

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍAS



UNIVERSIDAD EVANGÉLICA
DE EL SALVADOR

MONOGRAFÍA DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE
PARA MEJORAR LA TOMA DE DECISIONES EN LAS OPERACIONES DE VENTA
DE LA EMPRESA ECOPOWER**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO EN
SISTEMAS COMPUTACIONALES

PRESENTADO POR:

IMANI ANDREA HERNANDEZ AGUILAR
CLAUDIA REBECA PORTILLO DI-MAJO

SAN SALVADOR, JUNIO DE 2024

Dra. Cristina Juárez de Amaya

Rectora

Dra. Mirna García de González

Vicerrector Académico y de facultades

Dra. Nuvia Estrada de Velasco

Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social

Mtra. María de los Ángeles Mercado Hernández

Vicerrectoría de Innovación y Tecnología Educativa

Ing. Sonia Rodríguez

Secretaria General

Ing. Douglas Aguilar

Decano Facultad de la Facultad de Ingenierías

San Salvador, Junio 2024

INDICE

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	6
ANTECEDENTES	7
Definición de la organización	7
Situación actual	7
Antecedentes de estudio	8
JUSTIFICACIÓN	10
OBJETIVOS	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos	12
METODOLOGÍA	13
Forma que se obtuvo la información	13
MARCO TEORICO	14
¿Qué es la Inteligencia de Negocios?	14
El proceso en la Inteligencia de Negocios - Business Intelligence	15
Informes y dashboard	15
KPIs	16
Importancia de la toma de decisiones basada en datos.	17
Componentes clave de una estrategia de BI exitosa	17

Metodologías de Data Warehouse	18
¿Qué es ETL?	20
SOLUCIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE	21
Análisis y Teorías Aplicadas	21
Proceso ETL	21
Beneficios del Proceso	22
Modelo de Datos	23
Dashboard Creado para el cliente	24
Formulas DAX utilizadas para calcular los KPIs	28
RECOMENDACIONES	29
CONCLUSIONES	31
Referencias Bibliográficas	32

DEDICATORIA

Para gloria de Dios, por permitirnos estudiar y darnos inteligencia y sabiduría para completar los estudios.

A mis padres, Sigifredo Portillo y Claudia de Portillo, es un honor dedicarles este trabajo de monografía a usted. Su enseñanzas y apoyo han sido pilares fundamentales en mi desarrollo académico. A mi abuelo, Reynaldo di-Majo, gracias por ese apoyo y siempre estar pendiente de mis estudios su amor, paciencia y consejos han sido una inspiración constante en mi vida. Que este trabajo refleja el profundo agradecimiento que siento hacia usted.

Con respeto y gratitud,

Claudia Rebeca Portillo di-Majo

Dar primeramente toda la gloria y honor a Dios porque me hizo la promesa de que no me abandonaría en poder continuar mis estudios y finalizarlos, gracias por su fidelidad en todo momento.

Agradecer a mi madre y hermano por ser un pilar fundamental en mi vida y mi apoyo más grande en toda esta trayectoria, agradecer la paciencia y el esfuerzo que hicieron para poder llegar hasta aquí, los amo y este triunfo es de ustedes y para ustedes.

A mi difunto padre que está en el cielo y nunca dudo de mis capacidades, te amo y este triunfo también es para ti.

Con amor y sobre todo con agradecimiento,

Imani Andrea Hernández Aguilar

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron al desarrollo y conclusión de esta monografía. En primer lugar, agradezco a Ronald Martínez por brindarnos la oportunidad de colaborar con él y por su invaluable orientación a lo largo de este proceso. Su apoyo ha sido fundamental para alcanzar este logro.

También quiero reconocer el apoyo incondicional de mis padres y hermana que me han respaldado durante este trayecto. Sin su aliento y ayuda, no hubiera llegado hasta aquí.

A Imani Hernández, mi compañera de estudios y amiga, le estoy especialmente agradecida. Su dedicación, colaboración y amistad han sido pilares fundamentales en este camino hacia la culminación de nuestra monografía. Juntas hemos enfrentado desafíos, superado obstáculos y celebrando triunfos.

A cada persona y catedrático que de alguna manera contribuyeron a este trabajo, les estoy profundamente agradecida. Este logro es también el suyo.

Con gratitud,

Claudia Rebeca Portillo di-Majo

Agradecer a mi madre y hermano por apoyarme en cada paso de mi vida, los amo y les agradezco demasiado todo el amor y apoyo, es para mí un honor poder darles este logro tan importante en mi vida.

Agradezco enormemente a mis compañeros de facultad que me apoyaron en este proceso, por creer en mis capacidades, gracias por enseñarme, por la paciencia y por el apoyo que me han brindado en estos 5 años, gracias por las risas y enojos, gracias por ser los mejores compañeros de carrera que pude tener.

Agradezco a mis amigos de toda la vida y a los que ya no son parte de mi vida también ya que estuvieron alentándome y deseándome lo mejor en todo momento, gracias por ser un apoyo en mi vida incluso cuando ni yo creía en mí, son parte de todo mi recorrido.

Agradezco a Rebeca di-Majo por apoyarme a pesar de los altos y bajos, gracias por enseñarme y porque a pesar de todo has sido parte de este recorrido de principio a fin, lo logramos Rebe y que bueno que pudimos llegar hasta el final juntas.

Gracias a cada catedrático que tuvo la paciencia y la dedicación para enseñarnos de la mejor manera posible y hacernos amar esta carrera.

Con amor,

Imani Andrea Hernández Aguilar

RESUMEN

El Proyecto consistió en el desarrollo de un dashboard, utilizando Power BI para mejorar la toma de decisiones en las operaciones de venta de paneles solares de EcoPower en El Salvador. Este dashboard permite optimizar el proceso de ventas al proporcionar datos relevantes y visualizaciones claras sobre el rendimiento de las ventas, el seguimiento de clientes y otras métricas clave.

Al integrar datos en tiempo real, los equipos de ventas podrán identificar tendencias, oportunidades y áreas de mejora de manera más eficiente, lo que conduce a una toma de decisiones más informada y estratégica para impulsar el éxito de las operaciones de venta de paneles solares.

Palabras clave:

Análisis de datos, Dashboard, Eficiencia operativa, Operaciones de venta, Identificación de tendencias, Power BI, Inteligencia de negocios.

ABSTRACT

The Project consisted of the development of a dashboard, using Power BI to improve decision making in EcoPower's solar panel sales operations in El Salvador. This dashboard helps you optimize your sales process by providing relevant data and clear visualizations on sales performance, customer tracking, and other key metrics.

By integrating real-time data, sales teams will be able to identify trends, opportunities and areas of improvement more efficiently, leading to more informed and strategic decision making to drive the success of solar panel sales operations.

Keywords:

Data Analysis, Dashboard, Operational Efficiency, Sales Operations, Trend Identification, Power BI, Business Intelligence

INTRODUCCIÓN

La optimización y desarrollo de un dashboard mediante la herramienta Power BI para la toma de decisiones en las operaciones de venta de paneles solares de EcoPower en El Salvador se erige como un imperativo estratégico en el contexto actual del mercado energético. Ante la creciente demanda de fuentes de energía sostenible, la eficacia en la gestión de las operaciones de venta se convierte en un factor determinante para el éxito y la competitividad de las empresas del sector, en este sentido, es relevante considerar los antecedentes que subyacen a esta investigación.

La adopción de tecnologías de Business Intelligence (BI) ha cobrado una relevancia creciente en diversas industrias, brindando herramientas poderosas para la recopilación, análisis y visualización de datos. Asimismo, la implementación de dashboards interactivos se ha convertido en una práctica común para mejorar la toma de decisiones en tiempo real.

Los objetivos de esta monografía se centran en analizar en profundidad la implementación de un dashboard basado en Power BI en las operaciones de venta de paneles solares de EcoPower en El Salvador. Se buscará evaluar su impacto en la eficiencia operativa, la toma de decisiones estratégicas y la rentabilidad del negocio. Además, se pretende identificar posibles áreas de mejora y proporcionar recomendaciones prácticas para optimizar el uso de esta herramienta.

La estructura de la monografía se dividirá en cinco secciones principales: introducción, revisión de literatura y antecedentes, metodología de investigación, análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones. Cada sección contribuirá de manera integral al análisis y comprensión de la implementación de un dashboard con Power BI en las operaciones de venta de paneles solares de EcoPower en El Salvador.

ANTECEDENTES

Definición de la organización

La empresa EcoPower fue fundada en 1985 y con sede central en Silicon Valley, es una empresa líder en la industria de paneles solares que se destaca por su compromiso con la accesibilidad, la innovación y la sostenibilidad. Ofrece soluciones residenciales y de almacenamiento solar integrales respaldadas por un servicio al cliente personalizado y la garantía más completa de la industria. Con casi 40 años de experiencia, EcoPower es reconocida por sus paneles solares de máxima eficiencia con tecnología y ha generado más de 1,000 patentes por su innovación en energía solar, demostrando su liderazgo en el desarrollo de nuevas soluciones y tecnologías. Además, se destaca por su compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad social, consolidándose como un referente en la industria solar a nivel global.

Situación actual

En la actualidad, numerosas empresas se apoyan fuertemente en el análisis de interacciones con clientes para mejorar sus operaciones y tomar decisiones más informadas. EcoPower no es la excepción; la compañía ha integrado Salesforce y RingDNA como recursos fundamentales para la gestión de relaciones con los clientes y para potenciar las ventas en el call center de El Salvador. Salesforce es reconocido por la gestión de relaciones con clientes (CRM), y RingDNA por su habilidad para afinar las estrategias de marketing y televentas. No obstante, EcoPower ha observado ciertos obstáculos operativos debido a que estos sistemas no se vinculan de manera fluida con herramientas avanzadas de visualización y análisis de datos, como Microsoft Power BI. La información recolectada en Salesforce y RingDNA se exporta manualmente a una Hoja Electrónica en Microsoft Excel para limpiar datos y preparación para su análisis, este proceso es recurrente e incluye la descarga de grandes volúmenes de datos cada mes. Los empleados dedican horas significativas para la organización y depuración de datos en Excel, lo cual, puede ser susceptible a errores humanos y consume el recurso más valioso para la toma de decisiones, el cual es el tiempo. En un mercado en constante cambio, los retrasos en el manejo de datos pueden impactar negativamente la capacidad de EcoPower para responder de manera efectiva a las

oportunidades de negocio o a los cambios en las condiciones del mercado. Mes tras mes, se consume mucho tiempo no solo en la limpieza de datos, sino también en la preparación de visualizaciones para presentaciones a clientes. Este tiempo sería más provechoso si se dedicara a análisis más detallados o al desarrollo de estrategias más efectivas. Actualmente, este ciclo repetitivo de preparaciones mensuales desvía recursos cruciales que podrían utilizarse para comprender mejor las necesidades del cliente o mejorar la oferta de los servicios. EcoPower por el momento no tiene un sistema que les ayude a aligerar sus procedimientos de toma de decisiones al momento que son requeridos por la alta gerencia, y estos datos son esenciales para el crecimiento de la organización y para las metas que se planean realizar a corto y mediano plazo.

Antecedentes de estudio

Business Intelligence o Inteligencia Empresarial (BI) significativamente ha evolucionado desde sus inicios convirtiéndose en una herramienta para el monitoreo y análisis del rendimiento a también ser un sistema integral que permite a las organizaciones predecir tendencias, tomar decisiones informadas y optimizar sus procesos. En el sector de ventas, caracterizado por la cantidad de datos provenientes de diversas fuentes, BI es fundamental para:

- **Análisis de datos de ventas históricos:** Identificar patrones y tendencias en las ventas de paneles solares para comprender mejor el comportamiento del mercado y la demanda de los clientes.
- **Segmentación de clientes:** Clasificar a los clientes en función de sus características, necesidades y comportamientos de compra para desarrollar estrategias de marketing personalizadas y dirigidas, aumentando la efectividad de las campañas y mejorando la satisfacción del cliente.
- **Monitoreo del rendimiento:** Establecer y monitorear indicadores clave de rendimiento (KPIs) para evaluar la eficacia de las estrategias de ventas, identificar áreas de mejora y tomar decisiones oportunas para optimizar el desempeño general del negocio.

La implementación de Business Intelligence en EcoPower facilitará la solución de los problemas que se encuentren dentro del área de ventas de paneles solares.

EcoPower se beneficiaría enormemente de un sistema más integrado y automatizado, lo cual no solo agilizaría su análisis de datos, sino que también aumentaría la precisión y efectividad de sus decisiones estratégicas. Para la implementación de una solución de BI en EcoPower se requiere la integración de tecnología como Power BI donde permitan la recolección, transformación, análisis y visualización de los datos de manera eficiente. Herramientas como dashboard y gráficos interactivos donde permita a los usuarios interpretar los datos de manera intuitiva, identificar tendencias, KPIs, patrones hacer predicciones de forma rápida, sencilla y ayudando a identificar áreas de mejora y tomar decisiones oportunas para optimizar el desempeño general del negocio.

Microsoft Power BI se presenta como una herramienta de BI moderna y robusta que ofrece las capacidades necesarias para satisfacer las necesidades específicas de EcoPower. Entre sus características principales se encuentran:

- **Conexión a múltiples fuentes de datos:** Integración con diversas fuentes de datos, incluyendo bases de datos relacionales, archivos planos, servicios web y aplicaciones en la nube, permitiendo a EcoPower consolidar información de todas sus operaciones en un solo lugar.
- **Visualizaciones interactivas:** Creación de dashboards y reportes personalizados con gráficos interactivos, mapas y otras herramientas visuales para una comprensión rápida y efectiva de los datos.
- **Capacidades de modelado de datos:** Transformación y organización de datos de manera flexible para adaptarlos a las necesidades específicas del análisis, permitiendo a EcoPower crear modelos de datos personalizados que reflejen sus procesos y estrategias de negocio.
- **Integración con otras herramientas de Microsoft:** Integración perfecta con otras herramientas del ecosistema de Microsoft, como Excel, Azure y SQL Server, facilitando el intercambio de datos y la colaboración entre diferentes equipos.

JUSTIFICACIÓN

En el sector de las energías renovables, es crucial utilizar Power BI para mejorar la toma de decisiones y optimizar los procesos ante cualquier cambio tecnológico que pueda afectar el mercado. La elaboración de un Dashboard no solo implica un avance tecnológico, sino también representa un enfoque proactivo hacia una gestión de datos más inteligente y adaptable.

La integración de Power BI es crucial en EcoPower porque actualmente se descargan muchos archivos de Excel mensualmente, lo que supone una pérdida de tiempo y aumenta el riesgo de error humano al manipular datos. Al implementar Power BI, es posible unificar y analizar datos de diversas fuentes, como registros de ventas y datos de llamadas, lo que proporciona una visión completa del comportamiento del cliente y la efectividad de las estrategias de venta. La capacidad de análisis en tiempo real de Power BI es esencial ya que esto permite a EcoPower evaluar la eficacia de sus agentes y crear planes estratégicos de ventas casi al instante, se logra una optimización notable de las operaciones diarias.

Simplificar la generación de informes permite ahorrar tiempo para enfocarse en mejorar el servicio al cliente y en ajustar estrategias de ventas, además de fortalecer la competitividad de la empresa en un sector en constante cambio. A medida que EcoPower sigue creciendo, se vuelve cada vez más difícil gestionar la cantidad creciente de datos. En este lugar es donde la escalabilidad de Power BI facilita la adecuación sin esfuerzo al creciente volumen de datos. Es fundamental para satisfacer las cambiantes necesidades del mercado e incorporar nuevas fuentes de datos a medida que la empresa se expande. La utilización estratégica de Power BI proporciona a EcoPower una ventaja competitiva importante. Al disponer de análisis detallados y fáciles de entender, EcoPower puede prever las tendencias del mercado y responder de manera proactiva a las necesidades emergentes de sus clientes, ajustándose rápidamente a los cambios del mercado.

La implementación de Power BI ayudará a EcoPower en sus operaciones y con sus clientes, aumentando la eficiencia operativa y mejorando la experiencia del cliente. Esta herramienta proporciona las habilidades necesarias para navegar con éxito en el mercado de energías renovables, garantizando que la empresa no solo cumpla con las expectativas actuales,

sino que también esté preparada para enfrentar los desafíos futuros. La inversión en tecnologías como Power BI no solo beneficia a la empresa a corto plazo, sino que también tiene implicaciones a largo plazo para la sociedad. Mejorando la eficiencia y adaptabilidad, EcoPower ayuda a fortalecer y hacer más sostenible el mercado de energías renovables, siendo crucial en la lucha contra el cambio climático. Este avance en la administración de información y en la eficiencia operativa puede ser un ejemplo por seguir por otras compañías del mismo rubro, generando un efecto positivo más vasto en la industria y en la economía verde a nivel mundial. La constante investigación y desarrollo en este ámbito son fundamentales para garantizar que avances tecnológicos como Power BI siguen siendo fundamentales en la mejora de la eficiencia de recursos y la protección del medio ambiente, impactando positivamente en la sociedad en general.

OBJETIVOS

Objetivo general

Implementar un dashboard para la gestión de datos centralizado mediante el uso de Power BI en el call center de EcoPower en El Salvador, para mejorar la eficiencia operativa, la toma de decisiones estratégicas y la competitividad en el mercado de energías renovables.

Objetivos específicos

- Desarrollar un dashboard para recopilación y análisis automático de datos para monitorear el desempeño en tiempo real del centro de atención telefónica o call center y las estrategias de ventas de EcoPower.
- Incorporar herramientas de análisis predictivo para anticipar necesidades del cliente y ajustar estrategias de comunicación y venta.
- Integrar y analizar datos de ventas, marketing, distribución y soporte técnico para ofrecer una vista completa del ciclo de ventas.
- Definir un dashboard en Power BI que permite la visualización en tiempo real facilitando una evaluación rápida y precisa de las operaciones del centro de atención telefónica o call center y las estrategias de ventas de EcoPower.

METODOLOGÍA

Forma que se obtuvo la información

Se tuvo una reunión con el Gerente General de Operaciones de EcoPower en El Salvador dónde se habló sobre cómo se baja la información. EcoPower utiliza diferentes fuentes de datos la cual son RingDNA y Salesforce estos datos se compilaron en un documento de Excel, dado a que se comunicó que por confidencialidad no se va a realizar la conexión a la base de datos de Salesforce y RingDNA por uso de credenciales. Se ha alterado la data como números telefónicos reales, nombre o direcciones para proteger los datos personales y de clientes. Luego se realizaron diversas reuniones con el Gerente de Operaciones, Ronald Martínez, para entender su necesidad, al igual que, como ordenar la información y la visibilidad que necesita para el desarrollo del dashboard. Se hicieron diversas reuniones para comprender el negocio y al mismo tiempo brindarles la mejor solución y crear un dashboard funcional.

Figura N° 1. Visualización del Dashboard.



Fuente: Elaboración propia.

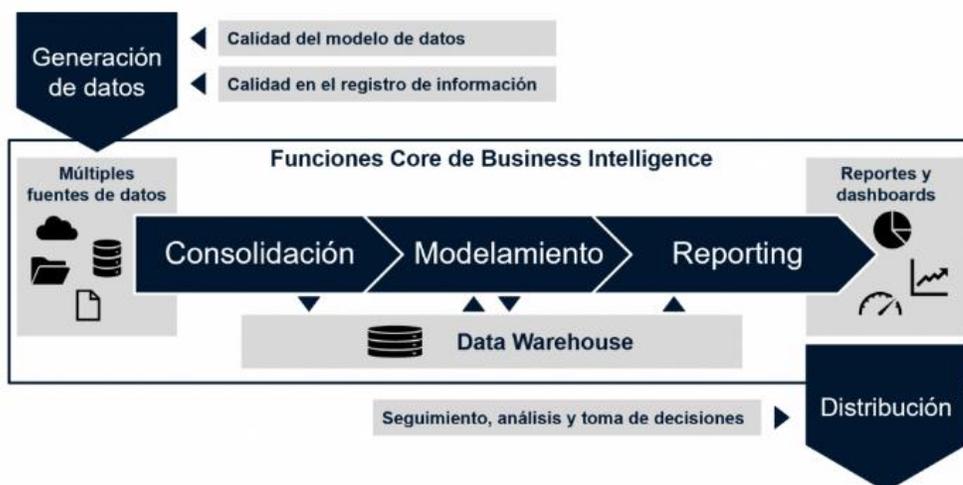
MARCO TEORICO

¿Qué es la Inteligencia de Negocios?

La inteligencia empresarial combina análisis empresarial, minería de datos, visualización de datos, herramientas e infraestructura de datos, y mejores prácticas para ayudar a las organizaciones a tomar decisiones más basadas en datos. En la práctica, se tiene una inteligencia empresarial moderna cuando se tiene una vista completa de los datos de tu organización y se utiliza esos datos para impulsar cambios, eliminar ineficiencias y adaptarse rápidamente a cambios en el mercado o en el suministro. Las soluciones de BI modernas priorizan el análisis flexible de autoservicio, datos gobernados en plataformas de confianza, usuarios empresariales empoderados y velocidad para obtener perspicacia (Tableau, 2024).

Es importante tener en cuenta que, para iniciar un proceso de BI, es importante evaluar 2 factores respecto a los datos con los cuales se va a trabajar. Es importante como primer punto la información debe estar registrada correctamente y debe ser consistente, otro punto muy importante tener un modelado de datos, en algunos casos ya cuentan con el modelo de datos estructurado de manera correcta, pero en otros casos es necesario hacer un análisis y diseño previo.

Figura N° 2. Proceso de BI



Fuente: Valdez, 2023.

El proceso en la Inteligencia de Negocios - Business Intelligence

Consolidación de los datos:

Las empresas suelen tener información de muchos tipos en múltiples ubicaciones. Incluso si existe una base de datos centralizada (ERP), esto no elimina que distintas áreas tengan información almacenada en formatos variados, como excel, pdf, o incluso otras bases de datos relacionales no centralizadas. El objetivo de la primera etapa del proceso consiste en consolidar toda la información relevante para el análisis y establecer conexiones a sus fuentes de datos (Valdez, 2023).

Informes y dashboard

¿Qué es un informe?

Es un documento estático que reúne todas las métricas y análisis de un período determinado del proyecto. Por medio de los informes, es posible registrar el historial de resultados de sus estrategias de marketing y obtener insights valiosos para determinar las acciones que se realizarán en el futuro. Así, en caso de que el equipo cambie o se integre alguien nuevo, los informes, con sus datos y análisis más profundos, serán la fuente perfecta de información para que cualquier persona siga la evolución de un proyecto (Nascimento, 2024)

¿Qué es un Dashboard?

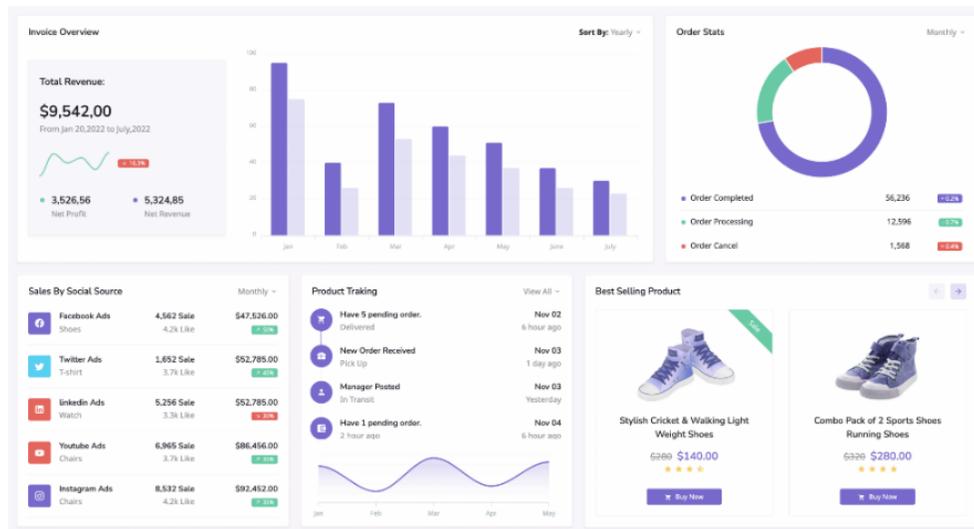
Stephen Few, presidente de Perceptual Edge y autor de varios libros de diseño de dashboards, proporciona una definición bien clara sobre que es un dashboard:

“ Un dashboard es una visualización de la información más importante necesaria para lograr uno o más objetivos, consolidada y organizada en una sola pantalla para que la información pueda ser monitoreada de un vistazo” (Few, 2013)

En pocas palabras, es de suma importancia tener dashboards porque permiten generar datos, analizar y hacer comparaciones de diferentes períodos sin necesidad de salir de la misma página y hacerlo de manera más efectiva. Con ello, el control mediante este recurso se vuelve más ágil, especialmente para quienes buscan respuestas más rápidas a dudas o alguna situación más

específica del proyecto. El dashboard también facilita que los decisores sigan de cerca los resultados, pudiendo verificarlos en tiempo real y no solo cuando llega el informe final del mes, por ejemplo (Nascimento, 2024).

Figura N° 5. Ejemplo de Dashboard.



Fuente: Blasco, J. L. (2024, 19 febrero) Dashboard (Howson, 5 de noviembre de 2013)

KPIs

Los Indicadores Clave de Rendimiento, según (Kaplan, 2021), son medidas cuantificables que proporcionan información sobre el desempeño de una organización o empresa. Los KPIs son herramientas esenciales para la gestión y el control de las organizaciones. Esto permite a la empresa establecer objetivos claros, monitorear su progreso, evaluar la efectividad de las estrategias y tomar decisiones informadas para alcanzar sus metas. La implementación y el seguimiento de KPIs adecuados puede contribuir al éxito de una organización.

Importancia de la toma de decisiones basada en datos.

La toma de decisiones basada en datos permite a las empresas tomar decisiones informadas basadas en conocimientos factuales en lugar de intuiciones o suposiciones. Al aprovechar el análisis de datos y la inteligencia empresarial (BI), las organizaciones pueden optimizar procesos, identificar tendencias, entender el comportamiento del cliente y responder eficazmente a los cambios del mercado. Este enfoque ayuda a reducir riesgos, aumentar la eficiencia operativa y fomentar el crecimiento empresarial (Ltd, 2023).

Componentes clave de una estrategia de BI exitosa

Una estrategia de Business Intelligence (BI) exitosa abarca varios componentes clave que trabajan juntos para impulsar la toma de decisiones basada en datos y ofrecer valiosos conocimientos.

Objetivos Comerciales Claros: Es importante definir objetivos comerciales claros y alineándolos con la estrategia de BI. Identificar los objetivos específicos y los resultados que la organización busca lograr a través de BI, como mejorar la eficiencia operativa, mejorar la experiencia del cliente o aumentar los ingresos.

Gobernanza de Datos: Establecer prácticas de gobernanza de datos para garantizar la precisión, consistencia, seguridad y cumplimiento de los datos. (Ltd, 2023) explico: “Definir la propiedad de los datos, establecer estándares de calidad de datos e implementar procesos de gobernanza de datos es importante para asegurar la disponibilidad de datos confiables y verificados para el análisis”.

Integración y Centralización de Datos: (Jaffery, 2024) explico: “ Es una combinación de procesos técnicos y de negocio que se utilizan para combinar información de diferentes fuentes para convertirla en datos fiables y valiosos”. Estas soluciones de integración ayudan a comprender, limpiar, monitorizar, transformar y entregar datos para que las empresas puedan estar seguras de que la fuente de información es confiable, consistente y está gestionada en tiempo real.

Almacenamiento de Datos o Lakes de Datos: Crear un repositorio centralizado, ya sea en forma de una data warehouse o una data lake, para almacenar y gestionar los datos de la organización. Esto permite un almacenamiento, recuperación y análisis de datos eficientes, proporcionando una base para las iniciativas de BI.

Mejora Continua y Adaptabilidad: Una estrategia de BI exitosa debe ser iterativa y adaptable a las necesidades comerciales en evolución y a los cambios en el panorama tecnológico. (Ltd, 2023) explico: “Evaluar regularmente el rendimiento y la efectividad del sistema de BI, recopilar comentarios de los usuarios y realizar las mejoras y ajustes necesarios para asegurar un valor y relevancia continuos”.

Al considerar estos componentes clave y adaptarlos a los requisitos específicos de la organización, puede establecerse una estrategia de BI robusta y exitosa que permita la toma de decisiones basada en datos y proporcione conocimientos accionables para el crecimiento y éxito empresarial.

Metodologías de Data Warehouse

Un Data Warehouse es un sistema que sirve para recopilar, administrar datos de diversas fuentes, analizar y conectar los datos empresariales. Siendo el núcleo del sistema de Inteligencia Empresarial para el análisis de unas grandes cantidades de información, la creación de reportes para consultas y toma de decisiones (Mendoza, 2022)

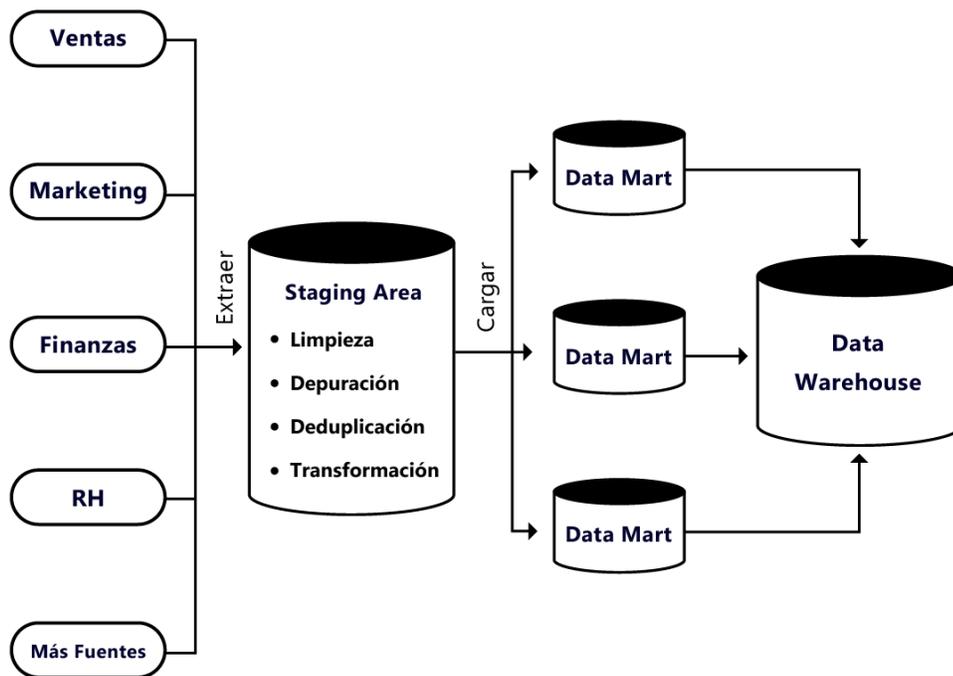
Al diseñar una solución de Data Warehouse, las organizaciones se topan con distintas metodologías a seguir, cada una con sus ventajas. Así como ciertas características limitantes, las cuales se deberán evaluar para seleccionar la que mejor se adapte a los requisitos del proyecto y la organización. Las metodologías más discutidas y principales suelen ser las diseñadas por Ralph Kimball, Bill Inmon y Dan Linsted.

¿Qué son las bases de datos multidimensionales?

(Alonso, 2023) explica: “Las bases de datos multidimensionales están optimizadas para trabajar en un ambiente de Data Warehouse, es decir, una gran colección de datos históricos de una empresa que se almacenan con fines analíticos para tomar decisiones comerciales”.

Dentro de una base de datos multidimensional se organizan los datos en una estructura de múltiples dimensiones, donde cada una de ellas representa un aspecto diferente de los datos, como el tiempo, la ubicación o el producto. Esto significa que las bases de datos multidimensionales se conforman a partir de diversas bases de datos relacionales.

Figura N° 6. Metodología Multidimensional de Ralph Kimball.



Fuente: Mendoza, A. (2022)

¿Qué es ETL?

Extracción, transformación y carga (ETL) es el proceso consistente en combinar datos de diferentes orígenes un gran repositorio central llamado almacenamiento de datos. ETL utiliza un conjunto de reglas comerciales para limpiar y organizar datos en bruto y prepararlos para el almacenamiento, el análisis de datos y el machine learning. Puede abordar necesidades de inteligencia empresarial específicas mediante análisis de datos como la predicción del resultado de decisiones empresariales, la generación de informes y paneles, la reducción de la ineficacia operativa y más (Amazon Web Services, 2023).

El uso de ETL es fundamental para cualquier organización que busque aprovechar al máximo sus datos para mejorar la toma de decisiones, aumentar la eficiencia operativa y mantener la competitividad en un entorno empresarial cada vez más orientado a los datos.

Ayuda a tener una mejor utilización de Recursos al centralizar y estandarizar los procesos de gestión de datos, las herramientas ETL permiten a los equipos de TI y analistas de datos enfocarse en tareas más estratégicas y menos en la gestión manual de datos.

SOLUCIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE

Análisis y Teorías Aplicadas

Proceso ETL

Extracción de Datos

Fuentes de Datos: Se extrajeron los datos relevantes desde el sistema RingDNA y se obtuvo información de la base productiva de Salesforce. Los datos extraídos se almacenaron en archivos en formato Excel (.xlsx) para facilitar su manipulación y procesamiento en las fases posteriores, dado a que por temas de confidencialidad no se dieron accesos a bases productivas de Salesforce y RingDNA.

Transformación de Datos

Estandarización de Nombres de Columnas: Se asignaron nombres estándar a las columnas con datos equivalentes en ambas fuentes de datos. Por ejemplo, todas las columnas que contenían nombres de empleados se renombraron uniformemente como " EmployeeNAME " y se creó una llave primaria para cada registro utilizando el " ID_Employee ". Esta llave primaria permitió establecer relaciones entre diferentes tablas y asegurar la integridad referencial de los datos.

Limpieza y Formateo de Datos en la Tabla Calendario

Se realizó una limpieza de datos para eliminar espacios en blanco innecesarios en las tablas, se analizó los campos con error de fórmulas en Excel, se generó la tabla calendario para hacer la relación y se aplicó el formato de fecha en español para todas las entradas en la columna "Date-SP", asegurando la consistencia y el entendimiento local de los datos.

Carga de Datos

Integración en el Sistema de Destino: Los datos transformados y estandarizados se cargaron en el sistema de destino, garantizando que todas las relaciones y formatos se mantuvieran intactos.

Beneficios del Proceso

Uniformidad y Coherencia: La estandarización de nombres de columnas y formatos asegura que los datos sean coherentes y fáciles de interpretar.

Integridad de Datos: La creación de llaves primarias y la eliminación de espacios en blanco mejoran la integridad y la calidad de los datos.

Localización de Datos: La adaptación de formatos de fecha a la convención local (español) mejora la accesibilidad y el uso de los datos por parte de los usuarios finales.

Este proceso ETL robusto y sistemático asegura que los datos provenientes de diferentes fuentes se integren de manera eficiente y efectiva, proporcionando una base sólida para el análisis y la toma de decisiones.

Modelo de Datos

Se utilizó el modelo de datos relacional ya que es una forma de estructurar y organizar información en una base de datos. Se basa en el concepto de relaciones, que son tablas que almacenan datos relacionados entre sí. Las relaciones se vinculan entre sí mediante claves foráneas, que son columnas en una tabla que hacen referencia a la clave primaria de otra tabla.

Modelo de datos relacional:

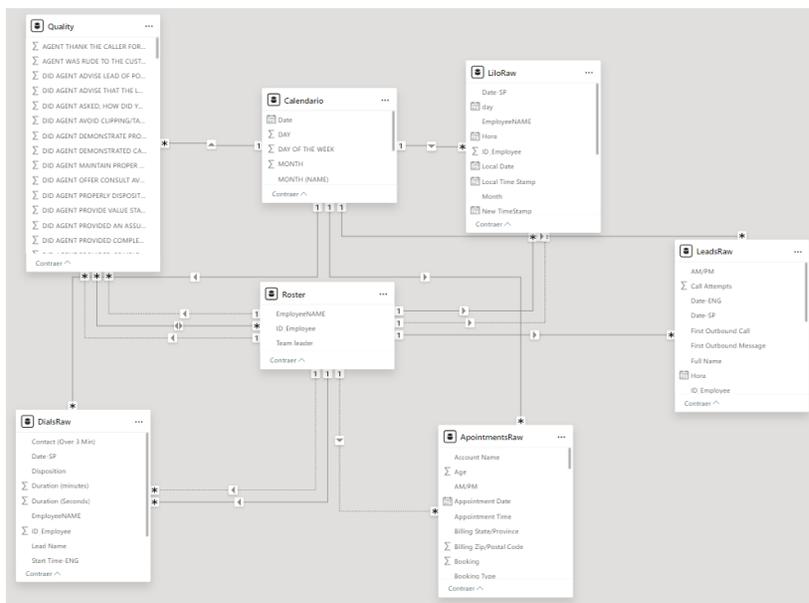
Estructura: Se basa en tablas bidimensionales interconectadas por relaciones.

Objetivo: Almacena y gestiona grandes volúmenes de datos de forma organizada y eficiente.

Características:

- Normalización para minimizar redundancia y maximizar integridad de datos.
- Flexibilidad para modelar relaciones complejas entre entidades.
- Adecuado para análisis transaccional y consultas complejas.

Figura N°7. Modelo de Datos Relacional para EcoPower



Fuente: Creación Propia

El modelo de datos de la imagen es un modelo de datos relacional diseñado para almacenar información sobre las llamadas telefónicas de un centro de atención al cliente, compuesto por las siguientes entidades: "DialsRaw", que almacena detalles de cada llamada individual, como fecha y hora, duración de la llamada, y nombre del agente que atendió la llamada. "Roster", que contiene datos sobre los agentes, como nombre, número de identificación y líder de equipo; y "LeadsRaw", que registra información sobre las ventas que han realizado los agentes y de cual estado; "Quality", la evaluación de cada agente cuando auditan la llamada; "AppointmentsRaw", donde registran todas las visitas que han agendado los clientes para que revisen si se puede instalar y el técnico que realizó la visita.

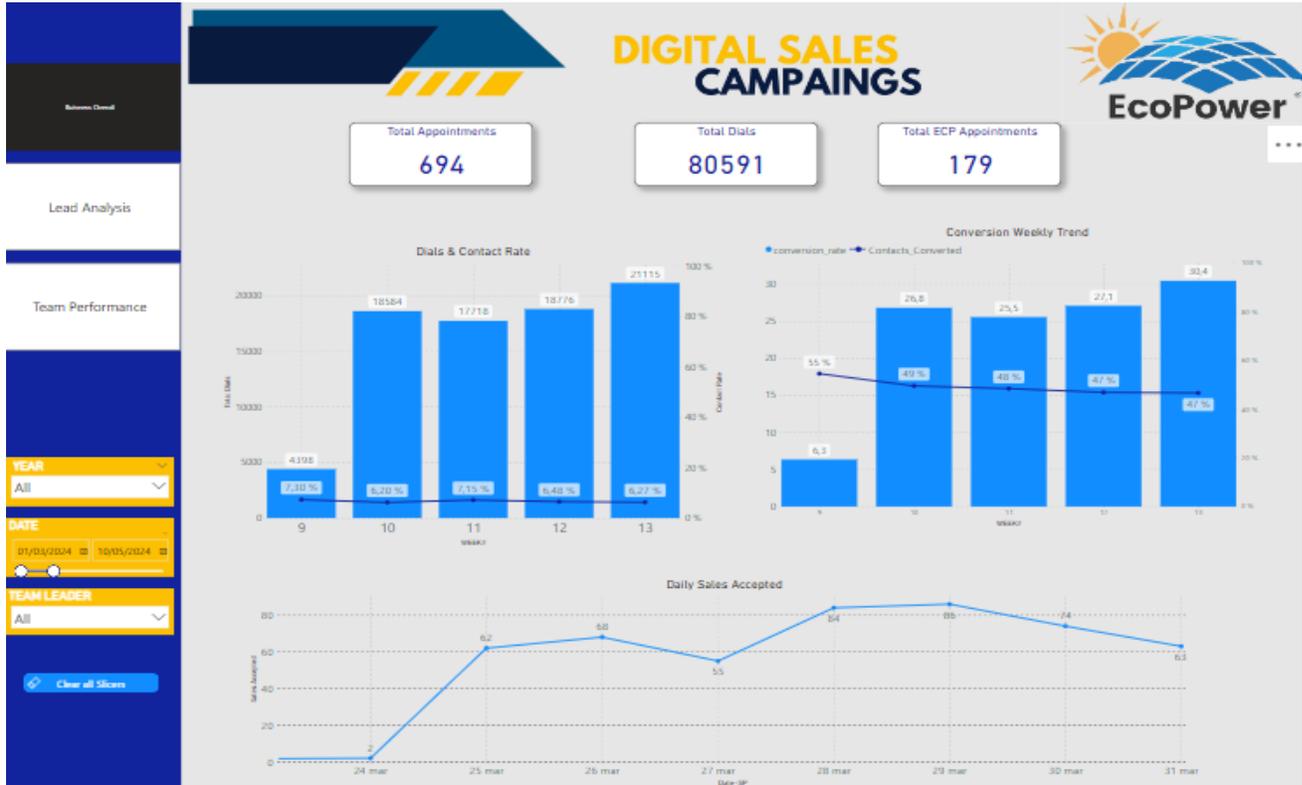
Dashboard Creado para el cliente

Se generaron 3 hojas para la solución una hoja general donde se le ha colocado el nombre "Buisness Overall" donde se pueden observar datos generales de las ventas. Esta sección proporciona información sobre la cantidad de clientes potenciales generados por las campañas, así como la tasa de conversión. La tasa de conversión es el porcentaje de clientes potenciales que finalmente se convierten en clientes.

- Citas totales (Total Appointments): Esta métrica muestra el número total de citas programadas como resultado de las campañas.
- Llamadas totales (Total Dials): Esta métrica muestra el número total de llamadas telefónicas realizadas a clientes potenciales.
- Citas totales de técnicos de ECP (Total ECP Appointments): Esta métrica muestra el número total de citas programadas con los técnicos propios de la empresa EcoPower.

- Tendencia semanal de conversión (conversion rate): Este gráfico muestra la tasa de conversión a lo largo del tiempo.
- Total de ventas aceptadas (Total Sales Accepted) : Total de llamadas que han sido ventas.

Figura N°8. Dashboard Sección Buisness Overall



Fuente: Creación Propia

Se ha creado otra hoja en Power Bi donde está el análisis de los clientes potenciales llamado “Lead Analysis”. En el contexto de las ventas y el marketing, un lead es un cliente potencial que ha expresado algún interés en el producto o servicio de una empresa. Esta expresión de interés puede tomar muchas formas, como, por ejemplo:

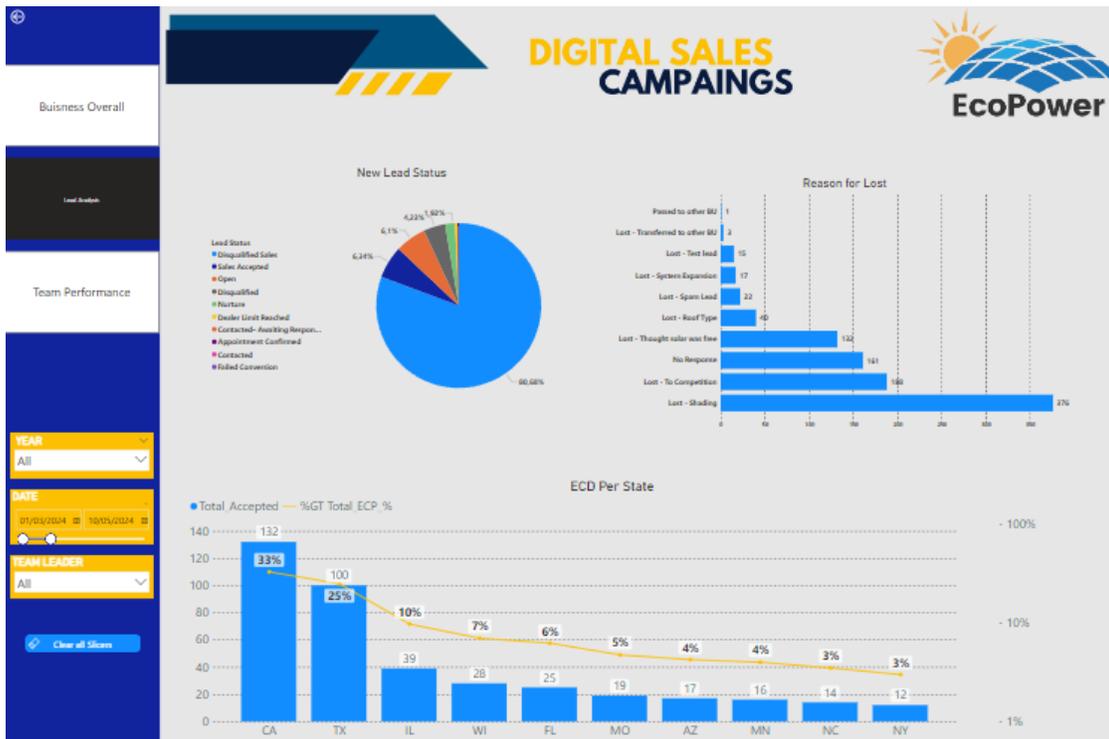
- Proporcionar información de contacto: Esto podría ser una dirección de correo electrónico, un número de teléfono o un identificador de redes sociales. Alguien

que completa un formulario en un sitio web para descargar un libro blanco o registrarse para una prueba gratuita se considera un lead.

- Visitar el sitio web de una empresa: Las empresas pueden rastrear a los visitantes del sitio web e identificar a aquellos que visitan ciertas páginas o realizan acciones específicas, como hacer clic en un botón de llamada a la acción.

Se genera un gráfico pastel donde puedo visualizar todos estados de la Leads que han caido en la llamada y cuales de estas han sido ventas descualificadas y en el lado derecho se encuentra la gráfica de la razón de porque fue una venta descualificada. En el grafico inferior se da a conocer el total de ventas por estado y cual de ese porcentaje la instalación fue realizada por algún técnico de EcoPower.

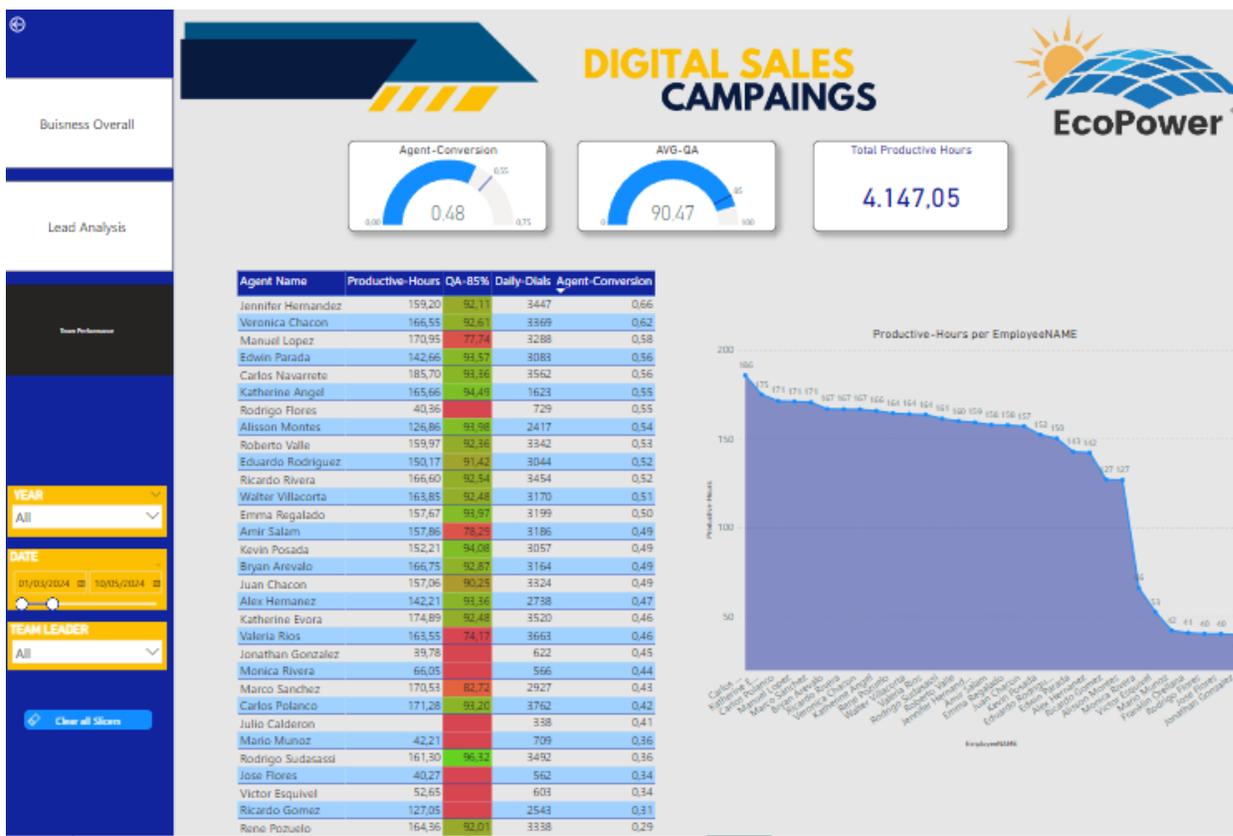
Figura N°9. Dashboard Sección Lead Analysis



Fuente: Creación Propia

Se ha generado otro apartado en Power Bi llamado “Team Performance”. En este apartado se puede visualizar una tabla donde se pueden ver los datos de horas productivas, Porcentaje de QA, Llamadas Diarias y Conversión de clientes por cada uno de los empleados. Estas se pueden filtrar por equipo y la visualización de las tarjetas son los totales por equipo donde puedo visualizar si estos llegaron a la meta establecida o no.

Figura N°10. Dashboard Sección Lead Analysis



Fuente: Creación Propia

Formulas DAX utilizadas para calcular los KPIs

Tabla 1. Formulas DAX más importantes utilizadas en el Dashboard

KPI	Fuente	Formula DAX	Hoja PBI	Descripción
Total Appointments	AppointmentsRaw	Suma de Booking	Business Overall	Totales
Total Dials	DialsRaw	Total_Dials = COUNT(DialsRaw[Lead Name])	Business Overall	Conteo de las llamadas
Total ECP Appointments	AppointmentsRaw	Total_ECD_Appointments = CALCULATE(COUNTROWS(AppointmentsRaw),CONTAINSSTRINGEXACT(AppointmentsRaw[Booking Type],"ECD"))	Business Overall	Total de los App. Para ECP
Conversion Rate	DialsRaw	conversion_rate = ([Total_Dials] / [Total_Booking])	Business Overall	Todas aquellos números marcados que si fueron citas
Contacts Converted	AppointmentsRaw	Contacts_Converted = ((([Total_Appointments_Confirmed]+[Total_Set_Appointments])/ [Total_Over3min])	Business Overall	Todas llamadas que fueron convertidas en ventas
Lead Status	LeadsRaw	Recuento de Leads	Lead Analysis	Total de Leads
Seg-Productivos	LiloRaw	Seg-Productivos = CALCULATE(SUM(LiloRaw[time (seconds)]), LiloRaw[status] IN { "Login", "Available", "Busy", "Busy - Oncall", "Busy - Meeting", "Available - Oncall", "Busy - After Call Work", "Busy - Training", "Busy - Email", "Busy - Qa Task", "Available - Break", "Available - After Call Work", "Available - Text" })	Team Performance	Conteo de los minutos que los agentes son productivos
Productive Hours	LiloRaw	Productive-Hours = [Seg-Productivos] / 3600	Team Performance	Conversion de segundos productivos a horas
Daily Dails	DialsRaw	Daily-Dials = VAR EmpleadoSeleccionado = SELECTEDVALUE(DialsRaw[ID_Employee]) RETURN CALCULATE(((COUNTX(DialsRaw,DialsRaw[EmployeeNAME]))))	Team Performance	Conteo de llamadas por empleado
QA	Quality	QA-85% = VAR EmpleadoSeleccionado = SELECTEDVALUE(Roster[ID_Employee]) RETURN CALCULATE(AVERAGE(Quality[SCORE]), Quality[ID_Employee] = EmpleadoSeleccionado)	Team Performance	Conteo de las calificaciones por empleado

Fuente: Creación Propia

RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer una conexión a la base productiva de Salesforce para acceder a datos actualizados en tiempo real, facilitando la integración con otras aplicaciones empresariales y automatizando flujos de trabajo.

Esto mejora la eficiencia operativa, permite decisiones informadas, y optimiza la experiencia del cliente al proporcionar datos precisos a los equipos de ventas, servicio al cliente y marketing. Además, garantiza la seguridad y confiabilidad de los datos, aprovechando la infraestructura robusta de Salesforce, y permite escalar operaciones sin comprometer el rendimiento.

Se recomienda implementar un proceso ETL robusto que permita extraer datos de las fuentes de origen, transformarlos según sea necesario con una estandarización de las tablas dado a que tienen el mismo dato en diferentes tablas, pero con nombre de columna distintas. Es fundamental estandarizar los formatos de datos, nombres de columnas y unidades de medida para facilitar su análisis e interpretación. De igual manera se debe de considerar que se usan dos formatos de fechas diferentes uno en formato inglés y otro en formato español esto puede causar cierto conflicto si no se estandarizan los datos a la hora de hacer los análisis y filtrar por fecha en Power Bi.

Es importante realizar una revisión exhaustiva de los datos para identificar y corregir errores de fórmula en Excel, valores atípicos, datos nulos o vacíos y cualquier otra inconsistencia que pueda afectar la calidad del análisis para luego estos sean cargados a Power Bi sin ningún problema. Se debe garantizar que cada tabla tenga una clave primaria única que permita identificar de manera inequívoca cada registro. Se recomienda utilizar el ID del empleado como clave primaria en todas las tablas, ya que este campo proporciona una referencia común. Es importante establecer relaciones entre las tablas en función de las claves primarias y foráneas. Esto permitirá realizar análisis más completos y precisos que aprovechen la información contenida en diferentes tablas. Se sugiere crear nuevas columnas en Power BI para cálculos específicos que no puedan ser realizados directamente en las tablas de origen. Por ejemplo, la creación de una columna "WEEK" puede evitar problemas o errores de cálculo en Excel.

Se recomienda al cliente que obtenga la licencia de Power BI Pro que cuesta aproximadamente \$9.99 por usuario al mes e incluye la creación y publicación de informes y paneles interactivos, actualizaciones diarias de datos, y colaboración entre usuarios dentro de la organización. Se integra con Office 365 y otros servicios de Microsoft, y ofrece características de seguridad y control para proteger los datos y cumplir con las políticas corporativas.

Dado que necesitas que los usuarios puedan publicar y subir datos diariamente, Power BI Pro proporciona todas las capacidades necesarias para cumplir con estos requisitos. Se estaría utilizando nada más para 3 usuarios podrán:

- Crear y compartir informes y paneles interactivos.
- Configurar actualizaciones automáticas diarias para mantener los datos actualizados.
- Colaborar entre ellos de manera eficiente y segura.

Costos estimados

El costo estimado de Power BI Pro para 3 usuarios sería de aproximadamente \$9.99 USD por usuario al mes. Por lo tanto, para 3 usuarios, el costo estimado para 3 usuarios de Power BI Pro es de aproximadamente \$29.97 por mes o \$359.64 por año. Este costo es razonable para una pequeña empresa que necesita capacidades de publicación y actualización de datos diarias sin necesidad de las características avanzadas de Power BI Premium.

CONCLUSIONES

La implementación de un dashboard utilizando Power BI Pro para mejorar las operaciones de venta de paneles solares de EcoPower es esencial en el contexto actual del mercado energético. Ante la creciente demanda de energía sostenible, la eficacia en la gestión de las operaciones de venta se convierte en un factor crucial para el éxito y la competitividad de las empresas del sector. La adopción de tecnologías de Business Intelligence como Power BI proporciona herramientas poderosas para la recopilación, análisis y visualización de datos, lo que permite una toma de decisiones más informada en tiempo real.

Se analizó en profundidad la implementación de un dashboard, evaluando su impacto en la eficiencia operativa, la toma de decisiones estratégicas y la rentabilidad del negocio. Mediante esta implementación, se buscó optimizar el análisis de datos, aumentar la precisión en la toma de decisiones y mejorar el rendimiento general del negocio.

Power BI ha ayudado a la empresa a consumir menos tiempo en la creación de reportes permitiendo una visualización rápida de las ventas. Ayudo a identificar tendencias de los clientes y medir la efectividad de las campañas de marketing y visualizar clientes potenciales. Posteriormente identificar áreas de mejora de los equipos por medio de métricas de productividad por agente.

Referencias Bibliográficas

- Alonso, J. L. (19 de Julio de 2023). *Base de datos multidimensionales: ¿qué son y cuándo se usan?*
Obtenido de Incentro: <https://www.incentro.com/es-ES/blog/base-de-datos-multidimensionales-que-son>
- Amazon Web Services. (2023). Obtenido de Que es ETL: <https://aws.amazon.com/es/what-is/etl/>
- Blasco, J. L. (19 de Febrero de 2024). *Crea tu primer dashboard en Power BI: Guía paso a paso.*
Obtenido de OpenWebinars.net: <https://openwebinars.net/blog/dashboard-power-bi/>
- Few, S. (2013). *formation Dashboard Design: Displaying Data for At-a-glance Monitoring.*
Analytics Press.
- haider, k. (25 de Abril de 2024). *¿Qué es ETL (Extraer, Transformar, Cargar)?* Obtenido de
Astera: <https://www.astera.com/es/type/blog/etl/>
- Haider, K. (2024 de Febrero de 28). *What is Data Integration? Definition, Benefits, & Best Practices.* Obtenido de Astera: <https://www.astera.com/es/type/blog/data-integration/>
- Howson, C. (5 de noviembre de 2013). *Successful Business Intelligence, Second Edition.* McGraw-Hill Education.
- Jaffery, A. (1 de Marzo de 2024). *Guía para modernizar el análisis financiero.* Obtenido de Astera:
<https://www.astera.com/es/type/blog/data-centralization/>
- Kaplan, R. S. (22 de Noviembre de 2021). *The Balanced Scorecard—Measures that Drive Performance.* Obtenido de Harvard Business Review.: <https://hbr.org/1992/01/the-balanced-scorecard-measures-that-drive-performance-2>
- Ltd, Z. T. (26 de Mayo de 2023). *Data Analytics and Business Intelligence: Driving Insights for Success.* Obtenido de linkeding: <https://www.linkedin.com/pulse/data-analytics-business-intelligence-driving-insights-success/>

- Marin, L. (2024 de Marzo de 20). *Las mejores herramientas de BI + comparativa*. Obtenido de ARBENTIA: <https://www.arbentia.com/blog/comparativa-de-herramientas-de-business-intelligence-microsoft-power-bi/>
- Mendoza, A. (23 de Noviembre de 2022). *Metodologías Data Warehouse*. Obtenido de Gravatar: <https://gravitar.biz/datawarehouse/metodologias-data-warehouse/>
- Nascimento, I. (1 de febrero de 2024). *Informe y Dashboard: Entienda la diferencia entre los conceptos*. Obtenido de Reportei: <https://reportei.com/es/informe-y-dashboard-entienda-la-diferencia-entre-los-conceptos/>
- Tableau. (13 de Mayo de 2024). *Business intelligence: A complete overview*. Obtenido de Tableau: <https://www.tableau.com/learn/articles/business-intelligence#what-is>
- Valdez, M. (18 de diciembre de 2023). *El Proceso de Business Intelligence*. Obtenido de RTM: <https://rtm.com.pe/articulos-destacados/el-proceso-de-bi/>