

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS  
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN DE INGENIERÍA DE DATOS**



**IMPLEMENTACIÓN DE UN DATA WAREHOUSE PARA EL MANEJO  
DE ACTIVOS FIJOS DE UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE  
ENERGÍA ELÉCTRICA**

**PRESENTADO POR:**

**ACOSTA MORALES, RICARDO**

**MOLINA ROMERO, MARCELO ALBERTO**

**ROMERO MARTÍNEZ, SAMANTHA ALEXANDRA**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:**

**INGENIERO(A) DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE 2024**

RECTOR:

**M.Sc. JUAN ROSA QUINTANILLA**

SECRETARIO GENERAL:

**LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

DECANO:

**ING. LUIS SALVADOR BARRERA MANCÍA**

SECRETARIO:

**ARQ. RAÚL ALEXANDER FABIÁN ORELLANA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

DIRECTOR:

**ING. CÉSAR AUGUSTO GONZÁLEZ RODRIGUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS  
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN DE INGENIERÍA DE DATOS**

Trabajo de Graduación previo a la opción al grado de:  
**INGENIERO(A) DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Título:

**IMPLEMENTACIÓN DE UN DATA WAREHOUSE PARA EL MANEJO  
DE ACTIVOS FIJOS DE UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE  
ENERGÍA ELÉCTRICA**

Presentado por:

**ACOSTA MORALES, RICARDO  
MOLINA ROMERO, MARCELO ALBERTO  
ROMERO MARTÍNEZ, SAMANTHA ALEXANDRA**

Trabajo de Graduación aprobado por:

Docente Asesor:

**ING. RENÉ FABRICIO QUINTANILLA GÓMEZ**

**SAN SALVADOR, NOVIEMBRE 2024**

Trabajo de Graduación aprobado por:

Docente Asesor:

**ING. RENÉ FABRICIO QUINTANILLA GÓMEZ**

# Tabla de contenidos

INTRODUCCIÓN .....	6
OBJETIVOS.....	7
ALCANCES .....	8
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	10
ANTECEDENTES .....	10
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
<i>Estructura del Sistema en Función de una Caja Negra</i> .....	13
<i>Beneficios Esperados de la Implementación</i> .....	14
HIPÓTESIS.....	15
JUSTIFICACIÓN .....	16
METODOLOGÍA DE TRABAJO .....	17
DATA WAREHOUSING .....	18
MODELADO DIMENSIONAL .....	19
<i>Componentes del Modelo Dimensional</i> .....	19
<i>Ventajas del Modelo Dimensional</i> .....	19
ESQUEMA DE ESTRELLA.....	20
<i>Tabla de Hechos</i> .....	20
<i>Tablas de Dimensiones</i> .....	20
<i>Tabla de Hechos y Dimensiones en el Esquema de Estrella</i> .....	21
DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN .....	22
DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA A UTILIZAR .....	24
DIAGRAMA ARQUITECTÓNICO DE LA SOLUCIÓN .....	32
DESCRIPCIÓN DE CADA COMPONENTE DE LA SOLUCIÓN.....	32
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	47
PRESUPUESTO .....	48
CONCLUSIONES .....	49
GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	50
ANEXOS.....	53

## Introducción

La empresa transmisora de energía eléctrica es una entidad líder en el sector energético, enfocada en brindar servicios de transmisión de electricidad de manera segura, eficiente y sostenible. Con un fuerte compromiso hacia la innovación y la responsabilidad social, la empresa busca generar un impacto positivo en las comunidades, contribuyendo al desarrollo de un futuro energético más seguro y sustentable. En un contexto donde los datos se han convertido en uno de los activos más valiosos para las organizaciones, es fundamental que empresas de esta magnitud cuenten con herramientas avanzadas para gestionar y analizar la información de sus activos, mejorando así su capacidad para tomar decisiones estratégicas.

Con el presente proyecto se propone implementar un Data Warehouse (DW) integrado con el sistema de gestión empresarial Odoó, permita la consolidación y el análisis de los activos fijos de una empresa distribuidora de energía eléctrica. Estos activos, que incluyen edificios, postes eléctricos, vehículos, equipos de transmisión y mobiliario, son esenciales para las operaciones diarias y representan una parte significativa del patrimonio de la empresa. La centralización de estos datos mediante un DW facilitará el seguimiento de su depreciación, el cálculo del valor actual y la visualización del impacto de estos activos en los estados financieros de la empresa.

El uso de Odoó permite una gestión integrada de los datos, brindando un modelo lógico estructurado que facilita los procesos ETL (Extracción, Transformación y Carga), fundamentales para la actualización y análisis continuo de los datos. A través de la organización y estandarización de la información, el DW proporcionará a la empresa una base sólida para realizar análisis detallados, asegurando que los datos sean consistentes, accesibles y puedan explotarse en favor de una administración financiera precisa.

Además de optimizar la gestión contable y financiera, el proyecto contempla la utilización de herramientas de Business Intelligence (BI) para la creación de paneles de control intuitivos y gráficos, que transformen los datos en información valiosa y de fácil acceso para los usuarios. Esto permitirá a la empresa identificar tendencias en el desgaste de los activos, planificar el mantenimiento y la reposición de equipos de manera anticipada, y facilitará una evaluación precisa del patrimonio de la empresa.

## Objetivos

### **Objetivo General:**

Implementar un Data Warehouse integrado con el sistema de gestión empresarial Odoo, incorporando procesos de extracción y transformación de datos (ETL), que permitan analizar los datos de los activos fijos de la empresa transmisora de energía eléctrica desde la perspectiva de su depreciación para conseguir llevar un mejor control de estos mismos.

### **Objetivos Específicos:**

- Analizar la manera en que la empresa distribuidora de energía eléctrica almacena la información de sus activos fijos, para la creación de los procesos de transformación necesarios para mejorar la gestión de estos.
- Diseñar un modelo dimensional para la creación de un Data Warehouse que ayude en la toma de decisiones estratégicas de la empresa y el cálculo de su patrimonio.
- Describir la estructura y el contenido del dataset utilizado, asegurando una comprensión de la información almacenada.
- Desarrollar procesos ETL que permitan la conversión de los datos que se obtienen del dataset de Odoo en información útil para ser incorporada en el Data Warehouse.

## Alcances

El proyecto de implementación de un Data Warehouse para la gestión de activos fijos en la empresa de transmisión de energía eléctrica se enfoca en la creación de un sistema robusto e integrado, que permita consolidar, analizar y reportar datos relevantes para la administración de activos de manera eficiente para la empresa.

Los principales alcances del proyecto incluyen:

### **1. Desarrollo de un Modelo de Datos para el Data Warehouse**

Diseñar un modelo de datos específico que structure y organice la información de activos fijos, permitiendo su almacenamiento en un formato adecuado para el análisis. Este modelo considerará atributos clave de cada activo, como tipo, valor de adquisición, ubicación, vida útil y depreciación acumulada. La estructura del DW facilitará consultas rápidas y precisas, proporcionando una base sólida para el análisis detallado de la situación financiera de los activos de la empresa.

### **2. Implementación de un Proceso ETL Automatizado**

Configurar un proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga) automatizado para integrar los datos de activos de Odoo al DW. Este proceso se encargará de extraer datos relevantes de Odoo, transformarlos según los requerimientos del modelo de datos, y cargarlos en el DW. La automatización permitirá actualizaciones periódicas sin intervención manual, garantizando que la información siempre esté actualizada y lista para análisis.

### **3. Generación de Reportes Personalizados de Depreciación y Valor Actual de Activos**

Desarrollar un sistema de reportes que facilite el análisis de la depreciación y del valor actual de cada activo. Estos reportes se integrarán con el sistema de Odoo, permitiendo al equipo directivo visualizar el estado financiero de los activos de forma detallada. Además, los reportes podrán ajustarse para mostrar diferentes perspectivas, como análisis por tipo de activo, ubicación, o antigüedad, facilitando la toma de decisiones estratégicas.

### **4. Documentación Detallada de la Implementación y Uso del Data Warehouse**

Crear una documentación exhaustiva que cubra todos los aspectos de la implementación del DW y su integración con Odoo. Esto incluye el modelo de datos, las configuraciones del proceso ETL, los reportes generados. La documentación servirá como referencia para el mantenimiento futuro y como material de soporte para el equipo.

## **5. Optimización del Proceso de Gestión de Activos Fijos**

La implementación del DW reducirá el tiempo requerido para generar reportes financieros y administrativos, y facilitará el monitoreo del estado de los activos. Se espera que el sistema permita un análisis más preciso del impacto de los activos en el patrimonio de la empresa, optimizando la toma de decisiones respecto a mantenimiento y reemplazo de activos.

## Análisis de la situación actual

La empresa transmisora de energía eléctrica enfrenta varios desafíos en la gestión y análisis de sus activos fijos debido a la falta de una estructura centralizada de datos que permita una visualización precisa y en tiempo real de estos activos. Los activos fijos de la empresa, como edificios, postes eléctricos, vehículos y equipos, son críticos para sus operaciones diarias y representan una inversión significativa en el balance general de la organización. A continuación, se describe el contexto actual, junto con los antecedentes, la descripción del problema y el planteamiento de la situación a resolver.

### Antecedentes

La empresa transmisora de energía eléctrica, con más de veinte años de experiencia en el mercado, se especializa en la transmisión de electricidad en el país, enfocándose en brindar servicios seguros, eficientes y sostenibles. A lo largo de su historia, la empresa ha consolidado su posición en el sector energético, cumpliendo con los más altos estándares de calidad y asegurando un suministro confiable de electricidad para sus clientes. Su compromiso con la innovación y la sostenibilidad impulsa un crecimiento constante en infraestructura y recursos, entre los que se encuentran una amplia gama de activos fijos indispensables para la operación.

Dentro de sus activos se encuentran edificios estratégicamente ubicados, postes eléctricos que soportan líneas de transmisión en diferentes puntos del territorio, vehículos especializados para mantenimiento, equipos de transmisión y otros elementos que forman parte fundamental de su infraestructura operativa. Estos activos representan una inversión significativa y constituyen el patrimonio de la empresa, por lo que su correcto manejo y monitoreo resultan esenciales para mantener la eficiencia y sostenibilidad de sus operaciones.

Actualmente, la empresa no cuenta con un sistema centralizado que permita analizar de manera exhaustiva el estado y el valor de estos activos. La información se encuentra distribuida en diferentes bases de datos y documentos, lo que complica el acceso rápido y la generación de reportes precisos para la toma de decisiones estratégicas. La falta de integración de los datos dificulta el seguimiento de la depreciación de los activos, la planificación de su mantenimiento y la evaluación de su impacto en el estado financiero de la empresa.

Para abordar estos desafíos, la empresa utiliza el sistema ERP Odoo, específicamente en los módulos de Contabilidad y Activos Fijos, aunque actualmente no se cuenta con un Data Warehouse (DW) que permita consolidar y estructurar esta información en un solo lugar. La implementación de un DW permitiría a la empresa mejorar el análisis de sus activos,

optimizando procesos de depreciación y generando informes detallados que reflejen el valor real de sus recursos a lo largo del tiempo.

El sistema Odoo ofrece múltiples beneficios para la empresa, entre los cuales destacan los siguientes:

- **Automatización del proceso de contabilidad de activos:** La gestión de activos dentro de Odoo permite llevar un control automático de la depreciación, facilitando el cálculo del valor contable de cada activo y el impacto de estos en los estados financieros. Esto asegura un registro preciso y simplificado de los movimientos y ajustes de valor, manteniendo la integridad de los datos contables.
- **Seguimiento detallado del estado de los activos:** Odoo permite mantener un registro actualizado de la condición de cada activo, facilitando la planificación de su mantenimiento y evitando el desgaste prematuro que podría resultar en costos elevados. Esto es fundamental para asegurar la operatividad continua de los equipos y recursos.
- **Generación de reportes y estadísticas de valor patrimonial:** Con las herramientas de reporte de Odoo, la empresa puede obtener información detallada sobre el valor actual y la depreciación de los activos, lo cual es esencial para la toma de decisiones estratégicas. Además, permite un análisis financiero que contribuye a la evaluación de la rentabilidad de las inversiones en infraestructura.
- **Integración con otras áreas clave de la empresa:** Odoo facilita la integración de la gestión de activos con la contabilidad general, el inventario y la logística, permitiendo un flujo de información coherente entre los distintos departamentos de la empresa. Esto asegura que los datos de activos se actualicen automáticamente en cada área relevante, optimizando la coordinación y el flujo de trabajo.

Para comprender completamente el proceso de administración de activos, es fundamental analizar la interacción entre el módulo de Activos Fijos y otros módulos en Odoo:

- **Relación entre Activos Fijos y Contabilidad:** La integración permite reflejar automáticamente los movimientos de activos en los libros contables, reduciendo la necesidad de entradas manuales y minimizando el riesgo de errores en la contabilidad.
- **Relación entre Activos Fijos y Mantenimiento:** A través de la relación con el módulo de Mantenimiento, es posible planificar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de cada activo, asegurando que el equipo y la infraestructura se mantengan en condiciones óptimas para su operación.
- **Relación entre Activos Fijos y Logística:** La sincronización con el módulo de Logística facilita la gestión y ubicación de activos a lo largo de las distintas instalaciones, optimizando el control y evitando pérdidas o mal uso de los recursos de la empresa.

## Descripción del problema

Actualmente, la empresa transmisora de energía eléctrica enfrenta varios problemas específicos en la gestión de sus activos fijos, los cuales afectan tanto la precisión de su información financiera como su capacidad para tomar decisiones estratégicas. Estos problemas se deben en gran parte a la falta de un sistema centralizado que integre y automatice el seguimiento de los activos en tiempo real, lo que ha generado una serie de desafíos que limitan la eficiencia operativa y la sostenibilidad financiera de la empresa.

### **Fragmentación de la información**

La información relativa a los activos de la empresa se encuentra dispersa en varios sistemas y archivos, lo que impide tener una visión unificada y actualizada de su estado, ubicación y depreciación. Esta fragmentación dificulta la gestión integral de los activos, ya que el equipo debe realizar esfuerzos duplicados para recopilar y consolidar datos de diferentes fuentes. Como resultado, existe un alto riesgo de inconsistencias en los registros, lo que puede llevar a decisiones financieras equivocadas debido a datos inexactos o desactualizados. La falta de una única fuente de información también dificulta el control y seguimiento de los activos a lo largo del tiempo, generando incertidumbre sobre su valor y condición actual.

### **Dificultad para evaluar el estado financiero de los activos**

La ausencia de un sistema automatizado que permita centralizar y actualizar en tiempo real la depreciación de cada activo limita significativamente la capacidad de la empresa para evaluar su patrimonio de manera precisa. Sin una herramienta que proporcione datos confiables y al día, es complicado determinar el valor actual de los activos y su impacto en el balance general de la empresa. Esta situación afecta la planificación financiera, ya que dificulta la estimación de los recursos necesarios para la reposición o mantenimiento de los activos y genera una dependencia de procesos manuales que aumentan el margen de error en la contabilidad.

### **Procesos manuales y tiempo extenso para generar reportes**

La elaboración de reportes financieros sobre la depreciación, mantenimiento y estado de los activos requiere actualmente procedimientos manuales que son complejos y demandan una gran cantidad de tiempo y esfuerzo del personal de la empresa. Este enfoque no solo consume recursos significativos, sino que también aumenta la posibilidad de errores, lo cual impacta negativamente la precisión de los reportes. La falta de automatización en estos procesos retrasa la generación de información crítica y reduce la capacidad de respuesta ante auditorías, revisiones internas y necesidades de análisis en tiempo real. Este proceso lento y propenso a errores representa un obstáculo para la transparencia y la eficiencia en la gestión de activos.

## Falta de transparencia y acceso rápido a información para la toma de decisiones

Debido a la fragmentación de los datos y la ausencia de un sistema centralizado, el equipo de gestión enfrenta dificultades para acceder rápidamente a la información necesaria para tomar decisiones informadas sobre la reposición, mantenimiento o desincorporación de activos. Esta falta de acceso a información confiable y actualizada limita la capacidad de la empresa para anticiparse a las necesidades de reemplazo de activos y afecta su capacidad para planificar el presupuesto de mantenimiento y la distribución de recursos de manera óptima. Sin un sistema que proporcione un acceso rápido y transparente a la información, la empresa corre el riesgo de incurrir en gastos innecesarios y de no aprovechar al máximo la vida útil de sus activos.

La implementación de un Data Warehouse (DW) integrado con el sistema de gestión empresarial Odoo busca resolver estos problemas al centralizar la información y facilitar el acceso a datos actualizados en tiempo real. Con esta solución, la empresa podrá reducir los errores derivados de la fragmentación y los procesos manuales, mejorar la precisión en la valoración de sus activos y optimizar la toma de decisiones estratégicas, promoviendo así una gestión eficiente y sostenible de sus recursos patrimoniales.

## Planteamiento del problema

La empresa enfrenta un desafío significativo en la gestión y control de sus activos fijos debido a la carencia de un sistema centralizado de Data Warehouse (DW) que permita consolidar, gestionar y analizar de manera eficiente la información sobre estos activos. Actualmente, los datos están dispersos en distintos sistemas, lo cual limita la capacidad de la empresa para obtener una visión integral de su inventario de activos, su estado de depreciación, valor actual y estado físico y financiero.

Para abordar este problema, la empresa requiere de una solución robusta que integre toda la información de sus activos en un solo sistema. La propuesta consiste en implementar un DW que se conecte directamente con el sistema de gestión empresarial Odoo, el cual ya se utiliza en la empresa para la administración de activos. Este DW deberá facilitar la extracción automática de datos de Odoo y otros sistemas complementarios, transformando y cargando esta información en una estructura optimizada que permita un análisis exhaustivo de los activos.

## Estructura del Sistema en Función de una Caja Negra

El sistema DW propuesto puede ser visualizado como una “caja negra”, en donde:

- **Las Entradas:** consisten en los datos en bruto obtenidos del sistema Odoo y de otros posibles sistemas de gestión que contienen información relevante sobre los activos.

Estos datos abarcan detalles como la ubicación, el tipo de activo, el valor inicial, la vida útil proyectada, y las actualizaciones periódicas de su depreciación. Estos datos son recibidos en formatos variados, lo cual demanda un proceso de estandarización y consolidación dentro del DW.

- **Las Funciones:** representan las distintas herramientas y procesos tecnológicos involucrados en el DW para la transformación y carga de datos. El sistema integrará herramientas como SQL Server Integration Services para la extracción, transformación y carga (ETL) de datos, SQL Server para el almacenamiento en la nube y la gestión de usuarios, y Power BI para la visualización de datos y la generación de reportes. A través de estos procesos, el sistema DW consolidará la información de activos, realizando los cálculos necesarios para actualizar automáticamente la depreciación de cada activo y generar indicadores clave de rendimiento (KPIs) que ayudarán en la toma de decisiones.
- **Los Informes Gráficos:** corresponden a los reportes y visualizaciones de datos generados a partir de la información transformada. Estos informes incluyen análisis detallados sobre la depreciación acumulada, el valor actual de cada activo, la frecuencia de mantenimiento y la disponibilidad de cada recurso. Los reportes serán accesibles en tiempo real, permitiendo a la gerencia obtener una visión clara y precisa de su inventario de activos, y facilitando la planificación para la reposición, mantenimiento o disposición de estos activos.

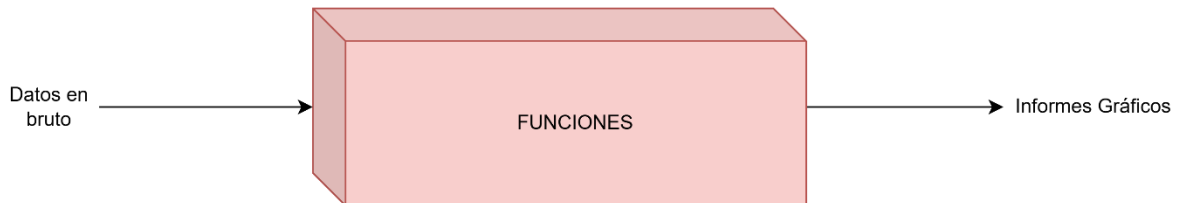


Figura 1 - Diagrama de Caja Negra

## Beneficios Esperados de la Implementación

La implementación de este DW proporcionará varios beneficios importantes para la empresa:

1. **Centralización de Datos:** La empresa contará con una fuente única y confiable de información sobre sus activos, lo cual reducirá la duplicidad de datos y mejorará la precisión de la información.
2. **Automatización de Procesos:** El sistema eliminará la necesidad de realizar cálculos manuales sobre la depreciación y el valor actual de los activos, reduciendo así el tiempo y esfuerzo requerido para la generación de reportes.

3. **Acceso en Tiempo Real:** Gracias a la integración con herramientas de visualización como Power BI, el equipo de gestión podrá acceder a información actualizada y en tiempo real sobre sus activos, permitiendo una toma de decisiones más informada y rápida.
4. **Mejor Toma de Decisiones:** La consolidación de datos y la disponibilidad de informes detallados facilitarán la identificación de activos obsoletos o en necesidad de mantenimiento, optimizando así la planificación de recursos y la gestión financiera de la empresa.

## Hipótesis

La implementación de un Data Warehouse (DW) para la gestión de activos fijos, utilizando el software de gestión empresarial Odoo, mejorará significativamente la capacidad de análisis y gestión de la empresa transmisora de energía eléctrica en lo relativo a sus recursos físicos. Actualmente, la empresa enfrenta desafíos para consolidar la información dispersa de sus activos, lo que complica el cálculo exacto de la depreciación, la evaluación precisa de su valor actual y el control sobre su vida útil. Esta situación impacta negativamente en la toma de decisiones estratégicas y en la administración de su patrimonio.

La hipótesis central sostiene que, al desarrollar un DW que integre todos los datos relevantes de los activos fijos, la empresa logrará una base de información consolidada, precisa y confiable. Este sistema no solo mejorará la visibilidad sobre el estado de los activos, sino que también facilitará la automatización de procesos de cálculo de depreciación, el seguimiento de mantenimientos y la actualización de registros en tiempo real. La consolidación de estos datos permitirá a los gestores de la empresa generar informes financieros más detallados y tomar decisiones estratégicas con mayor seguridad, basadas en datos actualizados y exactos.

Asimismo, la integración con Odoo proporcionará una interfaz centralizada y accesible para los equipos de contabilidad y operaciones, reduciendo la posibilidad de errores humanos y mejorando los tiempos de respuesta en las consultas sobre activos. Esto se traduce en beneficios financieros concretos, como una reducción en los costos indirectos asociados a la administración y la pérdida de activos mal gestionados, además de una optimización en la planificación de reemplazo o adquisición de nuevos activos. En última instancia, se espera que este sistema también permita evaluar y prever el impacto financiero de los activos fijos en el largo plazo, promoviendo una gestión financiera más eficiente y sostenible.

## Justificación

La implementación de un Data Warehouse integrado con el sistema de gestión empresarial Odoo para el manejo de activos fijos en la empresa transmisora de energía eléctrica se justifica tanto en términos cuantitativos como cualitativos. Actualmente, la empresa enfrenta problemas derivados de la falta de una infraestructura de datos unificada, lo cual dificulta el seguimiento y la gestión de sus activos, tales como edificios, postes eléctricos, vehículos y otros equipos necesarios para la operación diaria. Esta fragmentación de datos no solo limita la capacidad de análisis, sino que incrementa los riesgos de errores en la contabilidad y de pérdidas de información sobre el estado y la depreciación de dichos activos.

Desde una perspectiva cuantitativa, la integración del DW permitirá una mayor precisión en el cálculo de la depreciación y el valor actual de cada activo, lo que se traduce en estados financieros más exactos y confiables. Esto puede ayudar a reducir los costos indirectos asociados a la sobrestimación o subestimación del valor de los activos, así como los gastos relacionados con la administración de activos obsoletos o deteriorados que podrían pasar desapercibidos en un sistema de información no centralizado. Al optimizar el control sobre la vida útil y el estado de los activos, se proyecta también una reducción de costos en mantenimientos no planificados y en reemplazos innecesarios.

Desde un punto de vista cualitativo, este proyecto impulsará una transformación en la gestión operativa de la empresa al proporcionar una herramienta que facilita la toma de decisiones basada en datos precisos y accesibles en tiempo real. La centralización de la información de los activos permitirá que distintos departamentos, especialmente los de contabilidad y operaciones, accedan rápidamente a datos críticos, mejorando así la coordinación y la eficiencia en los procesos de gestión de recursos. Esto no solo contribuye a una mejor administración, sino que también permite a la empresa anticiparse a los desafíos financieros derivados de la depreciación y el envejecimiento de sus activos, algo esencial para asegurar la sostenibilidad a largo plazo.

Además, la implementación del DW proporciona una plataforma escalable que puede adaptarse a futuros requerimientos de la empresa, tales como la incorporación de nuevos activos o la expansión de las operaciones. Esta flexibilidad representa una ventaja competitiva significativa, ya que permitirá a la empresa adaptarse rápidamente a cambios en el mercado o en las regulaciones del sector energético, sin la necesidad de realizar modificaciones drásticas en su infraestructura de datos.

## Metodología de trabajo

Para llevar a cabo el desarrollo de un Data Warehouse para el manejo de activos fijos integrado con Odoo, se emplearán dos enfoques metodológicos. Uno estará orientado al proceso de investigación y el otro al diseño y desarrollo de la solución tecnológica.

### 1. Metodología de investigación:

Para la fase de investigación, se utilizará un enfoque de investigación descriptiva y exploratoria, con el objetivo de comprender a fondo las necesidades específicas de la empresa en relación con la gestión de sus activos fijos y la información contable asociada. En esta etapa, se recopilarán datos tanto cualitativos como cuantitativos a través de entrevistas con los responsables de los activos y los encargados de la contabilidad, así como mediante el análisis de los registros actuales de inventario y depreciación.

Asimismo, se investigará el uso de Odoo y sus capacidades de integración con un DW, revisando documentación técnica y explorando casos de estudio de empresas similares. Esto permitirá identificar las prácticas recomendadas y los posibles desafíos en la integración de ambos sistemas. Los resultados de la investigación servirán para definir los requisitos específicos de la solución, asegurando que el DW responda de manera efectiva a los problemas actuales de manejo de activos en la empresa.

### 2. Metodología de desarrollo:

Para la construcción de la solución, se optará por una metodología ágil, específicamente **Scrum**, debido a su flexibilidad y enfoque en la entrega incremental de resultados. La metodología Scrum permitirá dividir el proyecto en sprints, es decir, ciclos de trabajo cortos y enfocados, en los cuales se desarrollarán los diferentes componentes del DW y se llevarán a cabo las integraciones con Odoo de manera progresiva. Esta metodología facilitará una retroalimentación constante por parte del equipo de trabajo y permitirá realizar ajustes continuos en función de las pruebas y resultados obtenidos en cada sprint.

Cada sprint incluirá actividades específicas de diseño de modelos de datos, implementación de procesos ETL (Extracción, Transformación y Carga), y pruebas de integración con Odoo. Al final de cada sprint, se evaluará el avance en función de los requisitos establecidos, y se realizarán pruebas de validación con datos reales para asegurar que el sistema cumpla con los objetivos de confiabilidad y precisión en la información de activos fijos.

## Etapas del proyecto

1. **Análisis de requerimientos y diseño del modelo de datos:** Definición de las tablas y estructura del DW, considerando los datos específicos que se necesitan para gestionar los activos fijos, así como la relación de estos datos con Odoo.
2. **Desarrollo de los procesos ETL:** Configuración de los procesos de extracción, transformación y carga de datos desde Odoo hacia el DW. Esta etapa incluirá la definición de reglas de negocio para asegurar la consistencia y exactitud de los datos de activos.
3. **Pruebas de integración y validación de datos:** Verificación de la precisión de los datos trasladados al DW y ajuste de los procesos ETL según sea necesario. Las pruebas se realizarán con datos históricos para evaluar la eficacia del sistema en el cálculo de la depreciación y la evaluación de activos.
4. **Documentación y capacitación:** Preparación de manuales técnicos y operativos, así como capacitaciones para el personal encargado de utilizar el sistema, asegurando una transición fluida hacia la nueva plataforma de gestión de activos.

## Data Warehousing

La implementación de un Data Warehouse (DW) es fundamental para gestionar y analizar los datos de los activos fijos de la empresa de manera centralizada y eficiente. El DW se convertirá en un repositorio único donde se almacenará toda la información relevante de los activos, integrando los datos provenientes de diversas fuentes, especialmente de Odoo, el sistema ERP utilizado por la empresa. Esto permitirá disponer de datos históricos y en tiempo real de manera consolidada, brindando un acceso rápido y organizado a la información.

La estructura de un DW optimiza el análisis de grandes volúmenes de datos mediante un modelo diseñado específicamente para consultas y reportes, permitiendo que el equipo acceda a información precisa y confiable sobre los activos fijos, tales como su valor de adquisición, depreciación acumulada, ubicación, estado, y otros detalles financieros relevantes. Con este sistema centralizado, la empresa podrá obtener una visión integral del estado de sus activos y realizar evaluaciones detalladas que apoyen la toma de decisiones estratégicas.

Entre los principales beneficios del DW se encuentran:

1. **Consolidación de datos en un solo sistema:** La fragmentación de la información se elimina al unificar todas las fuentes de datos en el DW, lo cual mejora la precisión de los reportes y reduce el tiempo requerido para su generación.
2. **Facilidad para la integración de nuevas fuentes de datos:** A medida que la empresa crece y se generan nuevos tipos de datos o aplicaciones, el DW puede expandirse y adaptarse para integrar estos nuevos datos sin perder consistencia.

- 3. Análisis de datos históricos y actuales:** El DW permite realizar análisis temporales, evaluando la evolución de los activos a lo largo del tiempo. Esto resulta esencial para el cálculo de la depreciación y el mantenimiento preventivo.
- 4. Optimización de la toma de decisiones:** El acceso a información organizada y confiable permitirá al equipo gerencial tomar decisiones informadas y basadas en datos, optimizando los recursos de la empresa y mejorando la planificación a largo plazo.

## Modelado dimensional

El modelo dimensional es una técnica ampliamente utilizada en el diseño de Data Warehouses por su simplicidad y eficiencia en el análisis de datos. Este enfoque permite organizar la información de manera que sea fácilmente comprensible para los usuarios, optimizando el rendimiento de las consultas y facilitando la visualización de los datos. En el contexto de un DW para la gestión de activos fijos, el modelo dimensional permite estructurar la información relacionada con los activos de forma que los usuarios puedan explorar datos históricos, analizar tendencias y calcular depreciaciones sin complicaciones.

### Componentes del Modelo Dimensional

- 1. Tablas de Hechos:** Estas tablas almacenan los datos cuantitativos asociados a los procesos de negocio, como los valores de adquisición y depreciación de los activos. En el DW de activos fijos, la tabla de hechos central podría contener medidas relacionadas con los movimientos financieros de cada activo, proporcionando así una base de datos numéricos que permite realizar cálculos de valor y rendimiento a lo largo del tiempo.
- 2. Tablas de Dimensiones:** Las tablas de dimensiones proporcionan el contexto necesario para entender y analizar los datos de las tablas de hechos. Estas dimensiones, como el tiempo, el tipo de activo, su ubicación o departamento, permiten a los usuarios explorar los datos desde diversas perspectivas. En este DW, las dimensiones podrían incluir atributos específicos de los activos, como la fecha de adquisición, el responsable del activo, la ubicación geográfica del proveedor, y la categoría del activo (por ejemplo, equipo, vehículo, edificio).

### Ventajas del Modelo Dimensional

El modelo dimensional es especialmente útil en el DW de activos fijos porque permite:

- **Navegación intuitiva:** Los usuarios pueden consultar los datos de manera sencilla, ya que las tablas están organizadas de forma lógica, facilitando el acceso a información específica y relevante para el análisis de los activos.
- **Análisis de múltiples perspectivas:** Las tablas de dimensiones permiten segmentar y filtrar los datos según distintos criterios (por ejemplo, por proveedor, por

departamento o tipo de activo), lo que facilita realizar análisis detallados y personalizados en función de las necesidades de los usuarios.

- **Optimización del rendimiento:** Este modelo permite que las consultas sobre los datos sean rápidas y eficientes, ya que el diseño simplificado reduce la cantidad de uniones (joins) y minimiza los tiempos de respuesta al ejecutar reportes o realizar cálculos.

## Esquema de Estrella

En el contexto de Data Warehousing para la gestión de activos fijos, un esquema en estrella es un modelo de datos ampliamente utilizado por su diseño simple y eficiente. Este esquema consiste en una **tabla de hechos** central que contiene datos numéricos o métricas de negocio, rodeada de **tablas de dimensiones** que proporcionan contexto para el análisis, como se muestra en el siguiente esquema. La disposición de la tabla de hechos en el centro, rodeada de tablas de dimensiones, forma una estructura visual similar a una estrella, de ahí su nombre.

Las tablas de dimensiones tienen cada una su propia clave primaria simple, mientras que la tabla de hechos contiene una clave compuesta por las claves primarias de las tablas de dimensiones, permitiendo una referencia rápida y eficiente a los detalles asociados a cada transacción o medida registrada.

A continuación, se describen los componentes clave de un esquema en estrella:

### Tabla de Hechos

La tabla de hechos en un modelo dimensional almacena las medidas cuantitativas relacionadas con los eventos de negocio de la empresa, en este caso, los activos fijos. Por ejemplo, en un Data Warehouse de activos fijos, la tabla de hechos podría almacenar valores como el costo de adquisición, el valor residual, y la depreciación acumulada de los activos. Cada fila en la tabla representa un evento específico de medición, y el nivel de detalle o “grano” de cada fila podría ser el activo individual o una transacción de depreciación.

La estructura de una tabla de hechos debe seguir el principio de granularidad uniforme, es decir, que todas las filas deben representar el mismo nivel de detalle. Esto asegura consistencia en los cálculos y previene que los datos se cuenten de forma incorrecta en los análisis.

### Tablas de Dimensiones

Las tablas de dimensiones son esenciales en un esquema en estrella, ya que contienen el contexto o detalles descriptivos que acompañan a las medidas en la tabla de hechos. En un DW de activos fijos, las dimensiones podrían responder a preguntas clave sobre los activos,

como: **¿Qué tipo de activo es? ¿A quién se le compró dicho activo? ¿De qué país fue importado el producto?** Estas preguntas se responden con información contextual organizada en las tablas de dimensiones, tales como:

- **Dimensión Tiempo/Fechas:** Incluye los datos temporales que permiten analizar la evolución de los activos en distintos periodos, como años, meses y días, facilitando el seguimiento de la depreciación y el estado de cada activo.
- **Dimensión Productos:** Los activos fijos se han catalogado como productos, de estos se almacenará información como la fecha de la compra, el valor de compra original, así también las actualizaciones periódicas que se harán respecto al valor del activo conforme se van depreciando en el tiempo.
- **Dimensión Proveedor:** En ella se almacena la información correspondiente a los diferentes proveedores a los que la empresa le ha comprado los productos activos, aquí se guarda toda la información de contacto de estos vendedores y también su dirección y país de residencia.

#### Tabla de Hechos y Dimensiones en el Esquema de Estrella

Al combinar la tabla de hechos con las tablas de dimensiones en un esquema en estrella, el diseño permite que los usuarios exploren los datos de manera intuitiva. Los atributos descriptivos en las tablas de dimensiones son claves para permitir a los usuarios filtrar y segmentar los datos en función de necesidades específicas. Por ejemplo, un usuario podría analizar los activos por departamento y observar la depreciación acumulada en distintos periodos de tiempo.

La simplicidad del esquema en estrella también contribuye a un rendimiento eficiente. Este diseño minimiza las uniones entre tablas, permitiendo consultas rápidas y optimizadas para el análisis. Además, los descriptores comerciales en las tablas de dimensiones hacen que la estructura de datos sea fácilmente comprensible para los usuarios finales, reduciendo la curva de aprendizaje y facilitando la navegación.

## Descripción de la propuesta de solución

La propuesta de solución consiste en desarrollar e implementar un Data Warehouse (DW) integrado con Odoo, orientado a optimizar la gestión de los activos fijos de la empresa transmisora de energía eléctrica. Este DW actuará como un repositorio centralizado que almacenará información estructurada sobre los activos de la empresa, permitiendo un acceso más rápido y preciso a datos clave como el estado de depreciación, la vida útil, el valor contable y el historial de mantenimiento de cada activo.

La implementación de este DW permitirá a la empresa transformar su modelo actual de gestión de activos, que actualmente depende de múltiples fuentes de datos dispersas y propensas a errores de actualización, en un sistema centralizado que facilite el control, análisis y visualización de los activos de manera consolidada. Este sistema integrado será capaz de generar reportes detallados y en tiempo real, permitiendo una evaluación más precisa del estado financiero y patrimonial de la empresa.

### Beneficios de la solución propuesta:

- 1. Mejora en la precisión de la información financiera:** Al consolidar los datos de activos fijos en un solo repositorio, se asegura que las cifras contables reflejen de manera precisa el estado y el valor real de los activos de la empresa. La actualización constante y el acceso directo a los datos permitirá una evaluación precisa del impacto de los activos en los estados financieros, contribuyendo así a una planificación económica más confiable.
- 2. Reducción de costos asociados a errores y mantenimiento no planificado:** Un DW bien estructurado reduce significativamente la posibilidad de errores en los datos de activos, como inconsistencias en la depreciación o la falta de registros actualizados. Esta precisión ayuda a prevenir costos innecesarios derivados de un mal control de inventarios y activos obsoletos, permitiendo, además, planificar los mantenimientos de manera preventiva y basada en datos históricos, lo cual optimiza los gastos de mantenimiento.
- 3. Optimización en la toma de decisiones estratégicas:** La capacidad de generar reportes detallados y personalizables en tiempo real permitirá a los gerentes y ejecutivos de la empresa analizar datos de activos desde diferentes perspectivas (depreciación, valor contable, vida útil, etc.). Esto no solo apoya decisiones más informadas en cuanto a la adquisición, mantenimiento o reemplazo de activos, sino que también permite anticiparse a las necesidades futuras de inversión en infraestructura.
- 4. Automatización y ahorro de tiempo en procesos contables:** La integración del DW con Odoo permitirá automatizar el proceso de cálculo de depreciación y valoración de activos, actividades que suelen demandar tiempo significativo cuando se realizan manualmente. Esto no solo agilizará los tiempos de respuesta, sino que también

permitirá que el equipo de contabilidad se enfoque en tareas más estratégicas, promoviendo una mejor gestión del tiempo y los recursos humanos.

**Flujo de trabajo y actores involucrados:**

En el flujo de trabajo, los procesos ETL jugarán un papel central, extrayendo datos desde Odoo, transformándolos para cumplir con las reglas de negocio definidas y cargándolos en el DW. Los actores involucrados incluyen al equipo de contabilidad, que supervisará y verificará la exactitud de los datos, al equipo de TI, encargado de gestionar la infraestructura del DW y su integración con Odoo, y a los directivos, quienes utilizarán los informes generados para tomar decisiones estratégicas.

En términos tecnológicos, el DW proporcionará una arquitectura escalable que facilitará la integración con otros sistemas en el futuro, permitiendo que la empresa pueda incorporar nuevas funcionalidades o adaptarse a cambios regulatorios o de mercado. Con este DW, la empresa no solo obtendrá una herramienta para mejorar la gestión de sus activos, sino que también se posicionará estratégicamente para optimizar sus operaciones y adaptarse de manera ágil a las necesidades de su entorno.

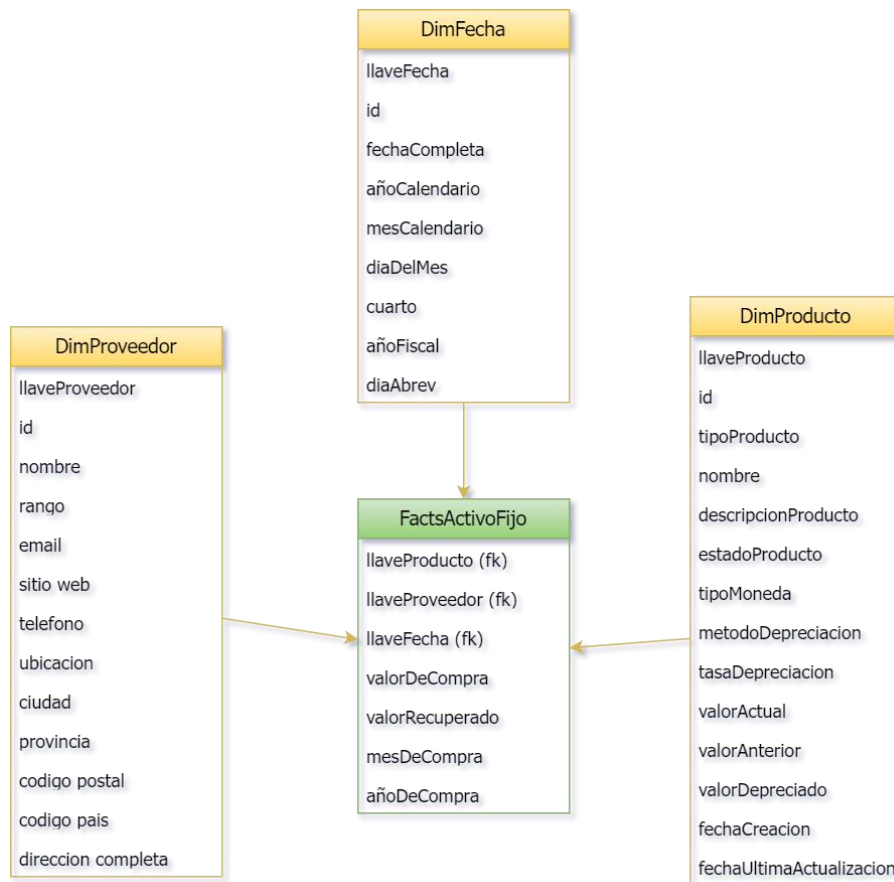


Figura 2 - Modelo de estrella de la solución propuesta

## Descripción de la tecnología a utilizar

### Odoo

Odoo es un software de planificación de recursos empresariales (ERP) de código abierto que ofrece un conjunto integral de aplicaciones diseñadas para ayudar a las empresas a gestionar sus operaciones de manera eficiente. Conocido originalmente como TinyERP, Odoo fue fundado en 2005 por Fabien Pinckaers. La visión de Fabien era crear un software ERP que fuera potente y fácil de usar. Con el tiempo, TinyERP evolucionó y se convirtió en OpenERP, reflejando su naturaleza de código abierto y su creciente conjunto de aplicaciones. En 2014, la plataforma cambió su nombre a Odoo para reflejar su evolución a una suite completa de aplicaciones empresariales.



*Figura 3 - Diagrama representativo de las distintas aplicaciones de Odoo*

A lo largo de los años ha experimentado un crecimiento constante en términos de funcionalidad y adopción en el mercado. La empresa ha mantenido su compromiso con la comunidad de código abierto, lo que ha permitido una rápida innovación y adaptabilidad a las cambiantes necesidades del mercado. Hoy en día, Odoo es reconocido mundialmente como una de las principales plataformas ERP de código abierto, con millones de usuarios en todo el mundo. Algunas de sus principales características son:

- Aplicaciones integradas: Odoo ofrece una variedad de aplicaciones para diferentes necesidades empresariales, como contabilidad, CRM, gestión de proyectos, inventario y comercio electrónico. Estas aplicaciones están diseñadas para funcionar juntas sin problemas.

- Personalización: Una de las fortalezas de Odoo es su flexibilidad. Puedes personalizar el software para adaptarlo a los requisitos específicos de tu negocio, con numerosos módulos e integraciones de terceros disponibles.
- Interfaz amigable: El software es conocido por su interfaz intuitiva y fácil de usar, lo que lo hace accesible incluso para aquellos que no son expertos en tecnología.
- Escalabilidad: Ya sea que tengas una pequeña empresa o una gran corporación, Odoo puede crecer junto a tu negocio, permitiéndote agregar más usuarios y funciones según sea necesario.

## PostgreSQL



También conocido simplemente como “Postgres”, es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto. Es muy utilizado por su estabilidad, escalabilidad y soporte para características avanzadas. Fue desarrollado en 1986 por Michael Stonebraker y su equipo en la Universidad de Berkeley. El proyecto

comenzó como una continuación del sistema de gestión de bases de datos relacional INGRES1. En 1994, se añadió soporte para SQL y el proyecto pasó a llamarse Postgres95. Finalmente, en 1996, con el lanzamiento de la versión 6.0, el nombre se cambió a PostgreSQL para reflejar su completo soporte para SQL.

Postgres es muy conocido por su robustez y fiabilidad, ofrece una serie de beneficios que lo hacen destacar como una de las mejores opciones para la gestión de bases de datos. Uno de los principales beneficios es su naturaleza de código abierto, lo que permite a los usuarios y desarrolladores acceder, modificar y distribuir el software de acuerdo a sus necesidades, sin ningún costo. Esta flexibilidad se complementa con una comunidad activa que contribuye continuamente a su mejora, asegurando que el sistema se mantenga a la vanguardia de la tecnología. Otro aspecto importante es su compatibilidad total con el modelo ACID (que significa: Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad), lo que garantiza la integridad de las transacciones.

La seguridad es otro punto fuerte de PostgreSQL. Ofrece características robustas de seguridad, como autenticación, autorización y cifrado de datos, lo cual es crucial para proteger la información sensible y cumplir con los estándares de seguridad. Además, las capacidades avanzadas de replicación y alta disponibilidad garantizan que las bases de datos se mantengan operativas y accesibles, incluso en caso de fallos en los sistemas.

PostgreSQL es conocido por su capacidad para manejar transacciones complejas y grandes volúmenes de datos de manera eficiente, lo que lo hace ideal para aplicaciones empresariales críticas. Además, su capacidad para extender sus funcionalidades mediante módulos y

extensiones, como PostGIS para datos geoespaciales, permite a las organizaciones adaptarlo a una amplia variedad de usos y sectores.

PostgreSQL es escalable y puede manejar bases de datos enormes, de más de 100 Terabytes y funciona bajo licencia libre, podemos usarlo para cualquier propósito sin ningún problema.

### ¿Para qué se usa PostgreSQL?

PostgreSQL se utiliza en diversos ámbitos, como, por ejemplo:

- Almacenamiento de datos (DWH).
- En servicios como Amazon Web Services Redshift.
- Para procesado de datos, almacenado tanto en la propia instancia como en otros servicios que puedan conectarse.
- En sistemas de información geográfica, como el servicio de mapas web o también en servicios móviles OpenStreetMap.
- En bases de datos para servicios web.
- En CMS como Drupal o WordPress. 29
- En la conocida base de datos de cine IMDb.

### SQL Server

SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado por Microsoft, su historia comenzó en 1989, cuando Microsoft adquirió la licencia de Sybase para desarrollar su propia versión del gestor de base de datos. Luego fue lanzado oficialmente por primera vez como SQL Server en 1993. Desde entonces ha evolucionado significativamente con numerosas versiones y mejoras a lo largo de los años.



SQL Server ofrece una serie de beneficios que lo hacen una excelente opción para la gestión de bases de datos en entornos empresariales. Particularmente SQL Server se integra a la perfección con otros productos de Microsoft, como Windows Server, Azure, Power BI e incluso herramientas de desarrollo como Visual Studio. Esta integración facilita la creación y el mantenimiento de aplicaciones complejas y potentes.

## Seguridad

La seguridad es una prioridad en SQL Server. Ofrece múltiples niveles de seguridad, incluyendo encriptación avanzada, autenticación multifactorial y auditorías detalladas. Estas características aseguran que los datos estén protegidos contra accesos no autorizados y cumplan con los estándares de seguridad más estrictos.

## Rendimiento y Escalabilidad

SQL Server está diseñado para manejar grandes volúmenes de datos y altas cargas de trabajo con eficiencia. Utiliza tecnologías avanzadas de rendimiento, como el procesamiento en memoria y el indexado “columnstore”, que optimizan la velocidad de las consultas y mejoran la eficiencia general del sistema. Además, su capacidad de escalabilidad permite que crezca junto a las necesidades del negocio, desde pequeñas hasta grandes corporaciones.

## Alta Disponibilidad y Recuperación

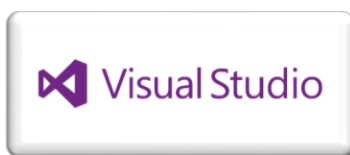
Con características como Always On Availability Groups, SQL Server asegura alta disponibilidad y recuperación ante desastres. Esto significa que las bases de datos pueden mantenerse operativas y accesibles incluso en caso de fallos del sistema, garantizando así la continuidad del negocio.

## Herramientas de Inteligencia de Negocios (BI)

SQL Server incluye herramientas avanzadas para inteligencia de negocios, como SQL Server Analysis Services y SQL Server Reporting Services. Estas herramientas permiten realizar análisis de datos complejos, generar informes detallados y obtener análisis valiosos que pueden influir en la toma de decisiones estratégicas. También ofrece una interfaz gráfica de usuario amigable y potentes herramientas de desarrollo que facilitan la administración y el desarrollo de bases de datos.

SQL Server proporciona una solución completa y potente para el almacenamiento y gestión de un data warehouse, combinando alto rendimiento, seguridad, facilidad de administración y herramientas de BI integradas. Estas características hacen que SQL Server sea una opción excelente para las organizaciones que buscan una plataforma robusta y escalable para sus necesidades de análisis de datos.

## **Visual Studio Community**



Microsoft Visual Studio es una plataforma de desarrollo integrada (IDE) que se destaca por ser muy completo y versátil, especialmente para desarrolladores de .NET y C++ en Windows.

Fue lanzado por primera vez el 1 de mayo de 1997 como Visual Studio 97. Esta primera versión integraba varios lenguajes de programación, como Visual Basic, Visual C++ y Visual J++, en un solo entorno de desarrollo. Ofrece una amplia gama de herramientas avanzadas que facilitan la edición, depuración y construcción de aplicaciones web, en la nube, de escritorio, móviles, servicios y juegos. Además, su enfoque en la productividad proporciona funcionalidades como completado de código, diseñadores gráficos y herramientas de diagnóstico que permiten a los desarrolladores trabajar de manera más eficiente. Visual Studio también fomenta la colaboración en equipo, permitiendo a los desarrolladores trabajar juntos en tiempo real, diagnosticar problemas antes de que ocurran e integrar sus proyectos con GitHub Copilot, un asistente de codificación de IA que puede ayudar a optimizar el código.

### Ediciones

Visual Studio está disponible en varias ediciones para satisfacer distintas necesidades y presupuestos. La edición Community es gratuita y está destinada a estudiantes, desarrolladores individuales y proyectos de código abierto, proporcionando todas las herramientas básicas necesarias para el desarrollo, además de una gran cantidad de extensiones que pueden ampliar aún más las capacidades del IDE. La edición Professional es adecuada para equipos pequeños y medianos, ofreciendo características adicionales para una colaboración y productividad mejoradas. Finalmente, la edición Enterprise es una solución integral y escalable para equipos de cualquier tamaño, con herramientas avanzadas para la gestión del ciclo de vida de la aplicación, pruebas automatizadas y diagnóstico de errores.

### SSIS

SQL Server Integration Services (SSIS) en Visual Studio es una potente herramienta de integración de datos y creación de flujos de trabajo ETL (Extracción, Transformación y Carga). SSIS nos permite mover y transformar datos entre diferentes fuentes y destinos, como bases de datos SQL Server, Oracle, archivos planos, Excel y más. Esto es crucial para mantener la coherencia y la integridad de los datos en sistemas empresariales complejos.

### Automatización de procesos

Es posible automatizar tareas repetitivas y procesos de negocio mediante la creación de paquetes SSIS. Estos paquetes pueden incluir tareas como copiar archivos, ejecutar comandos SQL, y enviar correos electrónicos. La automatización de estos procesos mejora la eficiencia operativa y reduce la posibilidad de errores humanos.

### Limpieza y transformación de datos

SSIS proporciona una variedad de herramientas para limpiar, transformar y mejorar la calidad de los datos. Esto incluye la eliminación de duplicados, la conversión de formatos de datos, y

la aplicación de reglas de validación, lo que garantiza que los datos sean precisos y útiles para análisis posteriores.

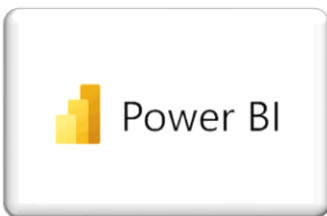
### Carga de datos en Data Warehouses

SSIS es ampliamente utilizado para cargar datos en almacenes de datos, también conocidos como “data warehouse”, lo que es esencial para el análisis de datos y la inteligencia de negocios (BI). Permite también diseñar flujos de trabajo complejos que extraen datos de diversas fuentes, los transforman según las necesidades del negocio y los cargan en el almacén de datos para su análisis.

### Monitoreo y gestión de procesos

Con SSIS en Visual Studio, es posible también monitorizar y gestionar los paquetes de integración, asegurando que los procesos se ejecuten correctamente. Visual Studio nos proporciona herramientas de depuración y registro que ayudan a identificar y solucionar problemas rápidamente.

## **Power BI**



Power BI es una herramienta poderosa y versátil que ayuda a las organizaciones a transformar datos en información accionable, permitiendo decisiones más informadas y estratégicas. El desarrollo de Power BI comenzó a partir de las herramientas de análisis de datos que Microsoft había introducido en Excel, como Power Pivot y Power Query. Inicialmente conocido como Project Crescent, Power BI se lanzó como una versión preliminar en 2013 y luego como un servicio completo el 24 de julio de 2015.

Actualmente cuenta con más de 5 millones de usuarios y es utilizado por más de 200.000 empresas. Es ampliamente utilizado en agencias de analítica web y empresas especializadas en Business Intelligence.

### **¿Por qué Power BI?**

Power BI es una solución de análisis empresarial basado en la nube, que permite unir diferentes fuentes de datos, analizarlos y presentar un análisis de estos a través de informes y paneles. Con Power BI se tiene de manera fácil acceso a datos dentro y fuera de la organización casi en cualquier dispositivo. Estos análisis pueden ser compartidos por diferentes usuarios de la misma organización; por lo que directivos, financieros, comerciales, etc., pueden disponer de la información del negocio en tiempo real.

Algunos componentes clave que se pueden mencionar son:

- **Power BI Desktop:** Es la herramienta principal de creación de informes y visualizaciones. Esta permite a los usuarios conectarse a diversas fuentes de datos, transformarlos y crear dashboards interactivos.
- **Power BI Service:** Es una plataforma en la nube donde los usuarios pueden publicar, compartir y colaborar en informes. Permite actualizaciones automáticas de datos y acceso a dashboards en tiempo real.
- **Power BI Mobile:** Aplicaciones móviles están disponibles para Windows, iOS y Android, que permiten a los usuarios ver y compartir informes y dashboards desde cualquier lugar con sus teléfonos.
- **Power BI Gateway:** Facilita la conexión entre los servicios de Power BI y las fuentes de datos locales permitiendo la actualización de datos en tiempo real.
- **Power BI Report Server:** Permite a las organizaciones alojar reportes y dashboards en sus propios servidores, dando un mayor control y seguridad.

Power BI ofrece una amplia gama de beneficios que lo hacen una herramienta de análisis de datos y visualización extremadamente valiosa para las organizaciones de todos los tamaños. Uno de los principales beneficios es su capacidad para integrar datos de múltiples fuentes. Power BI puede conectarse fácilmente a una base de datos, servicios en la nube, archivos de Excel y muchas otras fuentes, permitiendo a las empresas consolidar datos dispersos en una única plataforma.

Otro beneficio grande es su facilidad de uso. La herramienta está diseñada con una interfaz intuitiva y capacidades de arrastrar y soltar que permiten a los usuarios sin conocimientos técnicos avanzados crear reportes y dashboards interactivos. Las visualizaciones pueden personalizarse fácilmente, lo que permite a los usuarios destacar los datos más relevantes y presentarlos de manera atractiva. Además, la función de lenguaje natural permite hacer preguntas y obtener respuestas en forma de gráficos, lo que simplifica aún más el proceso de análisis de datos.

El flujo de trabajo de Power BI sigue el siguiente orden:

1. En Power BI Desktop se obtienen los datos a través de los diferentes conectores existentes.
2. Se cruzan los datos y se generan visualizaciones de datos e informes.
3. Se publican los informes y visualizaciones a través del servicio Power BI.
4. Diferentes usuarios pueden consultar dichos informes a través de apps en sus móviles iOS y Android.

Power BI también destaca por sus capacidades de actualización en tiempo real. Esto significa que los dashboards y visualizaciones pueden reflejar datos actualizados al instante, proporcionando a los usuarios la información más reciente para sus análisis y decisiones.

Finalmente, Power BI ofrece una gama de características de seguridad y control de acceso. Los administradores pueden definir quién puede ver y editar los informes, asegurando que los datos sensibles estén protegidos y solo accesibles para personas autorizadas. Además, Power BI cumple con varios estándares de seguridad y regulaciones, lo que proporciona tranquilidad a las organizaciones que deben manejar información confidencial. En conjunto, estas características hacen de Power BI una herramienta muy poderosa para poder realizar un análisis más profundo de datos, mejorando la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas.

#### Detalle de las versiones a utilizar por cada herramienta

<b>Nombre de la herramienta</b>	<b>Versión utilizada</b>	<b>Justificación</b>
<b><i>Odoo</i></b>	17 Community	Odoo provee conjunto de aplicaciones de negocio de código abierto. En este caso se utilizará específicamente el módulo de contabilidad, con el cual la empresa almacena los datos de sus activos fijos.
<b><i>PostgreSQL</i></b>	16	Odoo necesita configurarse para utilizar una base de datos de Postgresql, por ello se utiliza la herramienta en su versión más reciente a la fecha.
<b><i>SQL Server</i></b>	2022	Esta herramienta sirve para la creación del Data Warehouse. Es una herramienta muy fácil de utilizar ya que su capacidad para la carga de datos desde Visual Studio es muy buena.
<b><i>Visual Studio</i></b>	2022 Community	Visual Studio es una herramienta muy potente, con múltiples capacidades. Par este caso se utilizará en conjunto con la extensión de SSIS (SQL Server Integration Services) para el proceso de extracción, transformación y carga de los datos desde la Odoo hacia el Data Warehouse.
<b><i>Power BI</i></b>	Desktop v2.137	PowerBI hará uso de los datos generados y almacenados en el DW para generar reportes, según como sea la necesidad de la empresa.

## Diagrama arquitectónico de la solución

### Diagrama arquitectónico

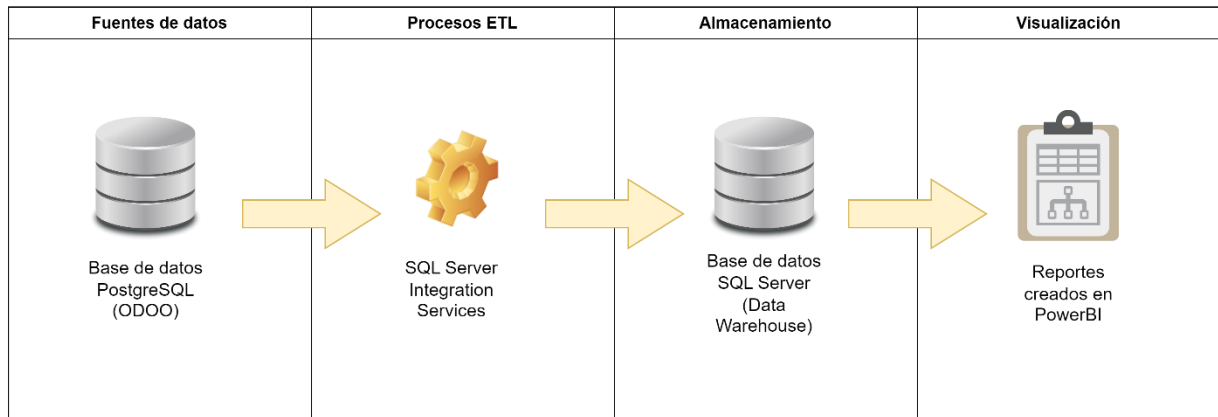


Figura 4 - Modelo arquitectónico de la solución para la empresa distribuidora de energía

## Descripción de cada componente de la solución

### Fuentes de datos

Para el origen de los datos se ha utilizado la base de datos Postgres generada por Odoo. Esta base de datos contiene todos los datos almacenados acerca de los activos fijos y toda su información asociada. Para este caso se ha utilizado específicamente el modulo Full Accounting Kit for Community creado por la empresa Cybrosys, este módulo es gratuito y nos permite crear y manejar activos de manera bastante detallada. El módulo permite también crear tipos de activos, y también almacena la información de los proveedores o vendedores de los que se adquieren estos productos.


<p><b>Odoo 17 Full Accounting Kit for Community</b> Odoo 17 Accounting, Odoo 17 Accounting Reports, Odoo17 Accounting, Odoo Accounting, Odoo17 Financial Reports, Odoo17 Asset, Odoo17 Profit and Loss, PDC, Followups, Odoo17, Accounting, Odoo Apps, Reports Por Cybrosys Techno Solutions <a href="https://www.cybrosys.com">https://www.cybrosys.com</a></p>	
--	---

Figura 5 - Detalle de Odoo 17 Full Accounting Kit, de Cybrosys

Las tablas utilizadas para el procesamiento son las siguientes:

- *account\_asset\_asset*
- *account\_asset\_category*
- *account\_asset\_depreciation\_line*
- *res\_country*
- *res\_currency*
- *res\_partner*

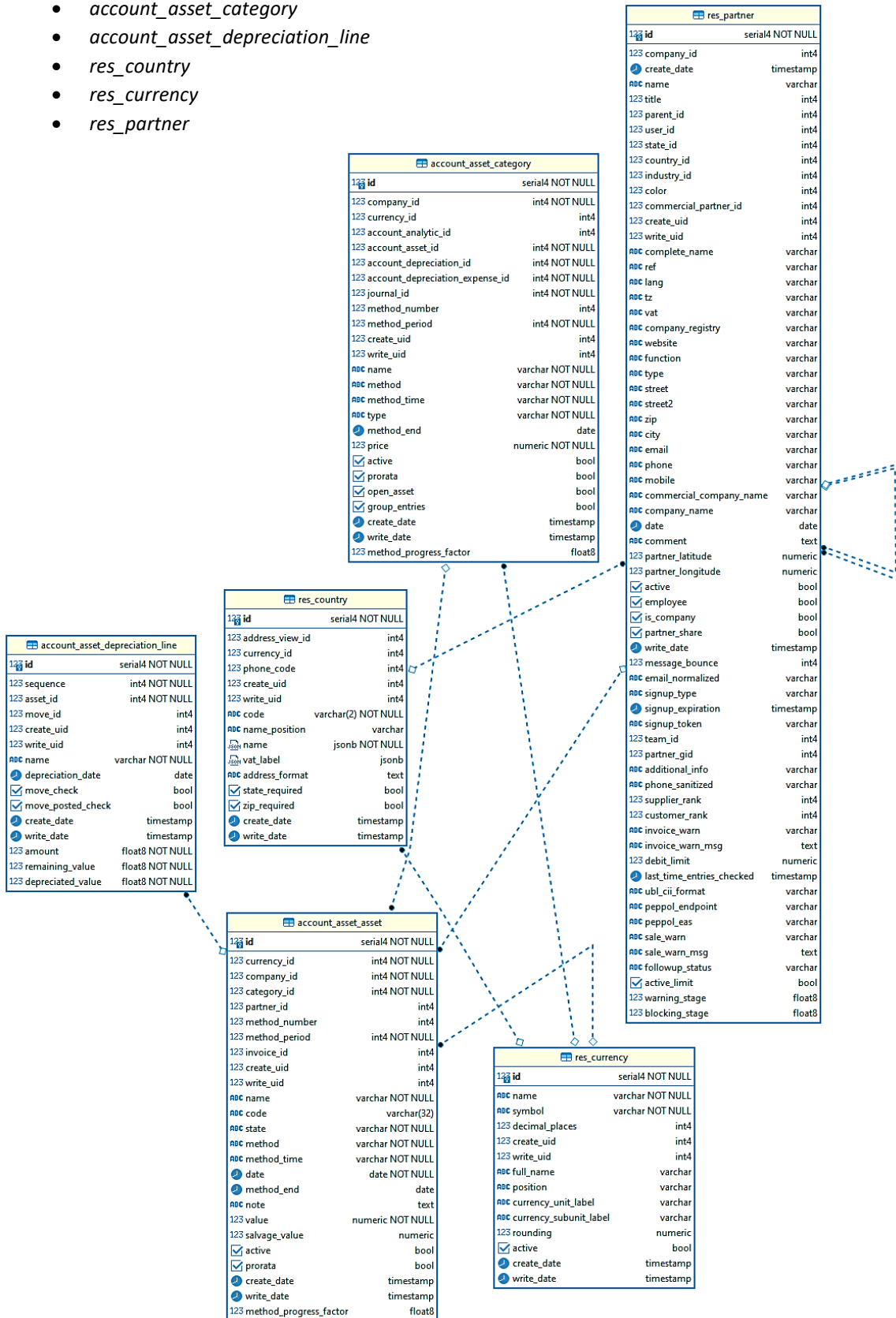


Figura 6 – Esquema de base de datos utilizado como fuente para el DW

A continuación, se presenta el diccionario de datos a utilizar de este esquema:

Nombre tabla	Nombre columna	Default	Null	Tipo dato	Longitud	Descripción
account_asset_asset	code		Si	character varying	32	Reference
account_asset_asset	state		No	character varying		Status
account_asset_asset	method		No	character varying		Computation Method
account_asset_asset	method_time		No	character varying		Time Method
account_asset_asset	date		No	date		Date
account_asset_asset	method_end		Si	date		Ending Date
account_asset_asset	note		Si	text		Note
account_asset_asset	value		No	numeric		Gross Value
account_asset_asset	salvage_value		Si	numeric		Salvage Value
account_asset_asset	active		Si	boolean		Active
account_asset_asset	prorata		Si	boolean		Prorata Temporis
account_asset_asset	create_date		Si	timestamp without time zone		Created on
account_asset_asset	write_date		Si	timestamp without time zone		Last Updated on
account_asset_asset	method_progress_factor		Si	double precision	53	Degrressive Factor
account_asset_asset	id	nextval('account_asset_asset_id_seq'::regclass)	No	integer	32	
account_asset_asset	currency_id		No	integer	32	Currency
account_asset_asset	company_id		No	integer	32	Company
account_asset_asset	category_id		No	integer	32	Category
account_asset_asset	partner_id		Si	integer	32	Partner
account_asset_asset	method_number		Si	integer	32	Number of Depreciations
account_asset_asset	method_period		No	integer	32	Number of Months in a Period

account_asset_asset	invoice_id		Si	integer	32	Invoice
account_asset_asset	create_uid		Si	integer	32	Created by
account_asset_asset	write_uid		Si	integer	32	Last Updated by
account_asset_asset	name		No	character varying		Asset Name
account_asset_category	method		No	character varying		Computation Method
account_asset_category	name		No	character varying		Asset Type
account_asset_category	write_uid		Si	integer	32	Last Updated by
account_asset_category	create_uid		Si	integer	32	Created by
account_asset_category	method_period		No	integer	32	Period Length
account_asset_category	method_number		Si	integer	32	Number of Depreciations
account_asset_category	journal_id		No	integer	32	Journal
account_asset_category	account_depreciation_expense_id		No	integer	32	Expense Account
account_asset_category	account_depreciation_id		No	integer	32	Depreciation Account
account_asset_category	account_asset_id		No	integer	32	Asset Account
account_asset_category	account_analytic_id		Si	integer	32	Analytic Account
account_asset_category	currency_id		Si	integer	32	Currency
account_asset_category	company_id		No	integer	32	Company
account_asset_category	id	nextval('account_asset_category_id_seq'::regclass)	No	integer	32	
account_asset_category	method_progress_factor		Si	double precision	53	Degressive Factor
account_asset_category	write_date		Si	timestamp without time zone		Last Updated on
account_asset_category	create_date		Si	timestamp without time zone		Created on
account_asset_category	group_entries		Si	boolean		Group Journal Entries
account_asset_category	open_asset		Si	boolean		Auto-confirm Assets

account_asset_category	prorata		Si	boolean		Prorata Temporis
account_asset_category	active		Si	boolean		Active
account_asset_category	price		No	numeric		Price
account_asset_category	method_end		Si	date		Ending date
account_asset_category	type		No	character varying		Type
account_asset_category	method_time		No	character varying		Time Method
account_asset_depreciation_line	write_date		Si	timestamp without time zone		Last Updated on
account_asset_depreciation_line	amount		No	double precision	53	Current Depreciation
account_asset_depreciation_line	remaining_value		No	double precision	53	Next Period Depreciation
account_asset_depreciation_line	depreciated_value		No	double precision	53	Cumulative Depreciation
account_asset_depreciation_line	create_uid		Si	integer	32	Created by
account_asset_depreciation_line	move_id		Si	integer	32	Depreciation Entry
account_asset_depreciation_line	asset_id		No	integer	32	Asset
account_asset_depreciation_line	sequence		No	integer	32	Sequence
account_asset_depreciation_line	id	nextval('account_asset_depreciation_line_id_seq'::regclass)	No	integer	32	
account_asset_depreciation_line	write_uid		Si	integer	32	Last Updated by
account_asset_depreciation_line	name		No	character varying		Depreciation Name
account_asset_depreciation_line	depreciation_date		Si	date		Depreciation Date
account_asset_depreciation_line	move_check		Si	boolean		Linked
account_asset_depreciation_line	move_posted_check		Si	boolean		Posted
account_asset_depreciation_line	create_date		Si	timestamp without time zone		Created on
res_country	phone_code		Si	integer	32	Country Calling Code
res_country	currency_id		Si	integer	32	Currency

res_country	address_view_id		Si	integer	32	Input View
res_country	write_date		Si	timestamp without time zone		Last Updated on
res_country	create_date		Si	timestamp without time zone		Created on
res_country	zip_required		Si	boolean		Zip Required
res_country	state_required		Si	boolean		State Required
res_country	address_format		Si	text		Layout in Reports
res_country	vat_label		Si	jsonb		Vat Label
res_country	name		No	jsonb		Country Name
res_country	name_position		Si	character varying		Customer Name Position
res_country	code		No	character varying	2	Country Code
res_country	write_uid		Si	integer	32	Last Updated by
res_country	id	nextval('res_country_id_seq'::regclass)	No	integer	32	
res_country	create_uid		Si	integer	32	Created by
res_currency	create_uid		Si	integer	32	Created by
res_currency	id	nextval('res_currency_id_seq'::regclass)	No	integer	32	
res_currency	name		No	character varying		
res_currency	symbol		No	character varying		
res_currency	decimal_places		Si	integer	32	Decimal Places
res_currency	write_uid		Si	integer	32	Last Updated by
res_currency	full_name		Si	character varying		Name
res_currency	position		Si	character varying		Symbol Position
res_currency	currency_unit_label		Si	character varying		Currency Unit
res_currency	currency_subunit_label		Si	character varying		Currency Subunit
res_currency	rounding		Si	numeric		Rounding Factor
res_currency	active		Si	boolean		Active
res_currency	create_date		Si	timestamp without time zone		Created on

res_currency	write_date		Si	timestamp without time zone		Last Updated on
res_partner	blocking_stage		Si	double precision	53	Blocking Amount
res_partner	warning_stage		Si	double precision	53	Warning Amount
res_partner	active_limit		Si	boolean		Active Credit Limit
res_partner	followup_status		Si	character varying		Followup status
res_partner	sale_warn_message		Si	text		Message for Sales Order
res_partner	sale_warn		Si	character varying		Sales Warnings
res_partner	peppol_eas		Si	character varying		Peppol e-address (EAS)
res_partner	peppol_endpoint		Si	character varying		Peppol Endpoint
res_partner	ubl_cii_format		Si	character varying		Format
res_partner	last_time_entries_checked		Si	timestamp without time zone		Latest Invoices & Payments Matching Date
res_partner	debit_limit		Si	numeric		Payable Limit
res_partner	invoice_warn_message		Si	text		Message for Invoice
res_partner	invoice_warn		Si	character varying		Invoice
res_partner	customer_rank		Si	integer	32	Customer Rank
res_partner	supplier_rank		Si	integer	32	Supplier Rank
res_partner	phone_sanitized		Si	character varying		Sanitized Number
res_partner	additional_info		Si	character varying		Additional info
res_partner	partner_gid		Si	integer	32	Company database ID
res_partner	team_id		Si	integer	32	Sales Team
res_partner	signup_token		Si	character varying		
res_partner	signup_expiration		Si	timestamp without time zone		Signup Expiration
res_partner	signup_type		Si	character varying		Signup Token Type
res_partner	email_normalized		Si	character varying		Normalized Email
res_partner	message_bounce		Si	integer	32	Bounce
res_partner	write_date		Si	timestamp without time zone		Last Updated on
res_partner	partner_share		Si	boolean		Share Partner
res_partner	is_company		Si	boolean		Is a Company

res_partner	employee		Si	boolean		Employee
res_partner	active		Si	boolean		Active
res_partner	partner_longitude		Si	numeric		Geo Longitude
res_partner	partner_latitude		Si	numeric		Geo Latitude
res_partner	comment		Si	text		Notes
res_partner	date		Si	date		Date
res_partner	company_name		Si	character varying		Company Name
res_partner	commercial_company_name		Si	character varying		Company Name Entity
res_partner	mobile		Si	character varying		Mobile
res_partner	phone		Si	character varying		Phone
res_partner	email		Si	character varying		Email
res_partner	city		Si	character varying		City
res_partner	zip		Si	character varying		Zip
res_partner	street2		Si	character varying		Street2
res_partner	street		Si	character varying		Street
res_partner	type		Si	character varying		Address Type
res_partner	function		Si	character varying		Job Position
res_partner	website		Si	character varying		Website Link
res_partner	company_registry		Si	character varying		Company ID
res_partner	vat		Si	character varying		Tax ID
res_partner	tz		Si	character varying		Timezone
res_partner	lang		Si	character varying		Language
res_partner	ref		Si	character varying		Reference
res_partner	complete_name		Si	character varying		Complete Name
res_partner	write_uid		Si	integer	32	Last Updated by
res_partner	create_uid		Si	integer	32	Created by
res_partner	commercial_partner_id		Si	integer	32	Commercial Entity
res_partner	color		Si	integer	32	Color Index
res_partner	industry_id		Si	integer	32	Industry
res_partner	country_id		Si	integer	32	Country
res_partner	state_id		Si	integer	32	State

res_partner	user_id		Si	integer	32	Salesperson
res_partner	parent_id		Si	integer	32	Related Company
res_partner	title		Si	integer	32	Title
res_partner	name		Si	character varying		
res_partner	create_date		Si	timestamp without time zone		
res_partner	company_id		Si	integer	32	
res_partner	id	nextval('res_partner_id_seq'::regclass)	No	integer	32	

## Almacenamiento

La información generada a partir de los procesos de ETL se almacenará en un DW creado en el gestor SQL Server. Este incluirá las siguientes dimensiones y tablas de hechos:

- *Dim\_Fecha*
- *Dim\_Producto*
- *Dim\_Proveedor*
- *Fact\_Activo\_Fijo*
- *DW\_Parametros*

Para este caso la tabla “DW\_Parametros” se utilizará para almacenar parámetros de ejecución utilizados por los procesos ETL.

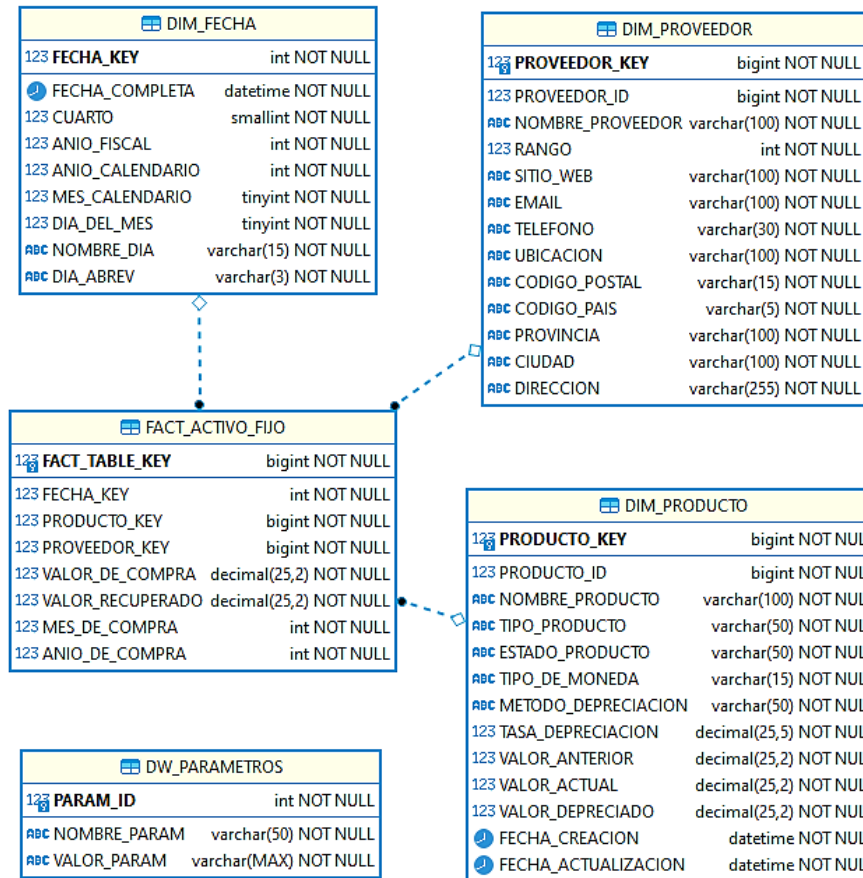


Figura 7 - Modelo Dimensional del Data Warehouse implementado

## Procesos ETL

Se han utilizado los servicios de integración de SQL Server (Integration Services), los cuales permiten la creación de diferentes procesos de ETL para el llenado de las distintas dimensiones. Aquí se realizan diferentes consultas y validaciones para conseguir acomodar los datos extraídos de la base de datos de Odoo para su transformación y su carga hacia el data warehouse (DW). Para el llenado de cada una de las dimensiones se utilizará un proceso ETL diferente, estos se muestran a continuación:

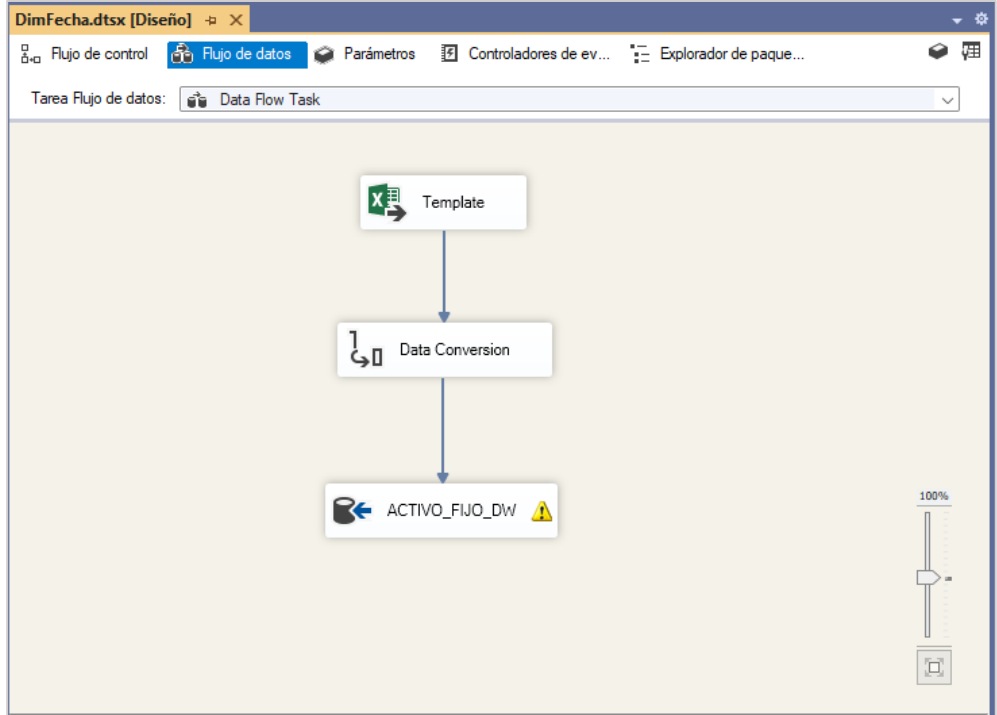


Figura 8 - Proceso ETL para llenar DimFecha

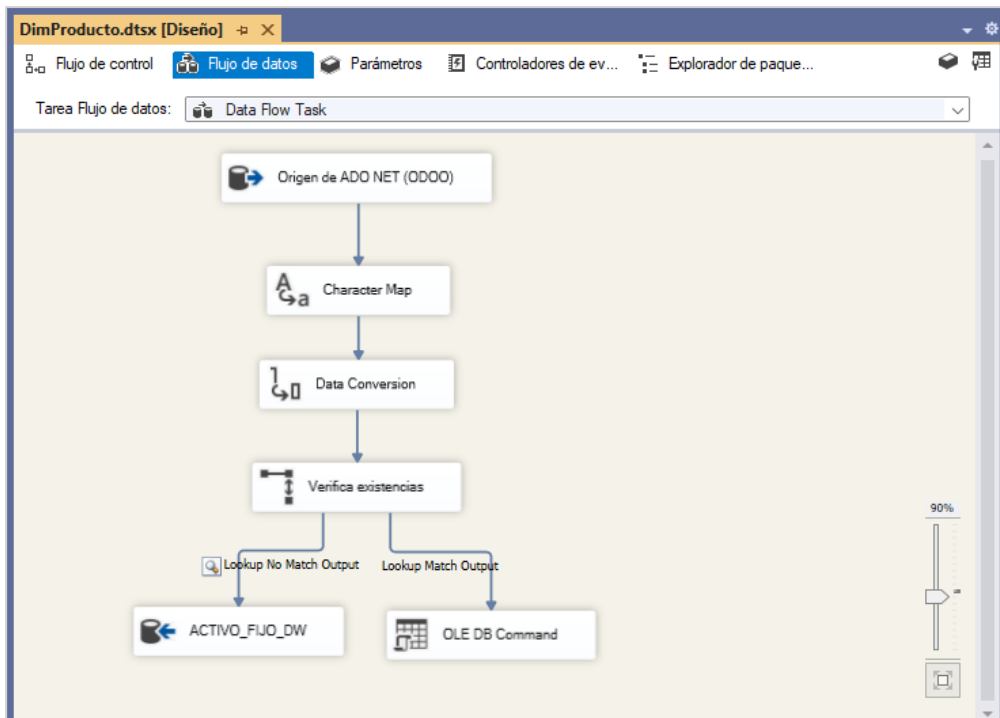


Figura 9 - Proceso ETL para llenar DimProducto

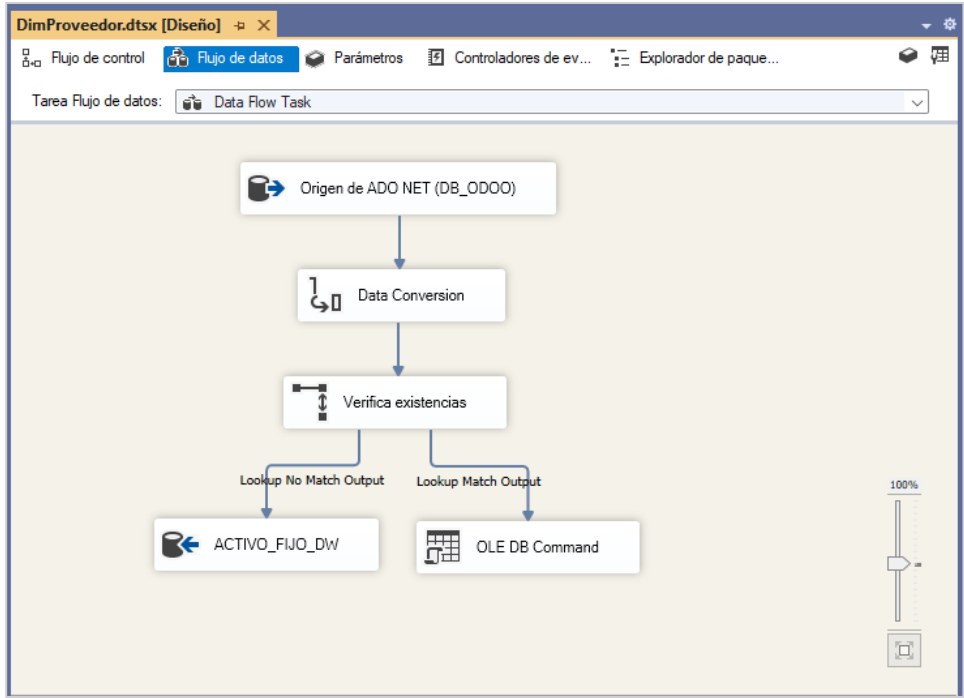


Figura 10 - Proceso ETL para llenar DimProveedor

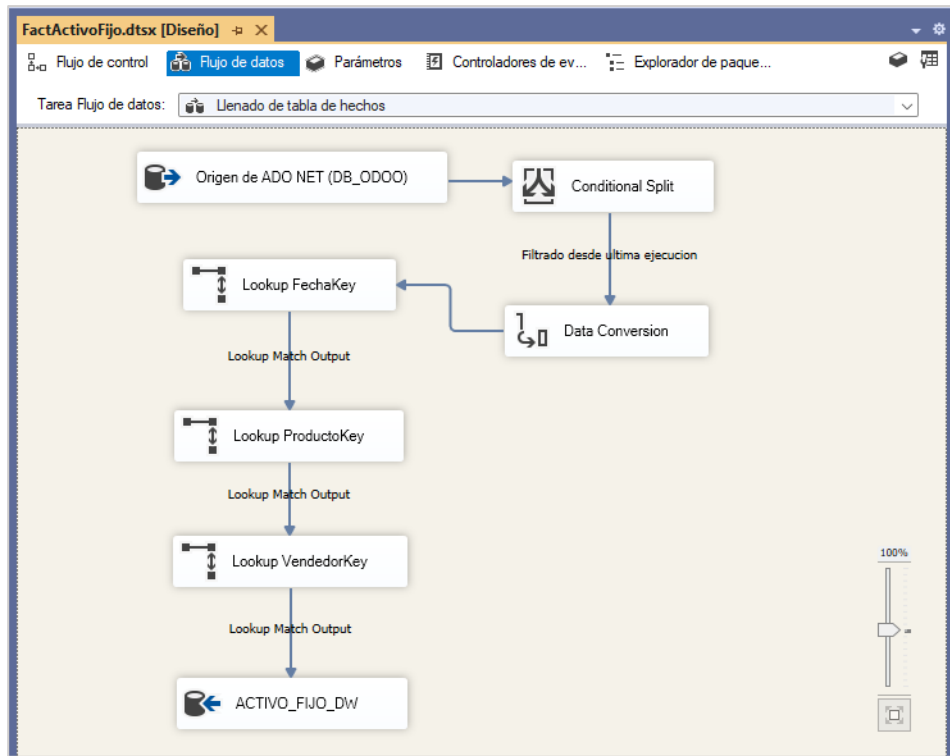


Figura 11 - Proceso ETL para llenar FactActivoFijo

Dado que se busca guardar un registro de los activos que se actualizan con cada ejecución, así también los proveedores, se implementan también dos procedimientos almacenados los cuales servirán para realizar estas actualizaciones desde los procesos ETL:

- **Actualizar producto**

Procedure Name:	ACTUALIZAR_PRODUCTO				ID:	1563152614
Procedure Description:					Type:	PROCEDURE
<b>Procedure parameters</b>	Name	Type	Kind	#	Default	
Source	123 @PRODUCTO_ID	bigint	INOUT	1		
	ABC @NOMBRE_PRODUCTO	varchar	INOUT	2		
	ABC @TIPO_PRODUCTO	varchar	INOUT	3		
	ABC @ESTADO_PRODUCTO	varchar	INOUT	4		
	ABC @TIPO_DE_MONEDA	varchar	INOUT	5		
	ABC @METODO_DEPRECIACION	varchar	INOUT	6		
	123 @TASA_DEPRECIACION	decimal	INOUT	7		
	123 @VALOR_DEPRECIADO	decimal	INOUT	8		
	123 @VALOR_ANTERIOR	decimal	INOUT	9		
	123 @VALOR_ACTUAL	decimal	INOUT	10		

- **Actualizar proveedor**

Procedure Name:	ACTUALIZAR_PROVEEDOR				ID:	1579152671
Procedure Description:					Type:	PROCEDURE
<b>Procedure parameters</b>	Name	Type	Kind	#	Default	
Source	123 @PROVEEDOR_ID	bigint	INOUT	1		
	ABC @NOMBRE	varchar	INOUT	2		
	123 @RANGO	int	INOUT	3		
	ABC @SITIO_WEB	varchar	INOUT	4		
	ABC @EMAIL	varchar	INOUT	5		
	ABC @TELEFONO	varchar	INOUT	6		
	ABC @UBICACION	varchar	INOUT	7		
	ABC @ZIPCODE	varchar	INOUT	8		
	ABC @COD_PAIS	varchar	INOUT	9		
	ABC @PROVINCIA	varchar	INOUT	10		
	ABC @CITY	varchar	INOUT	11		
	ABC @STREET	varchar	INOUT	12		

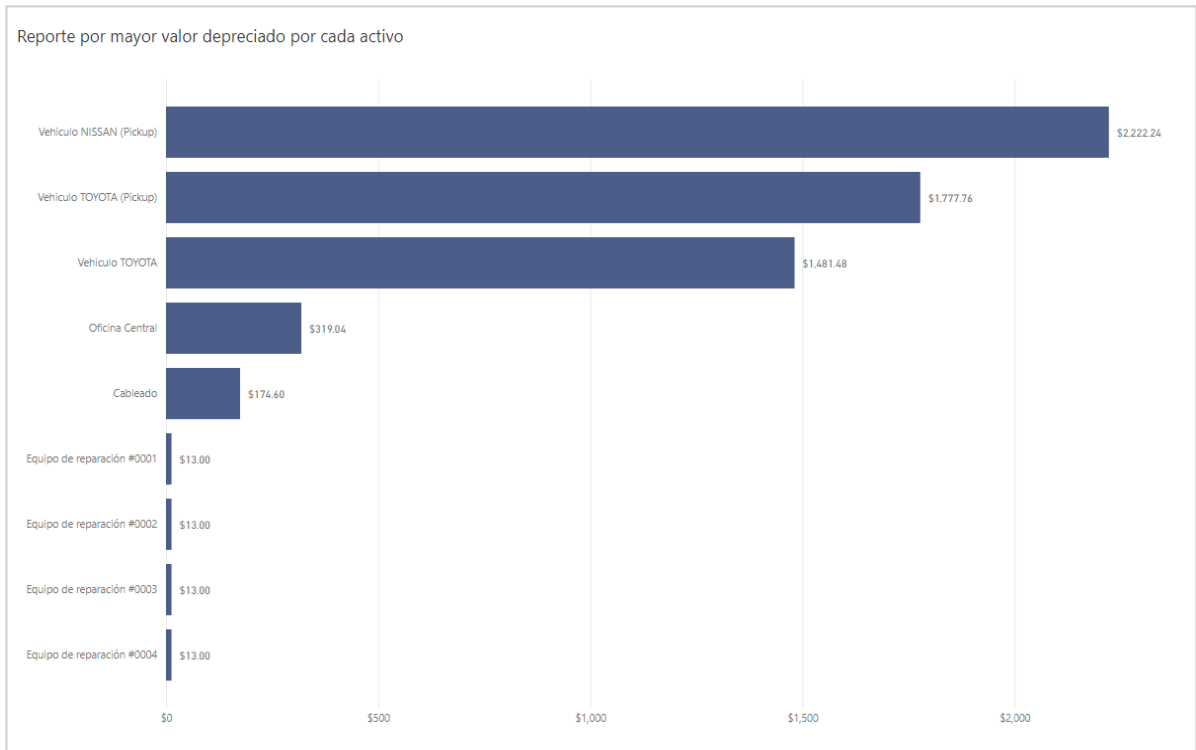
## Visualización

Utilizando la herramienta Power BI se crearon reportes para la visualización más sencilla y rápida de los datos, referente a los activos fijos que están almacenados en el DW. Estos reportes son:

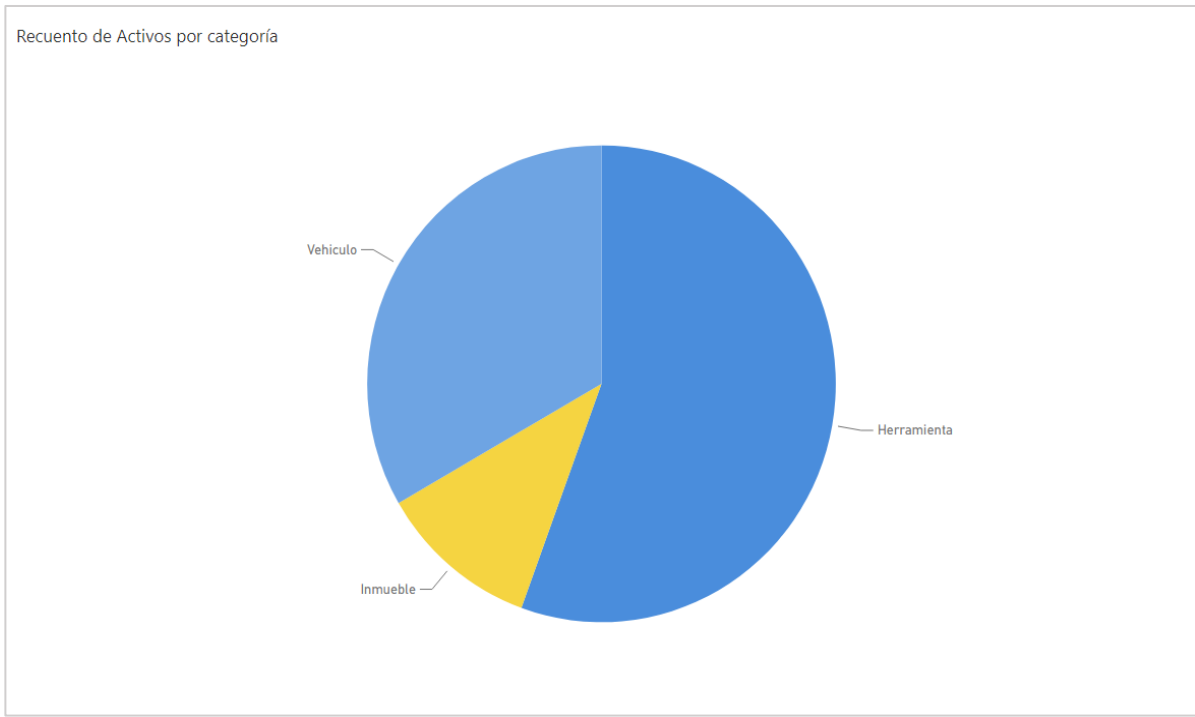
### 1. Reporte general de activos fijos ordenados por mayor valor actual.

Tipo	Nombre	Proveedor	Método de depreciación	Monto de compra	Valor de recuperación	Valor actual	Ultimo valor	Promedio: monto depreciado
Inmueble	Oficina Central	Azure Interior	DEGRESSIVE	\$50.000,00	\$10.000,00	\$39.680,96	\$40.000,00	\$319,04
Vehiculo	Vehiculo NISSAN (Pickup)	Grupo Q	LINEAR	\$15.000,00	\$0,00	\$12.777,76	\$15.000,00	\$2.222,24
Vehiculo	Vehiculo TOYOTA (Pickup)	Grupo Q	LINEAR	\$12.000,00	\$0,00	\$10.222,24	\$12.000,00	\$1.777,76
Vehiculo	Vehiculo TOYOTA	Grupo Q	LINEAR	\$10.000,00	\$0,00	\$8.518,52	\$10.000,00	\$1.481,48
Herramienta	Cableado	Freund El Salvador	DEGRESSIVE	\$1.500,00	\$0,00	\$1.325,40	\$1.500,00	\$174,60
Herramienta	Equipo de reparación #0001	Freund El Salvador	LINEAR	\$75,00	\$10,00	\$52,00	\$65,00	\$13,00
Herramienta	Equipo de reparación #0002	Freund El Salvador	LINEAR	\$75,00	\$10,00	\$52,00	\$65,00	\$13,00
Herramienta	Equipo de reparación #0003	Freund El Salvador	LINEAR	\$75,00	\$10,00	\$52,00	\$65,00	\$13,00
Herramienta	Equipo de reparación #0004	Freund El Salvador	LINEAR	\$75,00	\$10,00	\$52,00	\$65,00	\$13,00
<b>Total</b>				<b>\$88.800,00</b>	<b>\$10.040,00</b>	<b>\$72.732,88</b>	<b>\$78.760,00</b>	<b>\$669,68</b>

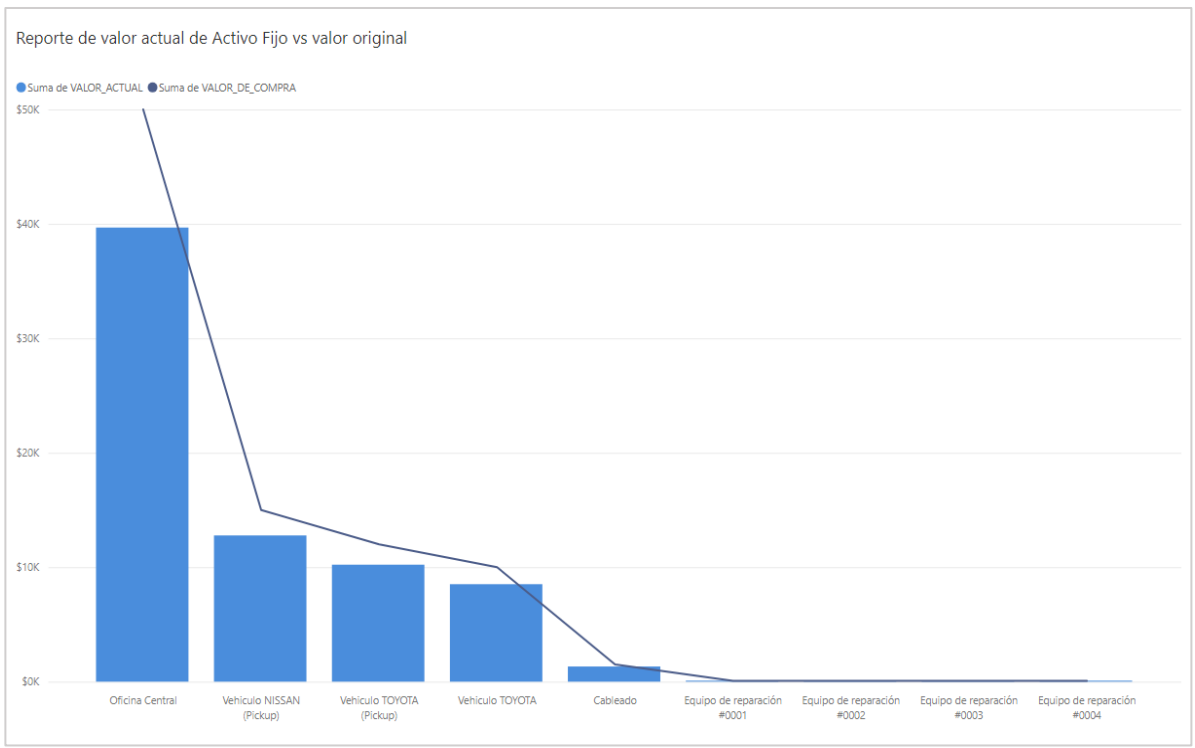
### 2. Reporte de valor depreciado por cada activo fijo.



### 3. Reporte de cantidad de activos fijos por categoría.



### 4. Reporte de valor actual de activos fijos contra su valor de compra.



## Cronograma de actividades

Actividad	Fecha de inicio	Fecha de finalización
<b>Primer Sprint</b>		
Análisis de requerimientos	27-05-2024	14-07-2024
Instalación de herramientas a utilizar	15-07-2024	15-08-2024
Diseño y creación de modelo dimensional	15-08-2024	23-08-2024
Diseño de proceso ETL para llenado de DimFecha	26-08-2024	30-08-2024
Diseño de proceso ETL para llenado de DimProducto	02-09-2024	13-09-2024
Diseño de proceso ETL para llenado de DimVendedor	16-09-2024	27-09-2024
Revisión del Sprint	30-09-2024	30-09-2024
<b>Segundo Sprint</b>		
Análisis y ajuste de modelo dimensional	30-09-2024	07-10-2024
Análisis y ajuste de proceso ETL para llenado de DimFecha	08-10-2024	11-10-2024
Análisis y ajuste de proceso ETL para llenado de DimProducto	14-10-2024	17-10-2024
Análisis y ajuste de proceso ETL para llenado de DimVendedor	18-10-2024	24-10-2024
Diseño de proceso ETL para llenado de tabla de hechos	25-10-2024	30-10-2024
Diseño y creación de reportes con PowerBI	31-10-2024	14-11-2024
Revisión del Sprint	15-11-2024	15-11-2024

## Presupuesto

En base a los requerimientos establecidos y las herramientas utilizadas se ha calculado la siguiente estimación de costos para el desarrollo e implementación del proyecto:

<b>Rubro</b>		<b>Cantidad estimada</b>	<b>Costo estimado</b>	<b>Total</b>
<b>Recurso Humano</b>	Desarrolladores	3	\$ 880.00	\$ 2,640.00
	QA	1	\$ 880.00	\$ 880.00
<b>Software y Hardware</b>	Servidores	1	\$ 750.00	\$ 750.00
<b>Implementación</b>	Instalacion y configuración	1	\$ 500.00	\$ 500.00
	Capacitación en PorwerBI	1	\$ 50.00	\$ 50.00
			<b>Presupuesto total estimado</b>	<b>\$ 4,820.00</b>

Todas las licencias de software utilizadas son gratuitas por lo que no se incluyen en el presupuesto calculado.

## Conclusiones

- ✓ Se realizó un análisis directo de la forma en que la empresa distribuidora de energía eléctrica almacenaba sus activos fijos utilizando la herramienta Odoo, lo cual proporcionó gran apoyo para poder diseñar procesos acordes a lo que ya tenía la empresa.
- ✓ Se realizó una descripción detallada del dataset utilizado, generado a partir de la base de datos de Odoo, para una mejor comprensión de los datos y su utilidad para la empresa.
- ✓ Se desarrollaron cuatro procesos de extracción y transformación, los cuales servirán para trasladar los datos desde la base de datos Odoo hacia el data warehouse.
- ✓ Se implementó un data warehouse el cual ha optimizado la gestión de activos fijos, permitió reducir tiempos de espera de datos, aumentar la precisión de los análisis y mejora en la toma de decisiones estratégicas.

## Glosario de Términos

A continuación, se detallan las definiciones de diversos términos utilizados, para facilitar la correcta comprensión de este documento:

### A

- **Activo:** Recursos económicos propiedad de una empresa que tienen un valor y que se espera que generen beneficios en el futuro. Los activos pueden ser tangibles (como edificios y maquinaria) o intangibles (como patentes o marcas registradas).

### B

- **Balance General:** Estado financiero que refleja la situación económica de una empresa en un momento específico. Muestra los activos, pasivos y el patrimonio neto, permitiendo evaluar la solvencia y la estructura financiera de la empresa.

### C

- **Caja Negra:** Sistema o proceso cuyo funcionamiento interno no es accesible ni comprensible para el usuario, pero cuya salida o resultados pueden ser observados. En tecnología y ciencia de datos, puede referirse a un algoritmo cuyo comportamiento no es transparentemente explicable.

### D

- **Data Warehouse (DW):** Sistema de almacenamiento de datos diseñado para integrar y consolidar grandes volúmenes de información proveniente de diversas fuentes, optimizando el análisis de datos históricos para la toma de decisiones empresariales. Un DW facilita la minería de datos y los análisis complejos.
- **Dashboards:** Herramientas visuales que muestran de manera clara y resumida indicadores clave de desempeño (KPIs), métricas y datos relevantes para la toma de decisiones. Los dashboards permiten monitorear el estado de diferentes áreas de una empresa en tiempo real.
- **Depreciación:** Pérdida del valor de un activo a lo largo del tiempo debido al desgaste, obsolescencia o uso. En contabilidad, la depreciación se reconoce como un gasto a lo largo de la vida útil del activo, reflejando su disminución en valor.

### I

- **Indicadores clave de rendimiento (KPIs):** Métricas utilizadas para medir el desempeño de una organización en áreas específicas. Los KPIs ayudan a evaluar el progreso hacia los objetivos estratégicos y son esenciales para la toma de decisiones.
- **Inteligencia de negocios (BI):** Conjunto de tecnologías, aplicaciones y prácticas que permiten la recopilación, el análisis y la presentación de datos empresariales para

apoyar la toma de decisiones. La inteligencia de negocios se centra en transformar los datos en información útil y procesable.

*F*

- **Fragmentación de datos:** Proceso por el cual los datos se dividen en fragmentos o segmentos, almacenados de manera dispersa en distintos lugares o servidores. La fragmentación puede mejorar la eficiencia de las consultas en bases de datos distribuidas.

*L*

- **Libro contable:** Registro sistemático de todas las transacciones financieras de una empresa. Incluye detalles sobre ingresos, gastos, activos, pasivos y patrimonio. Es fundamental para la elaboración de estados financieros y para cumplir con las normativas fiscales.

*M*

- **Modelado dimensional:** Técnica utilizada para el diseño de bases de datos, especialmente en usada para diseñar Data Warehouses, que organizan los datos en dimensiones (categorías) y hechos (medidas cuantificables), facilitando el análisis y la consulta rápida de grandes volúmenes de información.

*P*

- **Patrimonio:** Conjunto de bienes, derechos y obligaciones que posee una empresa o persona. El patrimonio se calcula como la diferencia entre los activos y los pasivos, y representa el valor neto o el capital propio de la entidad.
- **Procesos ETL:** Acrónimo de Extract, Transform, Load (Extraer, Transformar, Cargar). Se refiere al proceso de tomar datos de diversas fuentes, transformarlos en un formato adecuado para análisis, y cargarlos en un Data Warehouse o sistema de almacenamiento centralizado.
- **Pruebas de validación:** Conjunto de pruebas realizadas para asegurar que un sistema, software o modelo de datos cumple con los requisitos y expectativas de los usuarios finales. Las pruebas de validación garantizan que el producto final sea funcional y útil en un entorno real.

*S*

- **SCRUM:** Es un marco de trabajo ágil, utilizado principalmente en el desarrollo de software, aunque también se aplica en otros campos. Se basa en principios de colaboración, autoorganización y mejora continua.
- **Sistema ERP:** Siglas que se leen como: Enterprise Resource Planning (Planificación de Recursos Empresariales). Es un software que integra y automatiza los procesos clave de una organización, como finanzas, recursos humanos, inventarios y ventas, para mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones.

- **Sprint:** Término utilizado en metodologías ágiles (como Scrum) que se refiere a un periodo de trabajo intensivo, generalmente de 1 a 4 semanas, en el cual se desarrollan tareas específicas para avanzar en un proyecto. El sprint tiene objetivos claros y un tiempo determinado para su finalización.

V

- **Valor patrimonial:** Valor neto de una entidad que resulta de la diferencia entre sus activos y pasivos. Este valor refleja la riqueza o solvencia de la empresa o individuo, y es fundamental para evaluar su capacidad de generar beneficios a largo plazo.

## Anexos

Repositorio de archivos creado en GitHub: [https://github.com/marmol-rm/IDT\\_GP03\\_24.git](https://github.com/marmol-rm/IDT_GP03_24.git)