen ser transitorias, lo que significa que su contenido puede ser borrado o removido una vez que se completa la extracción de datos en un momento determinado. El modelo de extracción puede ser definido de dos formas: extracción progresiva o extracción completa.

La extracción progresiva se centra en la obtención de datos que han cambiado en algún punto y que necesita nuevamente extraerse para su análisis. A diferencia de la extracción completa, que se centra en una obtención total de la fuente de origen, sin necesidad que algún

dato haya cambiado en un punto determinado.

- **Transformación**

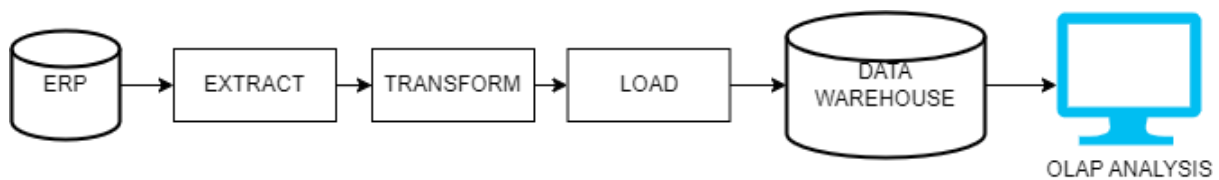
El proceso de transformación consiste mayormente en consolidar los datos en el área de preparación para realizar una estandarización. En donde se puede optar por una transformación básica o avanzada. Donde la transformación básica consiste en la limpieza de datos como son los campos nulos o vacíos por un valor “0”, duplicidad de datos y revisión de formatos. En cambio, la transformación avanzada consiste en adoptar términos de derivación, vinculación, división, integración y cifrado de datos.

- **Carga**

El proceso de carga consiste principalmente en el almacenamiento de la data transformada en un lugar destino automatizado, bien definido y continuo. La carga puede realizarse por medio de dos formas, en donde la primera consiste en una carga progresiva o una carga completa. De acuerdo con la necesidad de la empresa, el ETL puede ser incluso progresiva por lotes, debido al gran volumen de datos que se pueden generar.

Figura 7

Arquitectura de solución de Business Intelligence.



Nota. Elaboración Propia.

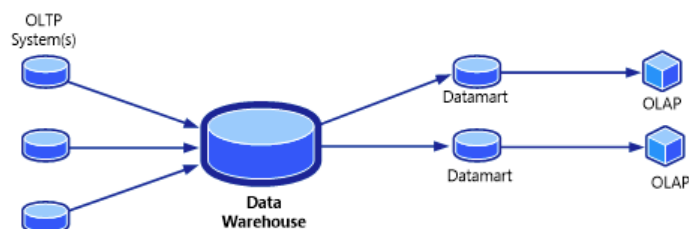
4.3.4. Etapa De Explotación

Esta etapa se ejecuta luego de la finalización del ETL, esto con el fin de obtener una base de datos nueva, limpia y homogénea en donde se procesan los datos finales, para posteriormente generar análisis que generan conocimiento de la situación histórica, actual y futura del negocio, a partir de tendencias estadísticas cuantificables.

Para la ejecución de esta etapa es importante mencionar que se realiza con la incorporación de la técnica de cubos OLAP, la cual se centraliza en administrar la información relacional de forma multidimensional para gestionar los valores finales basados en las combinaciones de parámetros de diferentes variables o dimensiones. Debido a que este tipo de estructura brinda a los usuarios acceso inmediato y búsqueda de datos a través de agrupaciones y segmentaciones, ya que ofrece respuestas de antemano debido a la variedad de valores precalculados.

Figura 8

Topología de cubos OLAP.



Nota. Los cubos OLAP son estructuras de datos que superan las limitaciones de las bases de datos relacionales proporcionando un análisis rápido de los datos. Tomado de Overview of OLAP Cubes for Advanced Analytics por Microsoft Learn, n.d.

Un aspecto clave dentro de los cubos OLAP, son las dimensiones, las cuales consisten en un módulo de administración. Cada clase de módulo de administración tiene una lista de propiedades, mientras que cada dimensión contiene una lista de atributos, con cada atributo asignado a una propiedad en una clase. Las dimensiones permiten el filtrado, la agrupación y el etiquetado de datos.

4.4. Diagnóstico

Se plantea implementar una herramienta de Business Intelligence que explote y automatice los datos que el sistema ERP actual genera, de manera que se pueda realizar una reingeniería en el proceso de toma de decisiones, enfocada en el aspecto económico de la empresa, tomando específicamente las cuentas por cobrar y pagar a través de sus estados financieros.

Dicha propuesta se contempla realizar en un periodo comprendido desde Septiembre 2023 hasta Febrero 2024, donde se trabaja de la mano con la empresa durante 6 meses, en los cuales se cuenta con el apoyo de varias áreas interesadas, entre las cuales destacan el área administrativa, el área de contabilidad y el área de TI.

Además, se pretende promover un cambio en la gestión de la empresa enfocado en el proceso de toma de decisiones, para encaminar a la empresa a modelos de negocio y avances tecnológicos, con el objetivo de continuar constantemente innovando la ventaja competitiva y estabilidad económica.

Las áreas de la empresa que son beneficiadas con la implementación de la herramienta de BI son:

1. Gerencia general.
2. Área de TI.
3. Área administrativa.
4. Área internacional.
5. Área de ventas.
6. Área operativa.
7. Área aduanal.

Dentro de los resultados finales esperados se contemplan los siguientes elementos:

- Creación de reportes en menos tiempo que brinden visibilidad amplia y completa de la situación actual de la empresa en el sector financiero.
- Acceso a dashboards dinámicos para la alta gerencia que brinde facilidad para la toma de decisiones.

- Proveer una herramienta de apoyo para el departamento de finanzas para el manejo de entradas y salidas.
- Capacidad de proyectar escenarios a corto, mediano y largo plazo de la situación financiera y ventaja competitiva de la empresa.
- Facilidad de acceso a información en tiempo real comprensible para el usuario final.

5. Propuesta De Solución

5.1. Elección Del Proveedor

Se realizó un análisis de herramientas de BI que actualmente se comercializan en el mercado, en conjunto con miembros de TI y parte del equipo gerencial.

Los factores principales que se abordaron durante el análisis del proveedor han sido:

- Alcance de la herramienta a implementar.
- Facilidad de adaptación con herramientas actuales.
- Facilidad económica para contratación de la herramienta de BI.

Para la selección del proveedor se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

- Multiplataforma.
- Costo de licencias.
- Capacidad de adaptación con herramientas actuales.
- Soporte de herramienta por parte del proveedor.
- Ejecución de la herramienta.
- Preprocesamiento de datos.
- Documentación de ayuda y/o soporte del proveedor.
- Soporte y documentación en español.
- Características de dispositivos de la empresa.

Tabla 15

Tabla de especificaciones del equipo físico.

| | |
|-----------------|------------|
| Marca PC | Laptop HP |
| Modelo | Core i5 |
| Windows | Windows 10 |

| | |
|--------------------------|---------|
| RAM | 8 GB |
| Disco duro | 1 T |
| Sistema Operativo | 64 bits |

Nota. Elaboración propia.

Resultados de elección de proveedor

Tomando en cuenta la expectativa del cliente y los recursos actuales que posee, el proveedor seleccionado fue Microsoft Power BI Pro, ya que es una herramienta que incorpora lógica de base de datos y a su vez elementos de análisis de hojas de cálculo. Actualmente, la empresa cuenta con otros productos de Microsoft, por lo que esta elección de Power BI Pro es amigable y adaptable con demás herramientas de uso diario de la empresa.

Microsoft, ha recibido las puntuaciones más altas en las categorías de estrategia y oferta actual en el mercado, ya que es el proveedor líder de BI.

Tabla 16

Características de proveedor seleccionado.

| | |
|-----------------|--|
| Precio | El precio de la licencia por usuario mensualmente es de \$ 9.79 USD. |
| Características | <p>Colaboración analítica Acceso de aplicaciones móviles y publicación de informes para compartir y colaborar.</p> <hr/> <p>Preparación, modelado y visualización de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Límite de almacenamiento del modelo 1GB. b. Frecuencia de actualización de cada 8 días. c. Conexión con más de 100 orígenes de datos. d. Creación de informes y visualizaciones con Power BI Desktop. |

| | |
|------------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> e. Integración de API y controles. f. Objetos visuales de IA. |
| Gobernanza y administración | <ul style="list-style-type: none"> a. Seguridad y cifrado de datos. b. Métricas de creación. c. Consumo y publicación de contenido. d. Almacenamiento por usuario de 10GB. |

Nota. Elaboración propia.

Es necesario adquirir una cuenta de Power BI Pro por cada área que sea impactada e involucrada dentro del plan de implementación.

Tabla 17

Áreas impactadas.

| Área impactada e involucrada | Cantidad de cuentas a contratar |
|-------------------------------------|--|
| Gerencia general | 1 |
| Área de TI | 2 |
| Área administrativa | 1 |
| Área internacional | 1 |
| Área de ventas | 1 |
| Área operativa | 1 |
| Área aduanal | 1 |
| Total | 8 cuentas Power BI Pro |

Nota. Elaboración propia.

5.2. Implementación De Prototipo

Para realizar el plan de implementación de la herramienta propuesta, el área encargada fue el departamento de TI con apoyo del departamento de Finanzas. Adicionalmente, también se contó con los diferentes encargados de las diversas áreas de la empresa para apoyar dicha implementación.

El departamento de TI está conformado actualmente por dos personas, los perfiles son los

siguientes:

- Coordinador de TI (Ver anexo 1).
- Analista de TI (Ver anexo 2).

Impacto de implementación a nivel organizacional

Según las áreas involucradas e impactadas, se requirió a los siguientes roles:

- Gerencia general: gerente general de la empresa.
- Área administrativa: analista de contabilidad y auxiliar de administración.
- Área internacional: agente de operaciones internacionales.
- Área de ventas: ejecutivo de ventas.
- Área operativa: supervisor y agente de importación y exportación.
- Área aduanal: agente aduanal.

Las áreas responsables de aprobar la implementación de la herramienta de Power BI Pro fueron:

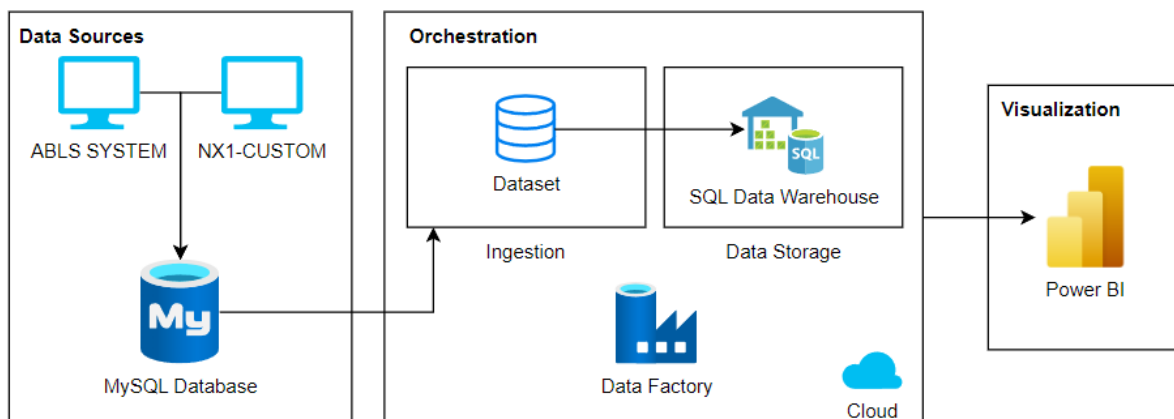
- Gerencia general.
- Área administrativa.
- Área de ventas.
- Área operativa.

5.3. Solución Técnica

La propuesta de diseño se creó con el objetivo de cumplir y satisfacer los requisitos establecidos por la empresa. A continuación, se presenta el diagrama de la arquitectura propuesta para la solución.

Figura 9

Diagrama arquitectura propuesta para la solución



Nota. Elaboración propia.

a. Datos fuentes ABL.

Actualmente la empresa ABL posee dos sistemas integrados, que permiten realizar sus operaciones de forma automatizada. El primero de los sistemas es un ERP llamado ABL-System, el cual es una solución a la medida para la gestión administrativa. Y el otro sistema que se utiliza es NX1-CUSTOM, desarrollado por un proveedor externo que se encarga sobre todo de

las gestiones y operaciones aduaneras. Dichos sistemas comparten una base de datos centralizada en MySQL.

El equipo de IT entregó de manera parcial el esquema de la base de datos actual, que registra los movimientos más relevantes en términos de operatividad. Esto permitió al equipo líder del proyecto llevar a cabo el análisis de las tablas que contienen los datos de origen.

El esquema comprende de 77 tablas, en donde se encuentran tablas catálogo, tablas transacciones y tablas informativas. A continuación, se listan las tablas utilizadas:

Tabla 18

Tablas catálogo.

| Nombre tabla | Descripción tabla |
|---------------------|---|
| tb_cliente | Listado de clientes. |
| tb_proveedor | Listado de proveedores. |
| tb_servicios | Listado de servicios ofrecidos por la empresa. |
| tb_rubro | Rubro de servicios ofrecidos por la empresa. |
| tb_pais | Listado de países. |
| tb_departamento | Listado de departamentos, estados y/o provincias. |
| tb_municipio | Listado de municipios y/o ciudades. |
| tb_banco | Listado de bancos. |
| tb_banco_interno | Listado de bancos internos. |

| | |
|-----------------------------------|--|
| tb_tipo_transaccion_banco_interno | Listado de tipo de transacción de banco interno. |
| tb_banco_proveedor | Listado de bancos con los que la empresa tiene relación por pagos a proveedores. |
| tb_puerto | Listado de puertos de embarque. |
| tb_aduana | Listado de aduanas. |
| tb_user | Listado de usuarios internos. |
| tb_tipo_user | Tipo de usuario interno. |
| tb_tipo_user_asignado | Listado de usuarios asignados a roles. |
| tb_permiso | Listados de permisos o accesos a sistemas internos de la empresa. |
| tb_permiso_tipo_user | Listado de permisos o accesos según tipo de usuario interno. |
| tb_estado | Listado de estados. |
| tb_tipo_estado | Listado tipo de estado. |
| tb_estatus_ods | Listado de estados de órdenes de servicios. |
| tb_tipo_estatus | Listado de tipos de estatus. |
| tb_gasto | Listado de gastos de la empresa. |
| tb_gasto_fijo | Listado de gastos fijos de la empresa. |
| tb_gastos_terceros_ods | Listado de gastos de terceros en órdenes de servicio. |
| tb_categoria_gasto | Categoría de gastos. |
| tb_tipo_gasto | Listado tipo de gastos. |

| | |
|---------------------------------|---|
| tb_categoria_servicio_ods | Categoría de servicios en órdenes de servicios. |
| tb_medio_transporte | Listado de medios de transportes. |
| tb_condicion_pago | Listado de condiciones de pagos de clientes y proveedores. |
| tb_forma_pago | Listado de forma de pago de cliente y proveedores. |
| tb_tipo_factura | Listado de tipo de factura. |
| tb_tipo_permiso | Listado de tipos de permisos. |
| tb_tipo_servicio_cotizacion | Listado de tipo de servicio según cotización. |
| tb_caja_chica | Caja chica. |
| tb_area_organizativa | Listado de áreas internas organizativas de la empresa. |
| tb_tipo_carga | Listado de tipos de carga. |
| tb_tipo_documento_cliente | Listado de documentos de clientes. |
| tb_tipo_documento_ods | Listado de tipo documentos requeridos en órdenes de servicio. |
| tb_con_asiento | NA |
| tb_con_asiento_cuenta | NA |
| tb_con_asiento_servicio | NA |
| tb_catalogo_cuentas | Cuentas de estados financieros. |
| tb_catalogo_cuenta_categoria | Categoría de cuentas. |
| tb_catalogo_cuenta_subcategoria | Subcategorías de cuentas. |
| tb_cuentas_abls | Catálogo de cuentas fex, fac, ccf y gastos. |

Nota. Elaboración propia.

Tabla 19

Tablas transaccionales.

| Nombre tabla | Descripción tabla |
|--------------------------|---|
| tb_ods | Listado de órdenes de servicio. |
| tb_orden_ccf | Orden de servicio de crédito fiscal. |
| tb_orden_fac | Orden de servicio de factura consumidor final. |
| tb_orden_fex | Orden de servicio factura de importación. |
| tb_orden_invoice | Orden de servicio factura. |
| tb_detalle_orden_ccf | Detalle de orden de servicio de crédito fiscal. |
| tb_detalle_orden_fac | Detalle de orden de servicio de factura consumidor final. |
| tb_detalle_orden_fex | Detalle de orden de servicio de factura importación. |
| tb_detalle_orden_invoice | Detalle de orden de servicio de factura. |
| tb_ccf | Crédito fiscal. |
| tb_fac | Factura de consumidor final. |
| tb_fex | Factura de importación. |
| tb_invoice | Factura. |
| tb_detalle_ccf | Detalle de factura de crédito fiscal. |
| tb_detalle_fac | Detalle de factura consumidor final. |

| | |
|------------------------------|--|
| tb_detalle_fex | Detalle de factura de importación. |
| tb_detalle_invoice | Detalle de factura. |
| tb_pago_cliente | Registro de pagos realizados por cliente. |
| tb_pago_gasto | Registro de pagos de gastos de la empresa. |
| tb_transaccion_banco_interno | Transacción en banco interno. |
| tb_transaccion_caja_chica | Transacción de caja chica. |

Nota. Elaboración propia.

Tabla 20

Tablas informativas.

| Nombre tabla | Descripción tabla |
|------------------------|--|
| tb_cotizacion | Cotizaciones. |
| tb_servicio_cotizacion | Servicios de una cotización. |
| tb_documento_cliente | Documentos de clientes. |
| tb_documento_ods | Documentos de órdenes de servicio. |
| tb_historial | Histórico. |
| tb_seccion_ods | Información de secciones de órdenes de servicio. |
| tb_tamano_equipo | Descripción de tamaños de equipos. |
| tb_termino_compra | Descripción de términos de la compra. |
| tb_quedan | NA |

| | |
|----------------------|----|
| tb_reintegro_anulada | NA |
|----------------------|----|

Nota. Elaboración propia.

Sin embargo, luego de la investigación realizada por el equipo líder del proyecto, se ha llegado a la conclusión que para el análisis de cuentas por pagar y cobrar para la elaboración de dashboards dinámicos de balance general, estado de resultados y transacciones/movimientos de ingresos y egresos, únicamente es necesaria la información de 24 tablas. A continuación, se presenta el listado de las tablas seleccionadas:

Tabla 21

Tablas seleccionadas para análisis financiero ABLs.

| Nombre tabla |
|---------------------|
| tb_categoria_gasto |
| tb_ccf |
| tb_cliente |
| tb_condicion_pago |
| tb_departamento |
| tb_detalle_ccf |
| tb_detalle_fac |
| tb_detalle_fex |

| |
|---------------------------------|
| tb_estado |
| tb_fac |
| tb_fex |
| tb_forma_pago |
| tb_gasto |
| tb_municipio |
| tb_pago_cliente |
| tb_pago_gasto |
| tb_pais |
| tb_proveedor |
| tb_servicios |
| tb_tipo_gasto |
| tb_catalogo_cuentas |
| tb_catalogo_cuenta_categoria |
| tb_catalogo_cuenta_subcategoria |
| tb_cuentas_abls |

Nota. Elaboración propia.

b. Proceso origen-ETL.

Se optó por utilizar el ecosistema de servicios de Microsoft Azure como parte de los elementos para la implementación de la solución técnica. En donde Microsoft Azure contempla

la orquestación de los procesos que permite extraer los datos de las fuentes de origen, transformación de la información a partir de una serie de reglas lógicas para finalmente cargar dicha información en el almacén de datos que alimenta la herramienta de inteligencia de negocios.

La elección de Azure se fundamenta en su capacidad para ofrecer una infraestructura escalable, servicios gestionados y una amplia gama de herramientas que se alinean con los requisitos específicos del proyecto.

La elección de Azure Data Factory y Azure SQL Data Warehouse se basa en la necesidad de orquestar un flujo eficiente de datos desde múltiples fuentes, realizar transformaciones complejas y almacenar grandes volúmenes de información de manera analítica. Estos servicios gestionados permiten una administración simplificada y ayuda a la optimización de las tareas de mantenimiento operativo, permitiendo enfocarse en la exploración y análisis de los datos.

1. **ABLS SYSTEM:** Software ERP desarrollado internamente por el departamento de TI, donde se realiza el registro de los clientes, creación de órdenes de servicio, seguimiento de trámites, facturación de servicios, cuentas por cobrar, cuentas por pagar y reportería. Este sistema actúa como una fuente de datos y almacena su información en una base de datos MySQL.
2. **NX1-CUSTOM:** Software desarrollado por la empresa NEXSS que es utilizado por el departamento de aduana para el control de las operaciones aduaneras. Este sistema se

comunica con ABL SYSTEM y guarda la información relacionada con el sistema ABL SYSTEM en una base de datos MySQL.

3. **MySQL Database:** Ambos sistemas (ABL SYSTEM y NX1-CUSTOM) utilizan esta base de datos para centralizar y almacenar su información.

Orquestación de ETL

Azure Data Factory (ADF) fue seleccionado como la herramienta de orquestación principal para el ETL. ADF ofrece un entorno amigable para la definición y programación de flujos de trabajo de datos. La capacidad de ADF para integrarse sin problemas con fuentes de datos heterogéneas y su capacidad para escalar horizontalmente lo convierten en una elección sólida para gestionar el flujo de datos desde ABL System y NX1-Custom hasta Azure SQL Data Warehouse.

Asimismo, se utilizó un conjunto de datasets, los cuales consisten en la representación abstracta de los datos, donde se configuró el conjunto de información de ABL SYSTEM y NX1-Custom para extraer los datos de MySQL.

Dentro del proceso ETL, se lleva a cabo la extracción, transformación y carga de los datos definidos en los datasets. En este flujo, el paso que se considera más crítico es la transformación de los datos, ya que se busca asegurar la integridad de la información final. Para garantizar esta integridad, se aplican reglas lógicas de transformación mediante consultas de homogenización.

Almacenamiento analítico con Azure SQL Data Warehouse

Una vez se tenga la integridad de la información asegurada, entonces se procede a depositar o almacenar dicha información homogénea en el almacén de datos basado en un lenguaje SQL, el cual es construido en Azure SQL Data Warehouse que proporciona una solución de almacenamiento altamente escalable y analítica. La elección de este servicio se basa en su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos y admitir consultas analíticas complejas. La arquitectura distribuida de SQL Data Warehouse garantiza un rendimiento óptimo incluso con conjuntos de datos extensos.

El almacén de datos es construido por tablas dimensiones y tabla hechos, las cuales se describen a continuación.

1. **Tabla dimensión tiempo:** catálogo de las fechas comprendidas desde el año 2021 hasta 2023.
2. **Tabla dimensión proveedor:** listado de proveedores de la empresa.
3. **Tabla dimensión servicio:** listado de los servicios ofrecidos por la empresa a sus clientes.
4. **Tabla dimensión tipo cuenta:** listado de cuentas de estados financieros.
5. **Tabla dimensión cliente:** listado de clientes.
6. **Tabla dimensión condición pago:** información descriptiva de la condición de pago definida por cada uno de los clientes.

7. **Tabla hechos contabilidad:** tabla principal del almacén de datos, que cuenta con las relaciones a las tablas dimensiones y en la cual se registran las transacciones realizadas

Además, de las tablas descritas anteriormente, también se crearon tablas auxiliares de métricas que son las que ayudan a la realización de los dashboards dinámicos de cuentas por cobrar, cuentas por pagar, balance general y estados de resultados.

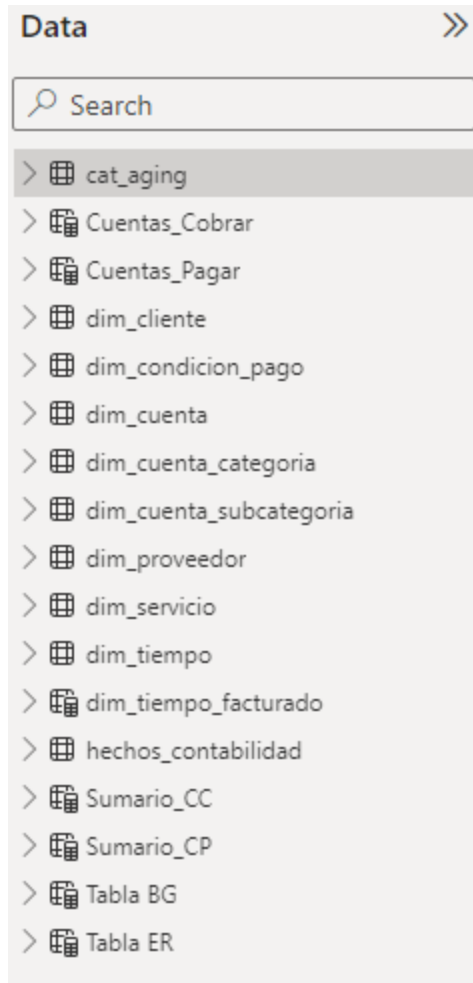
1. **Cuentas_Cobrar:** segmentación de la tabla hechos_contabilidad, utilizada para el análisis a detalle de las cuentas por cobrar o ingresos.
2. **Cuentas_Pagar:** segmentación de la tabla hechos_contabilidad, utilizada para el análisis a detalle de las cuentas por pagar o egresos.
3. **Dim_tiempo_facturado:** copia de la tabla dim_tiempo, esta tabla está relacionada con el campo id_fecha_facturado de la tabla hechos_contabilidad.
4. **Sumario_CC:** sumario de la tabla cuentas por cobrar por transacción. Utilizada para obtener: total facturado, fecha facturada, última fecha de abono y cantidad de pagos. En esta tabla se calcula el monto pendiente por recibir y la antigüedad del pago.
5. **Sumario_CP:** sumario de la tabla cuentas por pagar por transacción. Utilizada para obtener: total facturado, fecha facturada, última fecha de abono y cantidad de pagos. En esta tabla se calcula el monto pendiente por recibir y la antigüedad del pago.

6. **Tabla BG:** métricas del estado financiero Balance General. Entre las métricas se encuentra: deuda de activos, deuda a patrimonio, prueba acida, ratio de liquidez, total activos, total activos corrientes, total pasivos, total pasivos corrientes y total patrimonio.
7. **Tabla ER:** métricas del estado financiero Estado de Resultados. Entre las métricas se encuentra: costo de ventas, EBITDA, gastos de operación, gastos no operativos, margen de utilidad bruta, margen de utilidad neta, margen de utilidad operativa, utilidad antes de impuestos, utilidad bruta, utilidad de operación, utilidad neta y ventas total.
8. **Cat_aging:** categorización de la antigüedad de pagos de las cuentas por cobrar y pagar con base a la última fecha de pago en relación con la fecha de emisión.

También es importante recalcar que el diseño del almacén de datos posee una estructura de copo de nieve, puesto que la tabla hechos está conectada a múltiples tablas dimensiones que a su vez se derivan en otras tablas dimensiones, por medio de una relación de uno a muchos.

Figura 10

Esquema de copo de nieve del almacén de datos.



Nota. Tablas creadas en Power BI. Elaboración propia.

Implementación de ETL con Azure Data Factory

A continuación, se describe detalladamente la creación y configuración del proceso ETL utilizando Azure Data Factory (ADF) para integrar los datos provenientes del sistema ERP hacia el Data Warehouse. Este proceso abarca la creación de los recursos iniciales y la ejecución exitosa de las actividades de copia y transformación.

1. Creación de Grupos en Azure.

El primer paso para iniciar la implementación del ETL es la creación de los grupos de recursos. Estos grupos son contenedores lógicos que organizan y gestionan los recursos asociados al proyecto. Se definen las decisiones de diseño, la asignación de permisos y la estructura general de los grupos de recursos.

Se creó el grupo abls-erp-group donde se encuentra la base de datos del sistema ERP en Azure Database for MySQL flexible server, el servidor y base de datos de SQL Server para alojar el data warehouse y el recurso de data factory que se utiliza.

Figura 12

Grupo abls-erp-group en Azure Database.

| Name | Type | Location |
|--|--------------------------------------|----------|
| abls-dw-database (abls-dw-server/abls-dw-database) | SQL database | East US |
| abls-dw-server | SQL server | East US |
| abls-erp-database | Azure Database for MySQL flexible... | East US |
| data-factory-abls-bi | Data factory (V2) | East US |

Nota. Imagen tomada de Microsoft Azure.

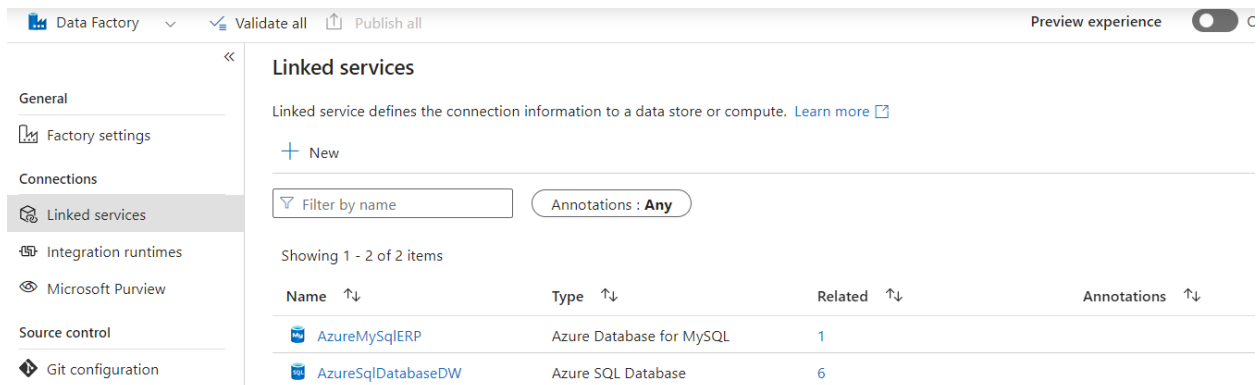
2. Configuración de Linked Services en Azure Data Factory.

La correcta configuración de los Linked Services es esencial para establecer conexiones seguras y eficientes entre Azure Data Factory y las fuentes de datos origen y destino.

Se creó dos linked services, uno para la conexión de la base de datos MySQL del sistema ERP y otro para la conexión a la base de datos SQL Server para el Data Warehouse.

Figura 13

Linked Services en Azure Data Factory.



Nota. Imagen tomada de Microsoft Azure.

3. Conjuntos de Datos (Datasets) en Azure Data Factory.

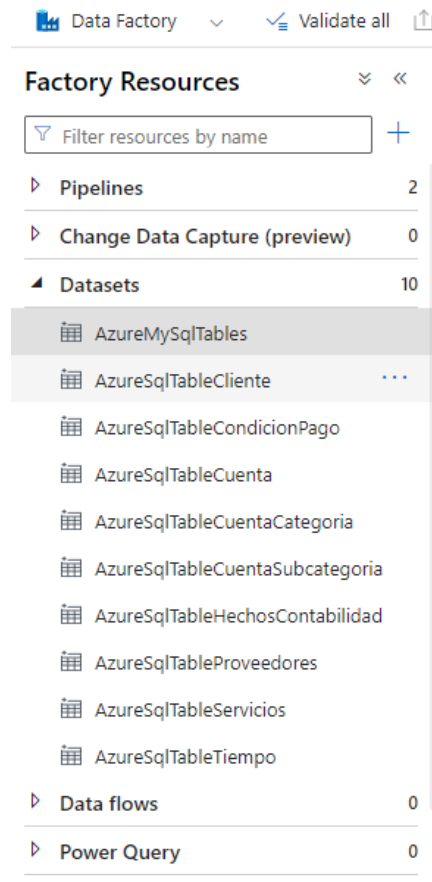
Los Datasets son componentes clave en ADF proporcionando la estructura necesaria para

definir la ubicación y formato de los datos que se utilizan en los flujos de trabajo ETL (Extract, Transform, Load). Un Dataset en ADF representa una colección lógica de datos que puede ser una tabla, vista, archivo o cualquier entidad similar que se utiliza en las actividades del Pipeline.

Para nuestra solución se creó 10 datasets, uno para obtener acceso a la base de datos del ERP y los restantes para poblar las tablas del Data Warehouse.

Figura 14

Datasets en Azure Data Factory.



Nota. Imagen tomada de Microsoft Azure.

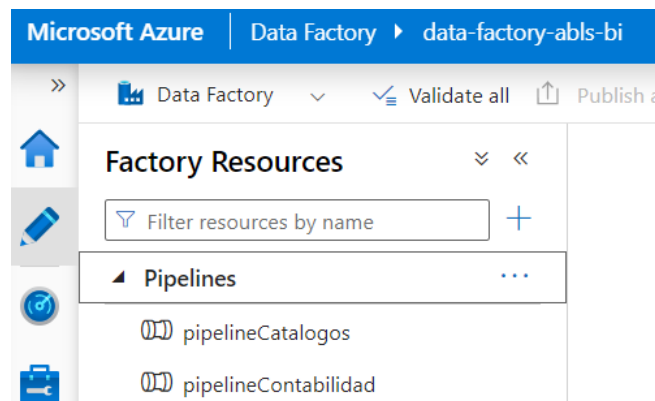
4. Pipelines en Azure Data Factory.

Un Pipeline en ADF, es una secuencia de actividades interconectadas que representa un flujo de trabajo ETL completo. Estas actividades pueden incluir operaciones como la extracción de datos de una fuente, la transformación de esos datos según lógicas específicas y la carga resultante en un destino deseado.

Se crearon dos Pipelines para orquestar el flujo y transformación de los datos. Uno para la gestión de los catálogos necesario en el Data Warehouse y uno para todas las transacciones de contabilidad.

Figura 15

Pipelines en Azure Data Factory.



Nota. Imagen tomada de Microsoft Azure.

5. Actividades en Azure Data Factory.

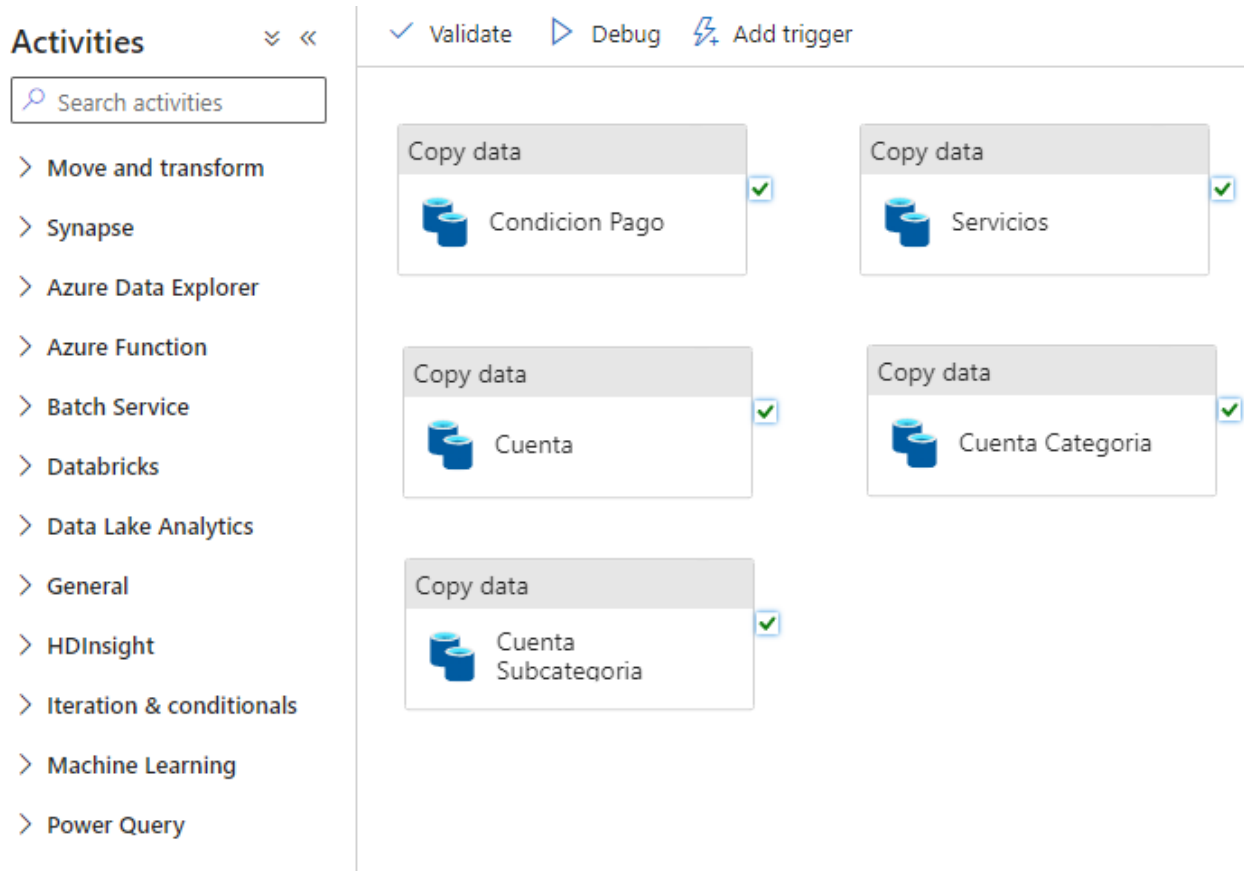
Las actividades dentro de un Pipeline son unidades de trabajo específicas que realizan tareas definidas, entre las cuales pueden ser: copiar datos, ejecutar secuencias de comandos o incluso realizar llamadas a servicios web externos.

Para poder lograr el objetivo de obtener la data desde el ERP hacia el Data Warehouse fue necesario crear diferentes actividades de copia y transformación de datos.

Dentro el Pipeline de catálogos se tiene las actividades de copia para los catálogos de servicios, cuenta, categoría, subcategoría y condición de pago.

Figura 16

Pipelines Catálogos en Azure Data Factory.

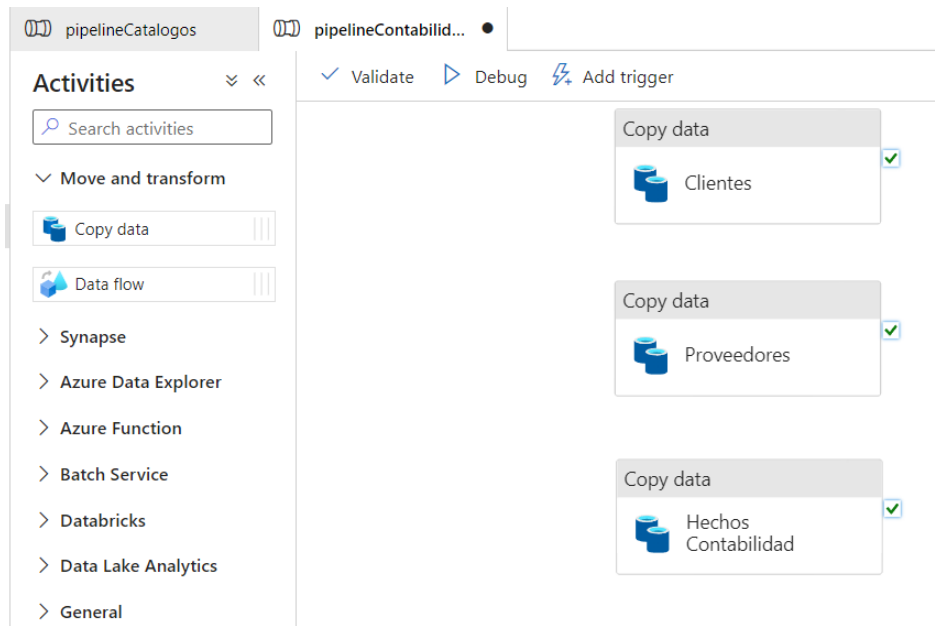


Nota. Imagen tomada de Microsoft Azure.

Para el Pipeline de contabilidad, se tiene las actividades de copia y transformación de clientes, proveedores y hechos contabilidad.

Figura 17

Pipeline Contabilidad en Azure Data Factory.



Nota. Imagen tomada de Microsoft Azure.

Cada actividad se descompone en diferentes pestañas como: General, Source, Sink, Mapping, Settings y User properties, donde datos generales son agregados como parte de la configuración.

Figura 18

Datos generales de Pipeline contabilidad.

General Source Sink Mapping Settings User properties

Name * [Learn more](#)

Description

Activity state Activated Deactivated

Timeout

Retry

Retry interval (sec)

Secure output

Secure input

En la sección de Source se indica el Dataset de donde se obtienen los datos. Se creó un query para obtener la información solicitada por el Data Warehouse.

Figura 19

Datos de origen de datos de Pipeline contabilidad.

General **Source** Sink Mapping Settings User properties

Source dataset *

[Open](#) [New](#) [Preview data](#) [Learn more](#)

Use query Table Query

Query * [Edit](#)

Query timeout (minutes)

Additional columns

Nota. Imagen tomada de Microsoft Azure.

En la sección Sink se selecciona el Dataset donde se copió la información y la forma de tratamiento de los datos.

Figura 20

Datos de configuración de Pipeline contabilidad.

General Source **Sink** Mapping Settings User properties

Sink dataset * AzureSqlTableCliente

Open + New Learn more

Write behavior Insert Upsert Stored procedure

Use TempDB

Key columns Column name

123 id_cliente

Bulk insert table lock Yes No

Table option None Auto create table

Nota. Imagen tomada de Microsoft Azure.

En la sección Mapping, se definió el mapeo de los datos de la base del ERP hacia el Data Warehouse.

Figura 21

Datos de mapeo de Pipeline contabilidad.

General Source Sink **Mapping** Settings User properties

> Type conversion settings

← Import schemas Preview source + New mapping Clear ↻ Reset Delete

| <input type="checkbox"/> | Source | Type | → | Destination | Type |
|--------------------------|-------------------|------------|---|----------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> | id | 123 Int32 | → | id_cliente | 123 int |
| <input type="checkbox"/> | cliente | abc String | → | cliente | abc varchar |
| <input type="checkbox"/> | direccion | abc String | → | direccion_cliente | abc varchar |
| <input type="checkbox"/> | municipio | abc String | → | municipio_cliente | abc varchar |
| <input type="checkbox"/> | departamento | abc String | → | departamento_cliente | abc varchar |
| <input type="checkbox"/> | pais | abc String | → | pais_cliente | abc varchar |
| <input type="checkbox"/> | id_condicion_pago | 123 Int32 | → | id_condicion_pago | 123 int |

Nota. Imagen tomada de Microsoft Azure.

6. Triggers de Pipeline en Azure Data Factory.

Los triggers, son mecanismos que permiten la ejecución automática de Pipelines, basándose en eventos específicos o en un horario predeterminado. Estos desencadenadores son fundamentales para la automatización de los flujos de trabajo ETL, ya que permiten iniciar procesos de manera programada o en respuesta a cambios en los datos en el entorno.

Para nuestro caso se creó un trigger para cada Pipeline. El pipeline de catálogos se definió para una vez al mes y el de contabilidad una vez por día.

Al momento de ejecutarse estos triggers, se sincronizaron los datos del ERP con el Data Warehouse, permitiendo que el dashboard tenga los datos actualizados.

Figura 22

Triggers en Azure Data Factory.

New trigger

Name *

triggerCatalogos

Description

Creación o actualización de catálogos.

Type *

Schedule

Start date * ⓘ

1/16/2024, 3:09:51 PM

Time zone * ⓘ

Central America (UTC-6)

Recurrence * ⓘ

Every

1

Month(s)

Advanced recurrence options

Month days Week days

Select day(s) of the month to execute

| | | | | | | |
|----|----|----|------|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 29 | 30 | 31 | Last | | | |

New trigger

Name *
triggerContabilidad

Description
Ejecución pipeline contabilidad.

Type *
Schedule

Start date * ⓘ
1/16/2024, 3:09:51 PM

Time zone * ⓘ
Central America (UTC-6)

Recurrence * ⓘ
Every 1 Day(s)

Nota. Imágenes tomadas de Microsoft Azure.

c. Solución BI.

Power BI provee la capacidad de creación de dashboards para mostrar el análisis de la información. Se conecta directamente con Azure SQL Data Warehouse para crear informes y paneles interactivos.

Power BI se seleccionó como la plataforma de visualización para convertir los datos almacenados en información accesible y comprensible.

La capacidad de Power BI para conectarse directamente a Azure SQL Data Warehouse y crear informes interactivos facilitó la comunicación efectiva de los resultados.

A través de Power BI se desarrollaron una totalidad de 4 dashboards dinámicos, los

cuales se describen a continuación:

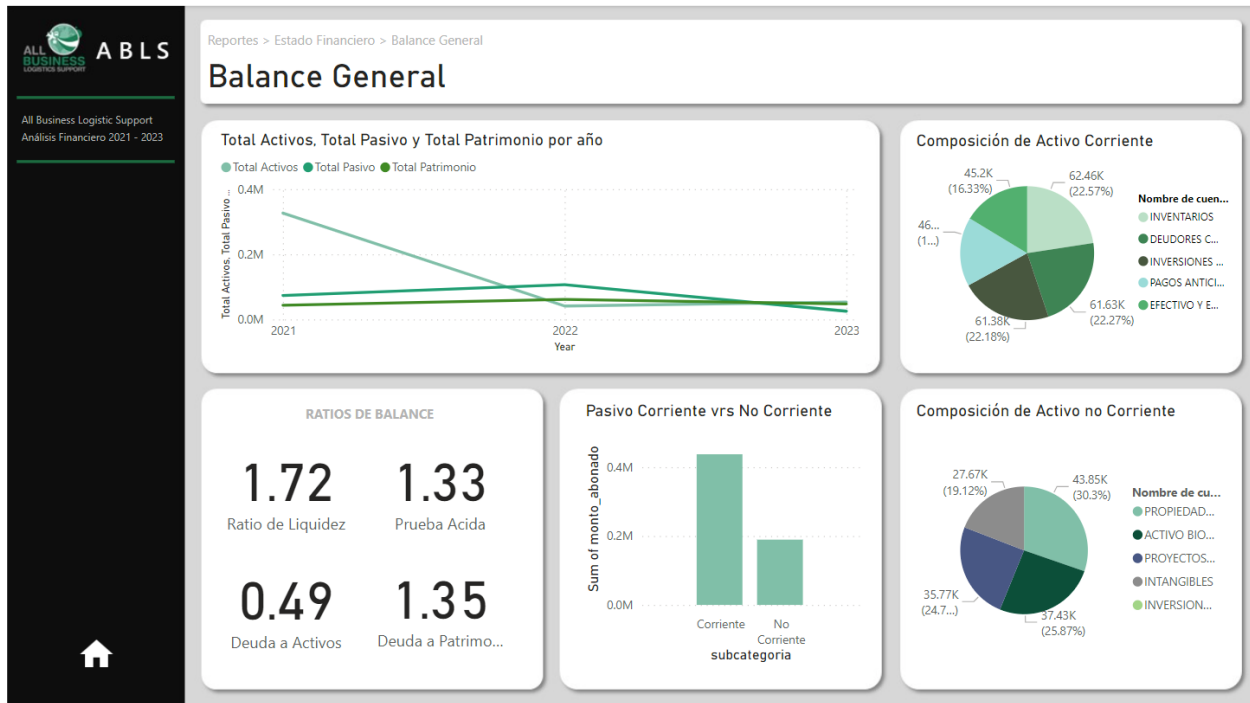
1. **Dashboard balance general:** el cual consiste en la creación de un dashboard dinámico orientado a ratios financieros del balance general de la empresa.

Cuenta con 5 módulos, que se describen a continuación:

- a. Total activos, total pasivos y total patrimonio por año.
- b. Comparación de activo corriente filtrado por cuentas.
- c. Comparación de activos no corrientes filtrado cuentas.
- d. Comparativo de pasivo corriente y pasivo no corriente.
- e. Ratios de balance general.

Figura 23

Dashboard balance general.



Nota. Dashboard balance general creado en Power BI por el equipo líder. Elaboración propia.

2. **Dashboard estado de resultados:** el cual consiste en la creación de un dashboard dinámico basado en ratios financieros del estado de resultados de la empresa.

Cuenta con 5 módulos, que se describen a continuación:

- a. Costo de ventas, ventas total y utilidad bruta.
- b. EBITDA, utilidad antes de impuestos, utilidad bruta, utilidad de operación, utilidad neta y ventas totales.
- c. Total activos, total pasivos y total patrimonio por categoría.

- d. Ratios de estado de resultados, en los cuales se posee el margen de utilidad bruta, margen de utilidad operativa y margen de utilidad neta.

Figura 24

Dashboard estado de resultados.

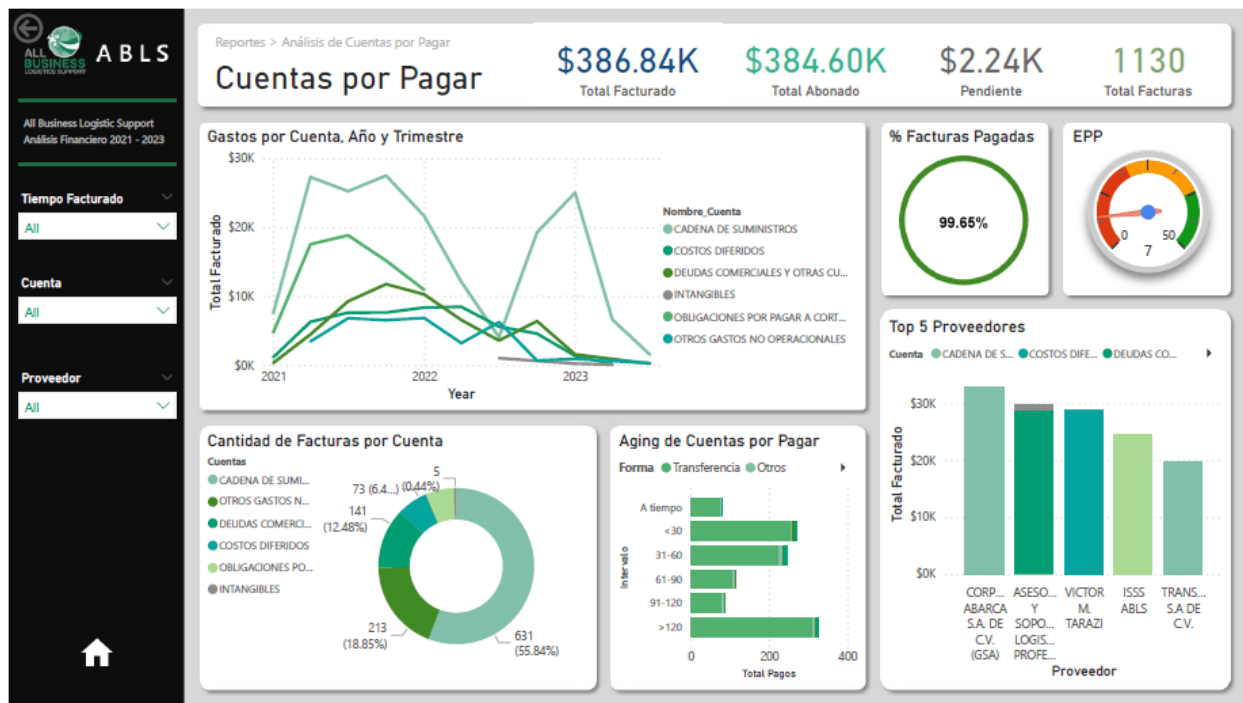


Nota. Dashboard estado de resultados creado en Power BI por el equipo líder. Elaboración propia.

3. **Dashboard de ingresos y egresos:** dividido en dos dashboards dinámicos que están orientados a mostrar información general de las transacciones realizadas de entradas y salidas para detectar tendencias de comportamiento.
- a. **Dashboard de egresos.** También conocido como cuentas por pagar. Se puede filtrar por tiempo facturado, cuenta y proveedor. Este dashboard se compone por los siguientes elementos:
- Gastos por cuenta, año y trimestre.
 - Cantidad de facturas por cuenta.
 - Aging de cuentas por pagar.
 - Porcentaje de facturas pagadas.
 - KPI medidor de EPP (Eficiencia de procesamiento de pagos).
 - Top 5 proveedores por cuenta.

Figura 25.

Dashboard de Cuentas por Pagar.

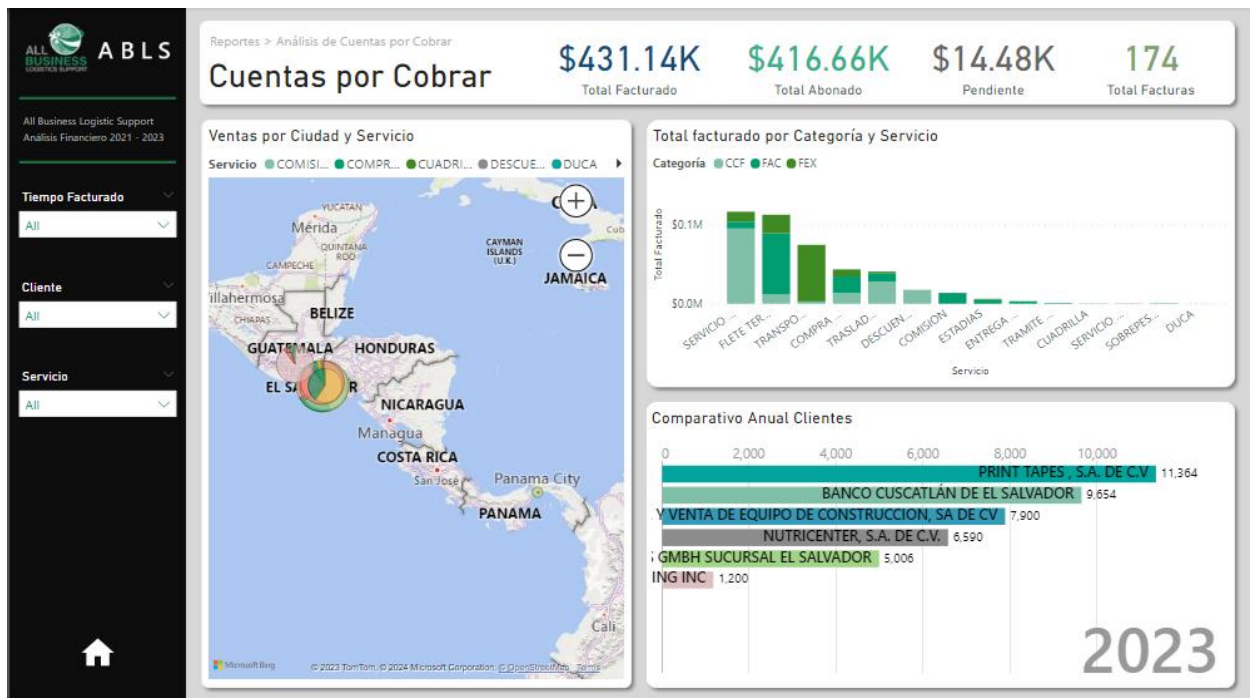


Nota. Dashboard de cuentas por pagar creado en Power BI por el equipo líder. Elaboración propia.

- b. **Dashboard de ingresos.** También conocido como cuentas por cobrar. Se puede filtrar por tiempo facturado, cliente y servicio. Este dashboard se compone por los siguientes elementos:
- Ventas por ciudad y servicio.
 - Total facturado por categoría y servicio.
 - Comparativo anual de clientes.

Figura 26

Dashboard de Cuentas por Cobrar.



Nota. Dashboard de cuentas por cobrar creado en Power BI por el equipo líder. Elaboración propia.

6. Conclusiones

La empresa ABLs cuenta con un flujo de transacciones a lo largo de estos últimos años bastante denso, impulsado por la alta demanda de sus servicios por parte de los clientes. Esto ha influenciado que la alta gerencia se encuentre muy interesada en aplicar un modelo de análisis financiero más dinámico y preciso, que les permita determinar con mayor velocidad tendencias y parámetros importantes para su operación diaria, permitiéndoles a su vez poder obtener una visualización más amplia y completa de la situación actual de la empresa para adquirir una oportunidad de mejora en la toma de decisiones.

Por ende, la propuesta presentada y respaldada mediante la investigación y la implementación de un prototipo ha permitido identificar las ventajas a nivel de negocio que estos análisis proporcionarían en su totalidad.

Para la fase inicial de la implementación del análisis financiero, se seleccionaron como punto de partida las transacciones más significativas desde el punto de vista financiero, especialmente en el ámbito de cuentas por cobrar y cuentas por pagar. Esto ha facilitado la creación y propuesta de estados financieros, los cuales pueden tener un impacto positivo significativo en la toma de decisiones de la Gerencia de Finanzas.

La implicación del análisis financiero en la empresa por medio de BI es altamente requerida ya que reemplaza la creación y generación de archivos básicos, puesto que únicamente reflejan transacciones de facturas diarias.

La implementación de un análisis financiero a través de dashboards o portales dinámicos es crucial, ya que proporciona al usuario final acceso rápido a parámetros importantes mediante diversos módulos que presentan información de maneras variadas. Esto contribuye a generar un análisis de negocios más atractivo para la gerencia general. En otras palabras, un usuario final sin un conocimiento profundo de Power BI puede interpretar de manera sencilla pero impactante información proveniente de grandes volúmenes de datos.

Además, se enfatiza la importancia de la información que comprueba el actual estado financiero, en la cual puede determinarse el posicionamiento de la empresa en el mercado nacional e internacional.

Además, los dashboards propuestos abren la puerta a una variedad infinita de propuestas para la aplicación de análisis de datos, tanto financieros como no financieros, que pueden beneficiar a cualquier gerencia o departamento empresarial.

Las herramientas Power BI, de acuerdo con el plan o licencia de contratación, ofrecen numerosas ventajas en cuanto al acceso a la información, ya que pueden integrarse incluso con otras herramientas de la suite de Microsoft.

Conclusiones por objetivos:

- Evaluar la eficiencia y efectividad de los métodos existentes para la gestión de cuentas por cobrar y pagar en el marco empresarial.

Conclusión del objetivo específico #1:

Actualmente, la empresa realiza reportes con información básica de cuentas por cobrar y pagar. Dichos reportes son realizados mensualmente por el área encargada, sin embargo, únicamente cuenta con registros de movimientos transaccionales. La desventaja principal de los reportes actuales que se manejan por parte de la gerencia radica en la desactualización de dichos datos a lo largo del mes en curso, puesto que es requerido la finalización del mes actual, para poder crear nuevos parámetros de estudio. Con la implementación de la solución de inteligencia de negocios, es posible un procesamiento de la información más rápido y sin esfuerzos repetitivos, de modo que el área encargada puede obtener datos valiosos en tiempo real a través de dashboards dinámicos.

- Recopilación de requisitos específicos de los usuarios finales y stakeholders que se relacionan directamente a la gestión de cuentas por cobrar y pagar, para identificar necesidades particulares de la empresa en términos de análisis de datos.

Conclusión del objetivo específico #2:

La incorporación de la metodología SCRUM ha sido uno de los elementos esenciales para la exitosa comunicación con la gerencia general y stakeholders, puesto que, a través de las diferentes sesiones llevadas a cabo con el equipo consultor, se logró completar la recolección y definición de requisitos. Dando como resultado final la satisfacción del cliente hacia la solución presentada, debido al cumplimiento de expectativas planteadas.

- Seleccionar la herramienta de BI que más se adapte al contexto empresarial para potenciar las áreas de oportunidad, de manera que se indiquen los beneficios que se alcanzarán al momento de su implementación.

Conclusión del objetivo específico #3:

Se analizó y evaluó cada una de las propiedades y ventajas competitivas que ofrece la herramienta seleccionada, para que el usuario final pueda expandir su análisis financiero. Tomando en cuenta la integridad, compatibilidad, escalabilidad, acceso y difusión de la información que se ajuste mejor a las necesidades de la empresa.

- Diseñar un modelado de datos optimizado que refleje la estructura de las cuentas por cobrar y pagar a partir de las relaciones de conjuntos de datos para facilitar el análisis.

Conclusión del objetivo específico #4:

El diseño de un modelado de datos optimizado para las cuentas por cobrar y pagar se presenta como una herramienta de suma importancia para facilitar el análisis financiero de la empresa. La estructura ha sido diseñada basándose en relaciones sólidas entre conjuntos de datos, proporcionando así una representación clara y eficiente de las transacciones financieras. Este enfoque no solo mejora la visibilidad y comprensión de las cuentas por cobrar y pagar, sino que también optimiza la capacidad de análisis, permitiendo una toma de decisiones más precisa, informada y ágil. La implementación de este modelo no solo contribuyó a la eficiencia operativa, sino que también creó las bases para una gestión financiera más precisa y estratégica en la organización.

- Proponer un modelo de integración de la solución de inteligencia de negocio con los sistemas gerenciales actuales de manera eficiente a través de un método de precisión y confiabilidad.

Conclusión del objetivo específico #5:

La propuesta de un modelo de integración eficiente entre la solución de inteligencia de negocio y los sistemas gerenciales actuales emerge como un paso crucial hacia la optimización de la toma de decisiones. La implementación de este enfoque no solo garantiza la conexión sin fisuras entre la información generada por la inteligencia de negocio y los sistemas gerenciales,

sino que también se destaca por su método de precisión y confiabilidad. Al fusionar estas herramientas de manera armoniosa, se propicia un entorno donde los datos relevantes son accesibles de manera oportuna.

7. Recomendaciones

- Reorganización de registros de transacciones basada en el catálogo de cuentas, en lugar de hacerlo por tipo de facturas y gastos, lo que permitiría una mejor centralización del análisis financiero.
- Determinar la frecuencia de carga de datos en la Data Factory de manera más precisa, a nivel de operación diaria, para que puedan tener información actualizada de manera recurrente.
- Implementar más reglas de negocio a nivel del ERP que permitan generar información de alta calidad, la cual será transformada posteriormente en conocimiento en el Datawarehouse. Por ejemplo, en el catálogo de clientes se encontraron varios registros cuya dirección no era precisa y se tuvo que actualizar manualmente.
- En el futuro, la empresa podría integrar más herramientas de Microsoft, como Power Automate, para el envío de tablas o crear alertas automáticas a través del correo. De esta manera la organización podrá contar con una fuente de conocimiento más completa, proveniente de diversas fuentes de datos, lo que permitirá un análisis más efectivo de la empresa.

- Implementar medidas de seguridad en el modelo BI para proteger la confidencialidad de la información. De esta manera, se podrá garantizar que únicamente los usuarios autorizados puedan acceder a este proyecto. Dependerá de la empresa el nivel de acceso que concederá al personal interno, clientes, proveedores, entre otros. Azure puede proveer ciertas características que le permitirá a la empresa una gestión adecuada de los permisos y la protección de su solución.

8. Referencias

Agile Hunter - ¿Qué es Scrum? - Breve Introducción. (n.d.). Retrieved March 4, 2024, from <https://agilehunter.com/que-es-scrum/>

Ahumada Tello, E., & Perusquia Velasco, J. M. A. (2015). Inteligencia de Negocios: Estrategia para el Desarrollo de Competitividad en Empresas de Base Tecnológica en Tijuana, B.C. *Contaduría y Administración*, 61(1), 127–158. <https://doi.org/10.1016/J.CYA.2015.09.006>

Araníbar S., J. C. (2003). Inteligencia de negocios. *Revista Ciencia y Cultura*, 12, 95–101. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-33232003000100010&Ing=es&nrm=iso&tIng=es

Baransel, A. E., & Baransel, C. (2012). Architecturing Business Intelligence for SMEs. 2012 *IEEE 36th Annual Computer Software and Applications Conference*, 470–475. <https://doi.org/10.1109/COMPSAC.2012.82>

Castro, Á. (2021). La gestión de cuentas por pagar – proveedores y su incidencia en el flujo de

caja en una empresa forestal del distrito de San Isidro, 2020. *Repositorio Institucional*.
<http://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/20.500.13067/1232>

Cedillo Campos, M. G. (2020). Web platform to develop collective intelligence in logistics for Latin American SMEs: the case of SmartLogistiX3.com. *Nova Scientia*, 12(25).
<https://doi.org/10.21640/NS.V12I25.2452>

Chaparro Triana, B. N. (2014). *Importancia del control interno en el proceso de compras y cuentas por pagar de las empresas multinacionales en Colombia* [Universidad Militar Nueva Granada]. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/13185>

Córdova Aponte, M. F., Valarezo Avila, B. M., & Serrano Orellana, B. J. (2021). La inteligencia de negocios como herramienta clave en el desempeño empresarial. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(6), 306–325. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.6.727>

Dresner Advisory Services. (2021). Wisdom of Crowds® Business Intelligence Market Study. *Sisense*. <https://www.sisense.com/reports/dresner-wisdom-crowds-business-intelligence-market-study/>

Feng, S. (2019). Research on demand control of business intelligence. *Proceedings - 2019 International Conference on Machine Learning, Big Data and Business Intelligence, MLBDBI 2019*, 292–295. <https://doi.org/10.1109/MLBDBI48998.2019.00065>

Grabińska, A., & Ziora, L. (2019). The Application of Business Intelligence Systems in Logistics. Review of Selected Practical Examples. *System Safety: Human - Technical*

Facility - Environment, 1(1), 1028–1035. <https://doi.org/10.2478/CZOTO-2019-0130>

Gumara, X. (2016). *Gestión ágil en proyectos de business intelligence*.

Hassani, A., & Al Halbusi, H. (2023). *Business Intelligence: An Important Tool to Develop Dynamic Capabilities and Sustainable Innovation in the Digital Age*.

<https://doi.org/10.5772/intechopen.110200>

Howson, C. (2009). *BUSINESS INTELLIGENCE Estrategias para una implementación exitosa* (S. A. de C. V. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, Ed.).

IDC. (2022). Alta adopción de la tecnología analítica y BI en Latinoamérica. SAS.

https://www.sas.com/es_cl/news/press-releases/locales/2022/alta-adopcion-tecnologia-analitica.html

IMG-Medias. (2015). *Enquête: Les PME, c'est 2/3 de l'économie tunisienne*.

<https://www.webmanagercenter.com/2015/05/07/163378/enquete-les-pme-c-est-2-3-de-l-economie-tunisienne/>

Maleki, R., & Sabet, E. (2022). Business Intelligence Analysis in Small and Medium Enterprises.

International Journal of Innovation in Marketing Elements, 2(1), 1–11.

<https://doi.org/10.59615/IJIME.2.1.1>

Mira, L. (2020). *Diseño de una estrategia para la gestión de cobranza, a través de Big Data*

Analytics en empresas de venta por catálogo [Universidad de Medellín].

<http://hdl.handle.net/11407/6378>

Mora, G. (2020). Influencia de la inteligencia de negocios en los procesos de toma de decisiones dentro de las instituciones financieras. *Realidad Empresarial, Edición 10, Universidad Centroamerica José Simeón Cañas*. <https://www.uca.edu.sv/realidad.empresarial/edicion-10-bi-en-instituciones-financieras/>

Morris, A. (2021). *How Business Intelligence is Used in Accounting Today*. Oracle Netsuite. <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/accounting/business-intelligence-in-accounting.shtml>

Muñoz Tuárez, N. G., & Mendoza Saltos, F. M. (2023). Gestión de las cuentas por cobrar y su incidencia en la liquidez de la Fundación Centro de Apoyo y Solidaridad “Alianza”, cantón Portoviejo, año 2020. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(2), 172–181. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.2.1681>

Muñoz-Hernández, H., Osorio-Mass, R. C., & Zúñiga-Pérez, L. M. (2016). Inteligencia de los negocios. Clave del Éxito en la era de la información. *Clío América*, 10(20), 194. <https://doi.org/10.21676/23897848.1877>

Murillo Junco, M. J., & Cáceres Castellanos, G. (2013). Business intelligence y la toma de decisiones financieras: una aproximación teórica. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 5(1), 119–138. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=517751547010>

Overview of OLAP cubes for advanced analytics | Microsoft Learn. (n.d.). Retrieved March 4,

2024, from <https://learn.microsoft.com/en-us/system-center/scsm/olap-cubes-overview?view=sc-sm-2022>

Poba-Nzaou, P., Galani, M., & Aloui, C. (2022). Business Intelligence Adoption and Implementation Risk in SMEs: Insights From an Empirical Study in Tunisia. *International Journal of Business Intelligence Research*, 13(1). <https://doi.org/10.4018/IJBIR.305240>

Poba-Nzaou, P., & Raymond, L. (2011). Managing Erp System Risk in SMEs: A Multiple Case Study. *Https://Doi.Org/10.1057/Jit.2010.34*, 26(3), 170–192. <https://doi.org/10.1057/JIT.2010.34>

Satpathy, T. (2017a). *A Guide to the Scrum Body Of Knowledge (SBOK™ Guide) – 3rd Edition* (3rd ed.). SCRUMstudy.

Satpathy, T. (2017b). *Una guía para el CUERPO DE CONOCIMIENTO DE SCRUM* (3rd ed.). SCRUMstudy.

Shin, B. (2002). A case of data warehousing project management. *Information & Management*, 39(7), 581–592. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(01\)00137-9](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00137-9)

Sienou, A., Karduck, A. P., Lamine, E., & Pingaud, H. (2008). Business Process and risk models enrichment: Considerations for business intelligence. *IEEE International Conference on E-Business Engineering, ICEBE '08 - Workshops: AiR '08, EM2I '08, SOAIC '08, SOKM '08, BIMA '08, DKEEE '08*, 732–735. <https://doi.org/10.1109/ICEBE.2008.123>

- Velasquez Barahona, F. S. (2015). *Plan de negocio para el establecimiento de un agente consolidador de carga en la ciudad de Miami, FL EEUU, para ofrecer servicios logísticos a clientes centroamericanos*. Universidad Dr. José Matías Delgado.
- Vijaya Kamal, M., & Vasumathi, D. (2015). Business Intelligence & Geo Tracking - A Novel Mining Technique to Identify Alerts and Pattern Analysis. *Proceedings - 2014 2nd International Symposium on Computational and Business Intelligence, ISCBI 2014*, 53–57.
<https://doi.org/10.1109/ISCBI.2014.19>
- Watson, H. J. (2009). Tutorial: Business Intelligence – Past, Present, and Future. *Communications of the Association for Information Systems*, 25(1), 39.
<https://doi.org/10.17705/1CAIS.02539>
- Wieder, B., & Ossimitz, M. L. (2015). The Impact of Business Intelligence on the Quality of Decision Making – A Mediation Model. *Procedia Computer Science*, 64, 1163–1171.
<https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2015.08.599>
- Zhao, L., & Huang, X. (2009). Research on the Application of Business Intelligence in Logistics Management. *2009 International Conference on Management and Service Science*, 1–4.
<https://doi.org/10.1109/ICMSS.2009.5302809>

9. Anexos

Anexo 1

Perfil coordinador de TI.

1. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Título del Puesto: **Coordinador de TI.**

Jefe inmediato superior: **Gerente General.**

Puesto que supervisa directamente: **Auxiliar de Tecnología.**

Relación con otros Puestos

Contacto Interno: **Todos los empleados de la empresa para el soporte y apoyo en temas referentes a tecnología cuando sea requerido.**

Contacto Externo: **Proveedores de Internet para la negociación de nuevos contratos o la renovación de dichos contratos, proveedores de impresor mediante solicitudes de revisión y mantenimiento de impresoras.**

2. Objetivo del puesto

Dirigir el departamento de TI. Supervisar y proponer mejoras en los sistemas informáticos y nuevos programas para la empresa.

3. Funciones y responsabilidades

- **Negociar la compra de nuevo equipo informático.**
- **Soporte ante cualquier inconveniente con el internet de la empresa.**
- **Realizar propuestas de nuevas negociaciones con proveedores de internet.**
- **Soporte y mantenimiento a los dos servidores de la empresa y configurar nuevos si fuera el caso.**
- **Soporte y mantenimiento a todo el correo electrónico y almacenamiento en la nube.**
- **Mantener la seguridad de la información a través de programas de seguridad.**
- **Desarrollar sistemas necesarios para la empresa desde la creación de la base de datos hasta la producción.**

- **Diseño de páginas web y temas de mercadeo.**
- **Programación, diseño de software y testing para la empresa.**
- **Delegar actividades de soporte informático auxiliar de tecnología.**

4. Requisitos del puesto

Edad: **20 a 40 años**

Género: **Indiferente.**

Estado Civil: **Indiferente.**

Disponibilidad de Tiempo: **Disponibilidad de tiempo completo.**

Grado Académico: **Graduado en carreras afines a la informática.**

Preferentemente Licenciatura o Ingeniería en Sistemas Informáticos.

Idioma: **inglés intermedio-avanzado.**

Conocimientos Específicos: **Programas de tecnología, programación, base de datos.**

Habilidades:

- **Manejo y relación interpersonal con proveedores.**
- **Dominio de prospección de clientes y proveedores.**
- **Facilidad de expresión.**
- **Gestión de equipos de trabajo.**
- **Rapidez en toma de decisiones en casos de emergencia.**

Actitudes:

- **Líder.**
- **Responsabilidad.**
- **Honestidad.**
- **Actitud proactiva.**
- **Adaptabilidad.**

Nota. Elaboración propia.

Anexo 2

Perfil analista de TI.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Título del Puesto: **Analista de TI.**

Jefe inmediato superior: **Coordinador TI.**

Puesto que supervisa directamente: **No aplica.**

Relación con otros Puestos

Contacto Interno: **Todos los empleados de la empresa para el soporte y apoyo en temas referentes a tecnología cuando sea requerido.**

Contacto Externo: **Proveedores de insumos de tecnología.**

5. Objetivo del puesto

Dar soporte técnico a todo el equipo tecnológico de la empresa, tales como computadoras, puntos de red, impresoras, fotocopiadoras, adicionalmente todo lo referente con telecomunicaciones, internet y cableado; así como mejoras en los sistemas informáticos y propuesta de nuevos programas para la empresa.

6. Funciones y responsabilidades

- **Soporte técnico-preventivo y correctivo a las computadoras, soporte de sitio o remoto.**
- **Revisar y actualizar los programas que utilizan los diferentes puestos de trabajo con el fin de mantenerlos en el correcto funcionamiento.**
- **Apoyo a la seguridad de la información a través de programas de seguridad.**
- **Apoyo al desarrollo de sistemas necesarios para la empresa.**
- **Apoyo en diseño de página web y temas de mercadeo.**

7. Requisitos del puesto

Edad: **20 a 40 años.**

Género: **Indiferente.**

Estado Civil: **Indiferente.**

Disponibilidad de Tiempo: **Disponibilidad de tiempo completo.**

Grado Académico: **Bachiller General o Bachiller Técnico. Estudiante de 3er. año o más en carreras afines a la informática. Preferentemente Licenciatura o Ingeniería en Sistemas Informáticos.**

Idioma: **Inglés básico-intermedio.**

Conocimientos Específicos: **Programas de tecnología, programación, base de datos.**

Habilidades:

- **Facilidad de expresión.**
- **Gestión de equipos de trabajo.**
- **Rapidez en toma de decisiones en casos de emergencia.**

Actitudes:

- **Líder.**
- **Responsabilidad.**
- **Honestidad.**
- **Actitud proactiva.**

- **Adaptabilidad.**

Nota. Elaboración propia.

Anexo 3

Plantilla para realización de entrevistas.

| DATOS GENERALES | | | |
|----------------------------|---|------------------------------|-------------------------------|
| Nombre del Proyecto | <nombre del proyecto> | No. | <identificador> |
| Descripción | <descripción breve del proyecto> | | |
| Entrevistador | <nombre del entrevistador> | Cargo | <cargo del entrevistador> |
| Fecha | <fecha> | Duración | <duración> |
| Entrevistado | <nombre del entrevistado> | Cargo | <cargo del entrevistado> |
| Departamento | <departamento del entrevistado> | Compañía | <compañía a la que pertenece> |
| Sistema/Módulo | <sistema o módulo destinado para la entrevista> | | |
| Objetivo | <objetivo entrevista> | | |
| DETALLES DE LA ENTREVISTA | | | |
| No | PREGUNTA | RESPUESTA | |
| <identificador> | <pregunta 1 de la entrevista> | <respuesta de la pregunta 1> | |
| <identificador> | <pregunta 2 de la entrevista> | <respuesta de la pregunta 2> | |
| | | ... | |
| <identificador> | <pregunta n de la entrevista> | <respuesta de la pregunta n> | |

Nota. Plantilla de entrevistas proveída por la empresa.

Anexo 4

Plantilla para los escenarios identificados.

| DATOS DEL ESCENARIO | | | |
|----------------------------|---|-----------------------|----------------------------------|
| Nombre del Proyecto | <nombre del proyecto> | No. | <identificador> |
| Escenario | <descripción del escenario> | | |
| Fecha | <fecha del escenario> | No. Entrevista | <identificador de la entrevista> |
| Sistema/Módulo | <sistema o módulo destinado para la entrevista> | | |
| Suposición inicial | <suposición inicial del escenario> | | |
| Escenario de éxito | <descripción del escenario de éxito> | | |
| Escenario fallido | <descripción del escenario fallido> | | |
| Otras actividades | <otras actividades del escenario> | | |
| Estado | <estado del sistema a completar> | | |

Nota. Plantilla de escenarios identificados proveída por la empresa.

Anexo 5

Plantilla para los Casos de Uso.

| PLANTILLA CASOS DE USO | |
|--------------------------------|--|
| Nombre del Proyecto | <nombre del proyecto> No. <identificador> |
| Caso de Uso | <descripción del caso de uso> |
| Fecha | <fecha del escenario> |
| Actores involucrados | <listado de actores involucrados> |
| Precondición | <condiciones que deben ser ciertas para que se pueda realizar el caso de uso> |
| Postcondición | <efectos que de forma inmediata tiene la realización del caso de uso sobre el estado de sistema> |
| Escenarios involucrados | <listado de escenarios que involucra el caso de uso> |
| Diagrama de Caso de uso | <nombre del diagrama de caso de uso> |

Nota. Plantilla de casos de uso proveída por la empresa.

Anexo 6

Plantilla para el Listado de Requerimientos.

| No. | Sistema/Módulo | Requi sito | Origen | Encargado | Prioridad |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------------|---|---|
| <identi ficador > | <donde se aplica el requerimiento> | <descr pción > | <origen del requisito> | <encargado de tomar el requerimiento> | <nivel de prioridad del requerimiento> |

Nota. Plantilla de listado de requerimientos proveída por la empresa.

Anexo 7

Plantilla de requisitos funcionales y no funcionales.

| | |
|------------------------------------|---|
| <i>Id</i> | <i><nombre descriptivo></i> |
| <i>Versión</i> | <i><nº de la versión actual> (<fecha de la versión actual>)</i> |
| <i>Autores</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i><autor de la versión actual></i> ... |
| <i>Fuentes</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i><fuente de la versión actual></i> ... |
| <i>Objetivos asociados</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i><nombre del objetivo></i> ... |
| <i>Requisitos asociados</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i><requisitos asociados></i> ... |

| | |
|--------------------|--|
| Descripción | <i>El sistema deberá <capacidad del sistema></i> |
| Importancia | <i><importancia del requisito></i> |
| Urgencia | <i><urgencia del requisito></i> |
| Estado | <i><estado del requisito></i> |
| Comentarios | <i><comentarios adicionales del requisito></i> |

Nota. Plantilla de requisitos funcionales y no funcionales proveída por la empresa.

Anexo 8

Plantilla de riesgos.

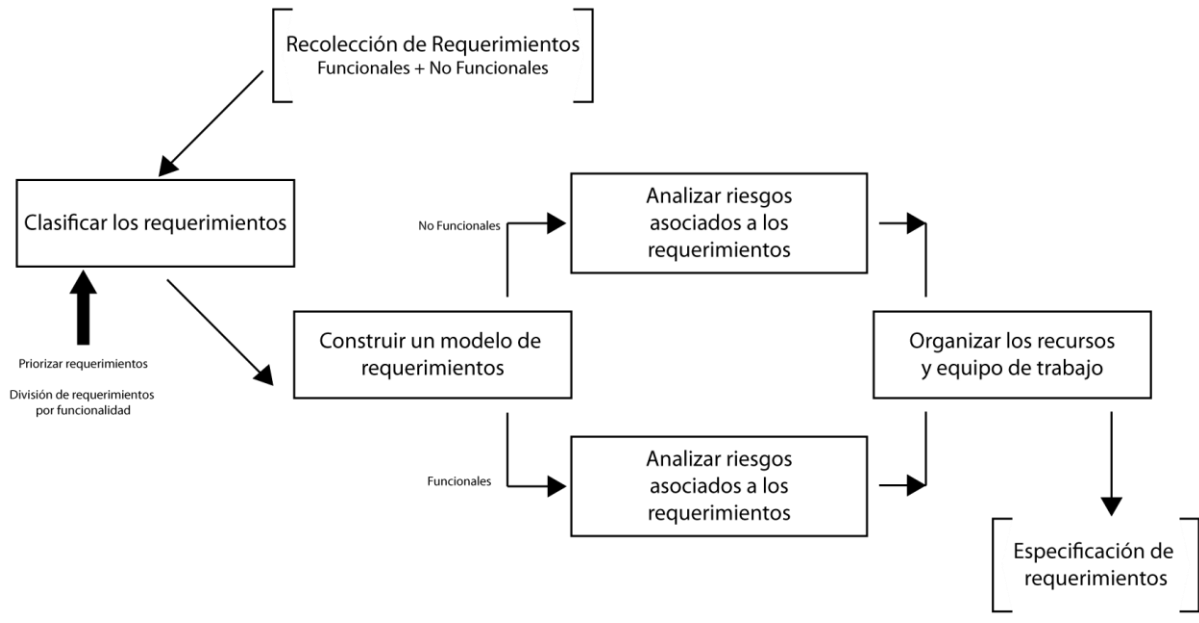
| | |
|---------------------|---|
| Id | <i><nombre descriptivo></i> |
| Versión | <i><nº de la versión actual> (<fecha de la versión actual>)</i> |
| Autores | <ul style="list-style-type: none"> • <i><autor de la versión actual></i> ... |
| Fuentes | <ul style="list-style-type: none"> • <i><fuente de la versión actual></i> ... |
| Objetivos. / | <ul style="list-style-type: none"> • <i><nombre del objetivo o requisito en conflicto></i> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Requerimientos en conflict | ... |
| Descripción | <descripción del conflicto> |
| Alternativas | <alternativas propuestas> |
| Solución | <descripción de la solución adoptada (si se ha adoptado)> |
| Importancia | <importancia de la resolución del conflicto> |
| Urgencia | <urgencia de la resolución del conflicto> |
| Estado | <estado de resolución del conflicto> |
| Comentarios | <comentarios adicionales sobre conflicto> |

Nota. Plantilla de riesgos identificados proveída por la empresa.

Anexo 9

Metodología para análisis de requerimientos.



Nota. Diagrama de metodología de análisis de requerimientos. Proveído por la empresa.

Anexo 10

Plantilla para Actas de Revisión de Requerimientos.

| <p>[Nombre del proyecto]</p> <p>Reunión de Requerimientos</p> <p>Versión [1.0]</p> <p>Historia de revisiones</p> | | | |
|--|---------|-------------|----------|
| Fecha | Versión | Descripción | Autor |
| [dd/mm/aaaa] | [x.x] | [detalles] | [nombre] |
| | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |

Fecha: [Fecha de realización de la reunión]

Responsables: [Nombre de los responsables de llevar a cabo la reunión y realizar este documento.]

Participantes: [Nombre de los demás participantes de la reunión con sus respectivas funcionalidades o áreas dentro de la empresa cliente.]

Contenido

1. INTRODUCCIÓN
 - 1.1. PROPÓSITO
 - 1.2. ALCANCE
 - 1.3. DEFINICIONES, SIGLAS Y ABREVIATURAS
 - 1.4. REFERENCIAS
2. ESTABLECER EL PERFIL DEL USUARIO
3. EVALUAR EL PROBLEMA
4. ENTENDER EL ENTORNO DEL USUARIO
5. REAFIRMAR EL ENTENDIMIENTO
6. PROBLEMAS ADICIONALES
7. EVALUAR LA SOLUCIÓN (SI APLICA)
8. EVALUAR LA OPORTUNIDAD
9. EVALUAR FIABILIDAD, PERFORMANCE Y NECESIDAD DE

APOYO

10. CIERRE
11. RESUMEN DEL ANALISTA

Nota. Plantilla de actas de requerimientos. Proveída por la empresa.

Anexo 11

Actas de reuniones.

Acta de reunión

Fecha: 21/08/2023

Lugar: Google Meet

Hora: 4:30pm – 5:00pm

Asistentes:

Francisco Velásquez (Gerente General)

David Escamilla (Área Contable)

Alexis Figueroa (Área Tecnología)

Mónica Díaz (Consultora)

Marcela López (Consultora)

Susana Quintanilla (Consultora)

Temas tratados:

Se discutió el propósito de la tesis, destacando la importancia de la toma de decisiones estratégicas en el entorno empresarial actual y la necesidad de soluciones tecnológicas para aprovechar la información generada por los procesos internos.

Se analizó la importancia de comprender las necesidades y características de la empresa ABLs, para diseñar una solución de inteligencia de negocios efectiva.

Acta de reunión

Fecha: 04/09/2023

Lugar: Google Meet

Hora: 4:30pm – 5:00pm

Asistentes:

Francisco Velásquez (Gerente General)

David Escamilla (Área Contable)

Alexis Figueroa (Área Tecnología)

Mónica Díaz (Consultora)

Marcela López (Consultora)

Susana Quintanilla (Consultora)

Temas tratados:

Se profundizó en el entorno operativo y tecnológico de la empresa ABLs, destacando su sistema ERP interno y la adopción del software NX1-CUSTOM de NEXSS.

Se reafirmó la comprensión de la problemática y la necesidad de una herramienta de inteligencia de negocios para optimizar el análisis de cuentas por cobrar y pagar.

Acta de reunión

Fecha: 23/10/2023

Lugar: Google Meet

Hora: 4:30pm – 5:00pm

Asistentes:

Francisco Velásquez (Gerente General)

David Escamilla (Área Contable)
Alexis Figueroa (Área Tecnología)
Mónica Díaz (Consultora)
Marcela López (Consultora)
Susana Quintanilla (Consultora)

Temas tratados:

Se acordó evaluar la solución propuesta durante la fase de implementación para garantizar su efectividad y satisfacción de las necesidades de la empresa ABLs.

Se destacó la oportunidad que representa la implementación de la herramienta de inteligencia de negocios para mejorar la posición y competitividad de la empresa ABLs en el mercado.

Se discutió la importancia de la presentación del prototipo de inteligencia de negocios y se establecieron los criterios para su demostración ante los interesados y partes involucradas.

Acta de reunión

Fecha: 18/12/2023

Lugar: Google Meet

Hora: 4:30pm – 5:00pm

Asistentes:

Francisco Velásquez (Gerente General)

David Escamilla (Área Contable)

Alexis Figueroa (Área Tecnología)

Mónica Díaz (Consultora)

Marcela López (Consultora)

Susana Quintanilla (Consultora)

Temas tratados:

Se estableció el propósito de la presentación, que consistió en mostrar el progreso tanto en el desarrollo del prototipo como en la investigación realizada para respaldar la propuesta.

Se proporcionó una visión general del prototipo de inteligencia de negocios diseñado para mejorar el análisis de cuentas por cobrar y pagar en la empresa ABLs. Se destacaron las funcionalidades implementadas y los objetivos a alcanzar con su implementación.

Acta de reunión

Fecha: 22/01/2024

Lugar: Google Meet

Hora: 4:30pm – 5:00pm

Asistentes:

Francisco Velásquez (Gerente General)

David Escamilla (Área Contable)

Alexis Figueroa (Área Tecnología)

Mónica Díaz (Consultora)

Marcela López (Consultora)

Susana Quintanilla (Consultora)

Temas tratados:

Se realizó una demostración práctica del prototipo, mostrando su funcionamiento y las capacidades que ofrece para el análisis de datos financieros de la empresa ABLs.

Se invitó a los asistentes a proporcionar feedback y comentarios sobre el prototipo y los aspectos de la investigación presentados, con el fin de identificar áreas de mejora y posibles ajustes.

Se delinearon los próximos pasos del proyecto, que incluyen la finalización del desarrollo del prototipo, la realización de pruebas adicionales y la redacción de los hallazgos de la investigación para su inclusión en la tesis.

Acta de reunión

Fecha: 05/02/2024

Lugar: Google Meet

Hora: 4:30pm – 5:00pm

Asistentes:

Francisco Velásquez (Gerente General)

David Escamilla (Área Contable)

Alexis Figueroa (Área Tecnología)

Mónica Díaz (Consultora)

Marcela López (Consultora)

Susana Quintanilla (Consultora)

Temas tratados:

Se realizó una demostración completa del prototipo, mostrando sus funcionalidades principales y su capacidad para analizar datos de cuentas por cobrar y pagar.

Se verificó que el prototipo cumple con los requisitos establecidos inicialmente, proporcionando herramientas efectivas para el análisis de datos financieros.

Se evaluó la interfaz del prototipo y se concluyó que es intuitiva y fácil de usar, lo que facilitará su adopción por parte de los usuarios finales en la empresa ABLs.

El prototipo de inteligencia de negocios ha sido aceptado con éxito por el equipo evaluador, demostrando su eficacia y cumplimiento de los requisitos establecidos. Se espera que su implementación en la empresa ABLs contribuya significativamente a mejorar el análisis de cuentas por cobrar y pagar, así como a optimizar la toma de decisiones estratégicas.

Nota. Actas realizadas en conjunto con el personal de la empresa.

Anexo 12

Recursos.

Enlace de adjuntos del prototipo realizado que contiene los siguientes elementos:

- Diagrama de base de datos de datawarehouse.
- Script SQL de datawarehouse.
- Video explicativo de solución en la nube Azure donde se explican todos los recursos, servicios y configuraciones utilizadas para el desarrollo del prototipo.

https://drive.google.com/drive/folders/1-fp622RwU7Ye1fQDr_X1FcctLVljBGUF?usp=sharing