Platiom – Plataforma Inteligente de Operación y Mantenimiento

EnerTIC Awards 2021

enagas

minsait

Índice

1. Contexto
2. Indicadores y procesos de mejora
3. Cuantificación/Estimación de reducción de consumo
4. Estimación/Cuantificación de reducción de niveles de CO2
5. Innovación aplicada y buenas prácticas
6. Tecnologías empleadas
7. Anexos

Índice

1. **Contexto**
2. Indicadores y procesos de mejora
3. Cuantificación/Estimación de reducción de consumo
4. Estimación/Cuantificación de reducción de niveles de CO2
5. Innovación aplicada y buenas prácticas
6. Tecnologías empleadas
7. Anexos

Más de 50 años de experiencia

Compañía *midstream*

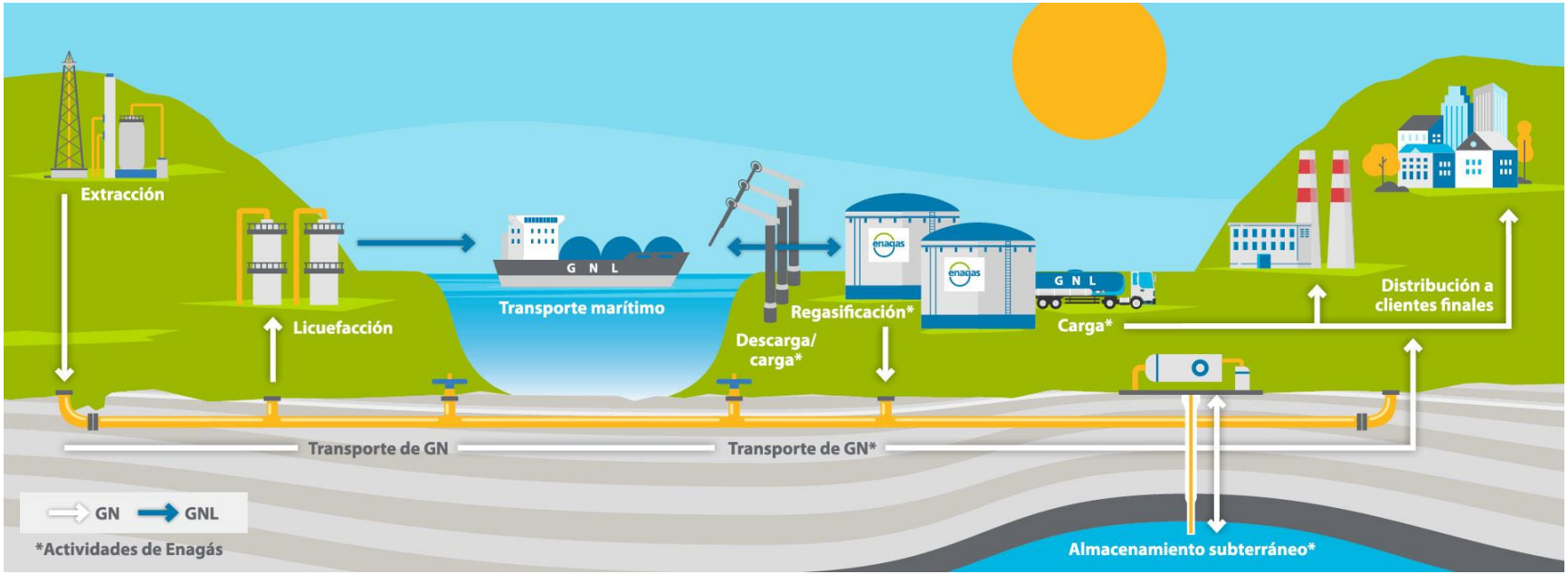
Líder en infraestructuras energéticas

TSO independiente por la Unión Europea

Principal compañía de transporte de gas natural en España

Gestor Técnico del Sistema Gasista español

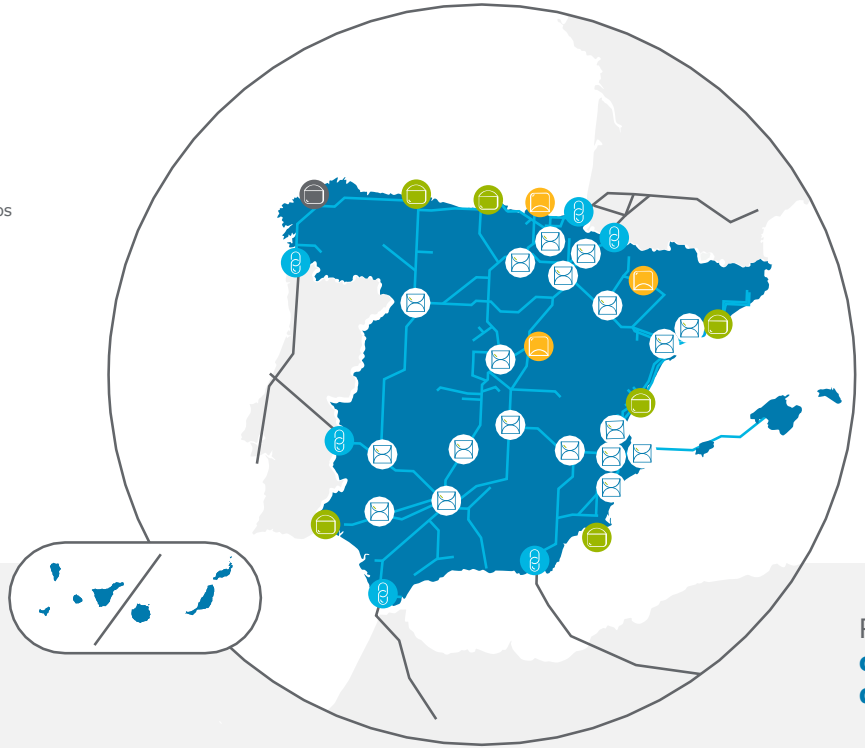
Comprometidos con la descarbonización: gas natural y gases renovables



Negocio regulado en España

Marco regulatorio estable hasta 2026

- **11.000 km** de gasoductos
- **6** plantas de GNL
- **3** almacenamientos subterráneos
- **19** estaciones de compresión
- **6** conexiones internacionales



Transporte

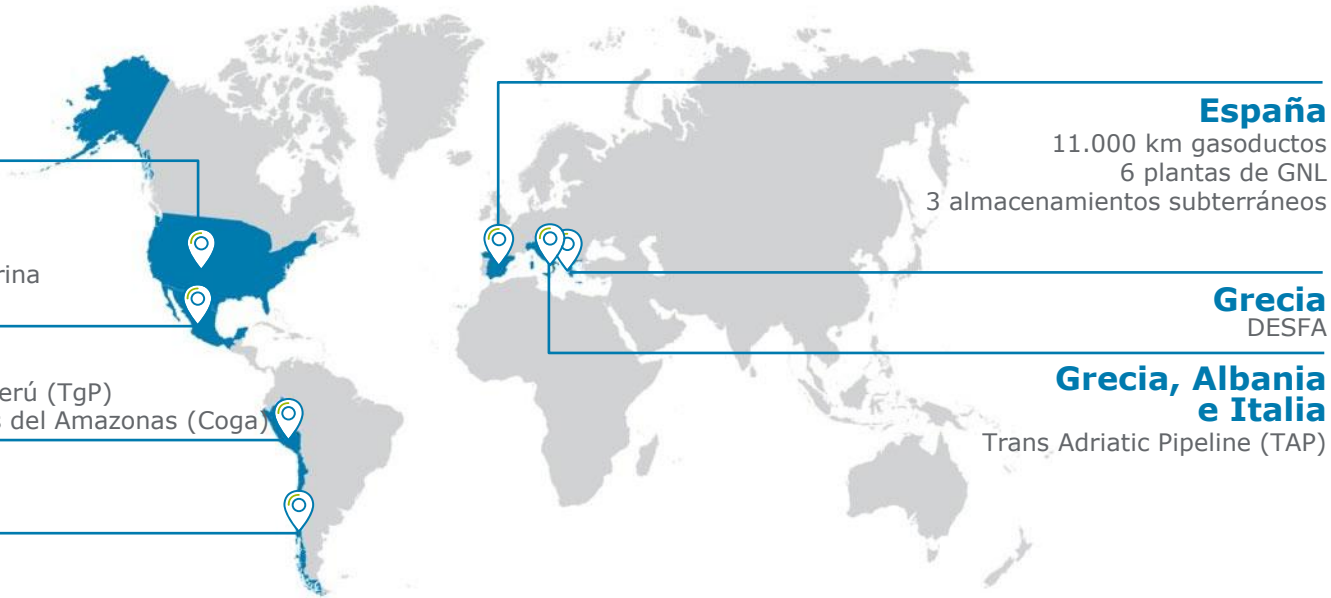
Almacenamiento

Regasificación

Red de infraestructuras → **contribución en el proceso de descarbonización**

Dónde estamos

8 países



EE. UU.
Tallgrass Energy

México
Planta TLA Altamira
Est. Compresión Soto La Marina
Gasoducto Morelos

Perú
Transportadora de Gas del Perú (TgP)
Compañía Operadora de Gas del Amazonas (Coga)

Chile
Planta GNL Quintero

España
11.000 km gasoductos
6 plantas de GNL
3 almacenamientos subterráneos

Grecia
DESFA

Grecia, Albania e Italia
Trans Adriatic Pipeline (TAP)

Áreas de negocio

Negocio regulado | Internacional | Gases renovables

Gases renovables

Seis criterios principales para la promoción de proyectos vinculados a la transición ecológica:

1. Contribuyan a la **descarbonización** y, optimizando sus costes, a una transición justa e inclusiva
2. Sean **tractores** en toda su cadena de valor
3. Contribuyan al desarrollo de la **industria** española
4. Generen **empleo** sostenible
5. Conjuntamente con otros **socios**
6. **Rentabilidad** adecuada

Platiom | Apuesta por la innovación

En el marco estratégico de la transformación digital, Enagás Transporte ha diseñado y desarrollado una plataforma única del dato.

platiom

PLATAFORMA INTELIGENTE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Enagás busca ser una **empresa ágil** y que se adapte rápidamente a los continuos cambios manteniendo una posición referente en la gestión de infraestructuras. La **transformación digital** ha permitido a Enagás continuar con su actividad de forma normal en un año marcado por la COVID-19.

El planteamiento inicial de Enagás para tratar de forma global la explotación del dato, ha sido el **desarrollo de la plataforma inteligente de operación y mantenimiento**, "**Platiom**"

A través de un **modelo de inteligencia artificial y analítica avanzada** se consigue la **mayor optimización** de los procesos de la operación y mantenimiento que intervienen durante el **ciclo de vida de los activos** de las infraestructuras gasistas.

Platiom | Apuesta por la innovación

El análisis y explotación de los datos provenientes de los sensores distribuidos por las instalaciones de Enagás que recogen más de 500.000 eventos IoT al día en tiempo real, permite **alargar** de forma segura **el tiempo de vida de los activos**, **maximizar** la **fiabilidad de la operación** con el análisis de posibles desviaciones según un patrón ideal de comportamiento y **disminuir los autoconsumos** de las instalaciones, contribuyendo con ello a la **reducción de emisiones de CO2**.

La **monitorización** en tiempo real del **índice de salud de activos** sigue una metodología que permite comparar y evaluar la **situación física de los equipos**, en función de su histórico de operación y mantenimiento.

Basada en una norma del regulador eléctrico británico, **Enagás es la primera Compañía que ha adaptado dicha metodología a los activos gasistas**, recibiendo, por ello, numerosos reconocimientos a nivel internacional.

Índice

1. Contexto
2. **Indicadores y procesos de mejora**
3. Cuantificación/Estimación de reducción de consumo
4. Estimación/Cuantificación de reducción de niveles de CO2
5. Innovación aplicada y buenas prácticas
6. Tecnologías empleadas
7. Anexos

2. Indicadores y proceso de mejora

Disponibilidad

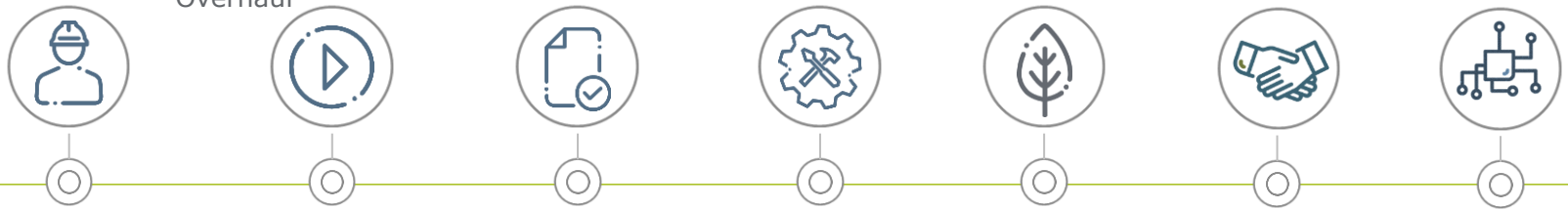
- Mayor información sobre el estado de los equipos críticos
- Alargar tiempo de vida útil de activos
- Verificar la calidad de los Overhaul

Productividad

- Eficiencia en tareas de O&M para realizar más tareas de alto valor añadido
- Alineamiento de buenas prácticas y comparativas entre Plantas

Experiencia de usuario

- Facilitar el entendimiento
- Diseño muy intuitivo, muy visual



Eficiencia costes O&M

- Reducción de costes (averías, frecuencia de preventivos, subcontratas…)
- Mantenimiento más predictivo / proactivo
- Optimización de planificación del mantenimiento

Seguridad

- Intervenciones críticas cuando sea necesario

Sostenibilidad

- Incremento en la eficiencia energética
- Sostenibilidad del proceso de análisis en la Plataforma

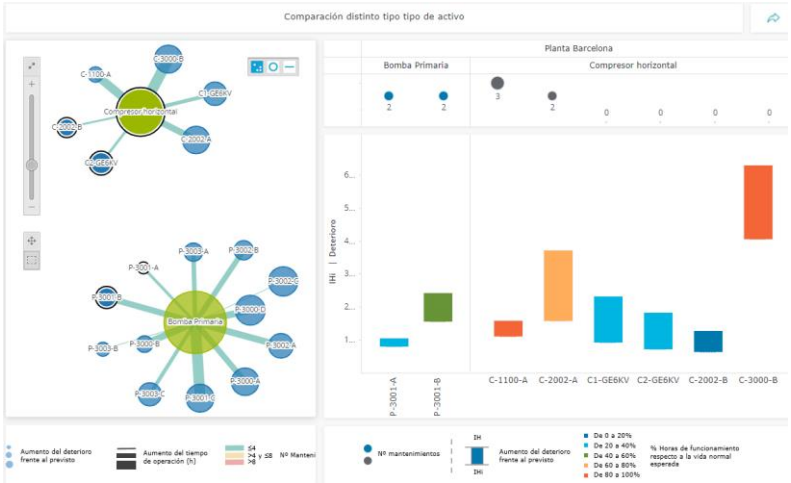
Transformación digital

- Digitalización de tareas hasta ahora muy manuales
- Soporte a la toma de decisiones, basada en datos

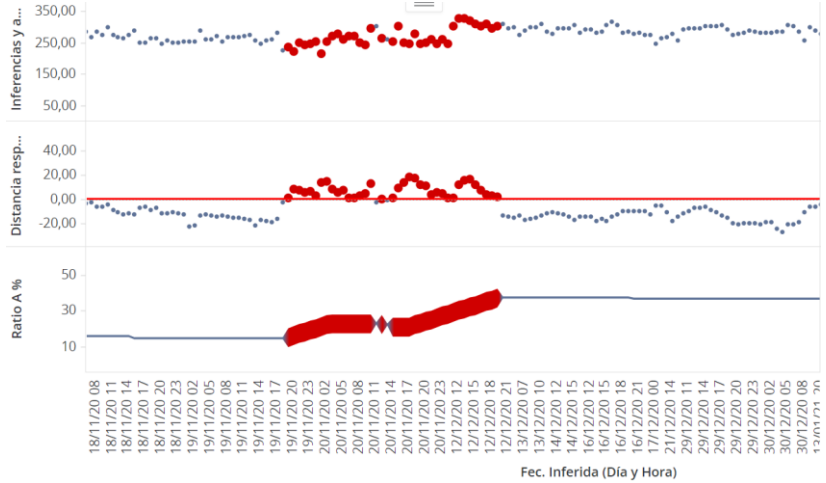
2. Indicadores y proceso de mejora

Los procesos de mejora que se han optimizado con esta plataforma son:

- **Adquisición y centralización de los datos** generados en diferentes aplicaciones/sistemas y por distintos equipos
- Almacenamiento e integración de datos en un **data lake común**
- Explotación y análisis de la **información disponible e integrada**



Índice de salud de activos



Detección de anomalías

Índice

1. Contexto
2. Indicadores y procesos de mejora
3. **Cuantificación/Estimación de reducción de consumo**
4. Estimación/Cuantificación de reducción de niveles de CO2
5. Innovación aplicada y buenas prácticas
6. Tecnologías empleadas
7. Anexos

3. Cuantificación de reducción de consumo

Objetivo: neutros en carbono en 2040

+50 proyectos concretos de eficiencia energética

Compromiso con la transición energética basado en tres pilares:

Eficiencia energética y reducción de emisiones

Personas y cultura

Rol del gas natural y de los gases renovables en el modelo energético

Aún es pronto para medir la eficacia de Platiom e impacto en la extensión de la vida útil de los activos del sistema gasista de Enagás.

Si bien, desde que Platiom entra en operación, la monitorización actual del **índice de salud y la detección temprana de anomalías** permite conocer los activos con mejores condiciones de funcionamiento y rendimiento, conduciendo a la eficiencia de la mejor operación del sistema gasista.

Índice

1. Contexto
2. Indicadores y procesos de mejora
3. Cuantificación/Estimación de reducción de consumo
4. **Estimación/Cuantificación de reducción de niveles de CO2**
5. Innovación aplicada y buenas prácticas
6. Tecnologías empleadas
7. Anexos

4. Cuantificación de reducción de niveles de CO2

Objetivo: neutros en carbono en 2040

+50 proyectos concretos de eficiencia energética

Compromiso con la transición energética basado en tres pilares:

Eficiencia energética y reducción de emisiones

Personas y cultura

Rol del gas natural y de los gases renovables en el modelo energético

En línea con el incremento del objetivo de reducción de emisiones de la Unión Europea (-55% en 2030 vs 1990), y debido a los avances en materia de reducción de emisiones de Enagás en los últimos años, **la compañía adelanta el objetivo de neutralidad en carbono a 2040** e incrementa la ambición de los objetivos intermedios (-67% 2030 vs 2014).

Se está desarrollando el **cuadro de mando de sostenibilidad** que permite la monitorización y seguimiento de los objetivos, con la captura e integración de los datos de gestión ambiental, gestión/eficiencia energética y gestión de emisiones fugitivas/huella de Carbono.

Índice

1. Contexto
2. Indicadores y procesos de mejora
3. Cuantificación/Estimación de reducción de consumo
4. Estimación/Cuantificación de reducción de niveles de CO2

5. Innovación aplicada y buenas prácticas

6. Tecnologías empleadas
7. Anexos

5. Innovación aplicada y buenas prácticas

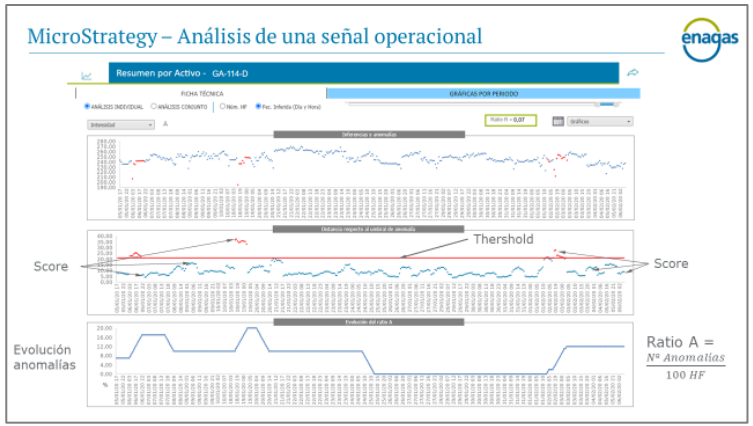
Platiom promotor de líneas de transformación de la compañía.

Innovación en 3 ejes concretos:

1. Innovación en las soluciones: los dos casos de uso implantados en la plataforma son el resultado de la aplicación de nuevas metodologías aplicadas en el campo de la gestión de activos:

Los **"patrones de normalidad"** se basan en algoritmos de inteligencia artificial y es la primera solución en la compañía basada en estas metodologías, en concreto de machine learning.

El **"índice de salud de activos"** es una metodología pionera en el sector de "Oil&Gas" adaptada por Enagás de una norma **DNO (distribuidor eléctrico de Reino Unido)** y que permite el análisis de estos activos de una manera objetiva.



5. Innovación aplicada y buenas prácticas

2. Innovación en la metodología de trabajo: es la primera vez que se utiliza una **metodología SCRUM** para el desarrollo de un proyecto interno en la compañía. Si bien en otros sectores puede ser más habitual, ha sido un proceso de cierta complejidad teniendo en cuenta la cantidad de perfiles involucrados en el proyecto, especialmente el personal técnico de las instalaciones. Esto es especialmente relevante una metodología donde todo empieza en las personas, pero incluyendo la visión y acciones a nivel equipo y organización

5. Innovación aplicada y buenas prácticas

3. Innovación en desarrollo de soluciones; De cara a elaborar las soluciones de los casos de uso, se ha optado por el desarrollo o adaptación propia en colaboración con especialistas. Ejemplo de ello ha sido la colaboración con el Grupo de Sistemas inteligentes de Mantenimiento (SIM), perteneciente a la Universidad de Sevilla, con los que se han realizado las pruebas de concepto sobre los casos de salud de activos y machine learning.

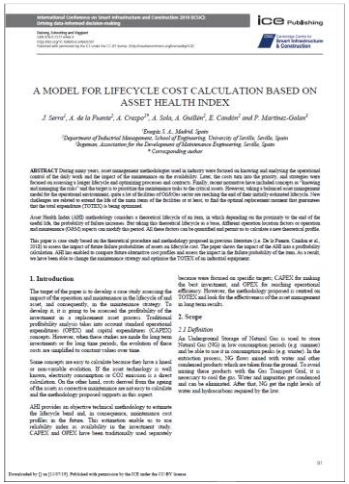
Gran parte del trabajo desarrollado está publicado en artículos y libros, parte de ellos en revistas de investigación de alto impacto.

Publicación divulgativa MGM-Gas

MGM-Gas; adaptación de un modelo de gestión del mantenimiento a la industria del gas natural; el libro desarrollado en colaboración con Ingeman muestra todos los procedimientos desarrollados para la gestión global de activos, y en concreto se explica de manera práctica la adaptación de las metodologías utilizadas para los casos de uso desarrollados en Platiom.

En él se pueden ver las bases teóricas, así como los procesos de investigación y desarrollo de salud de activos y machine learning. Es un libro esencialmente divulgativo para una comprensión básica de la adaptación del modelo

Papers técnicos


A MODEL FOR LIFECYCLE COST CALCULATION BASED ON ASSET HEALTH INDEX

A lo largo del desarrollo del proyecto se han publicado diversos papers con el análisis teórico y ejemplos de aplicación de las diferentes metodologías. Dejamos referencia de los más relevantes;

Salud de Activos;

https://www.icevirtuallibrary.com/doi/full/10.1680/icsic.64669.091?mobileUi=0

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-20704-5_4

Machine learning;

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896320301646

5. Innovación aplicada y buenas prácticas

Mejores prácticas: Añadir, por último, que todos estos desarrollos no se realizan de manera unilateral o aislada por parte de la compañía, sino que se integran dentro de los planes nacionales o europeos que promueven iniciativas sostenibles.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

En el objetivo 7 del Plan Europeo de Desarrollo Sostenible, se promueve el abaratamiento de la energía para hacerla más accesible y donde sin duda, y a pesar de ser fósil, el gas natural es un vector primordial a corto plazo. Platiom está orientada a optimizar los costes y garantizar el suministro.

En el Objetivo 9 del Plan Europeo de Desarrollo sostenible se promueve la inversión en Investigación y metodologías novedosas donde enmarcaríamos los dos casos de uso desarrollados en la plataforma de operación y Mantenimiento.

El proyecto Platiom da soporte a la estrategia nacional de inteligencia artificial **respondiendo de manera directa a 3 de sus ejes estratégicos;**

Eje estratégico 1: Impulsar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en IA; ya hemos referenciado previamente la investigación publicada en revistas de impacto)

Eje estratégico 3: Desarrollar plataformas de datos e infraestructuras tecnológicas que den soporte a la IA; Platiom es por definición una plataforma tecnológica.

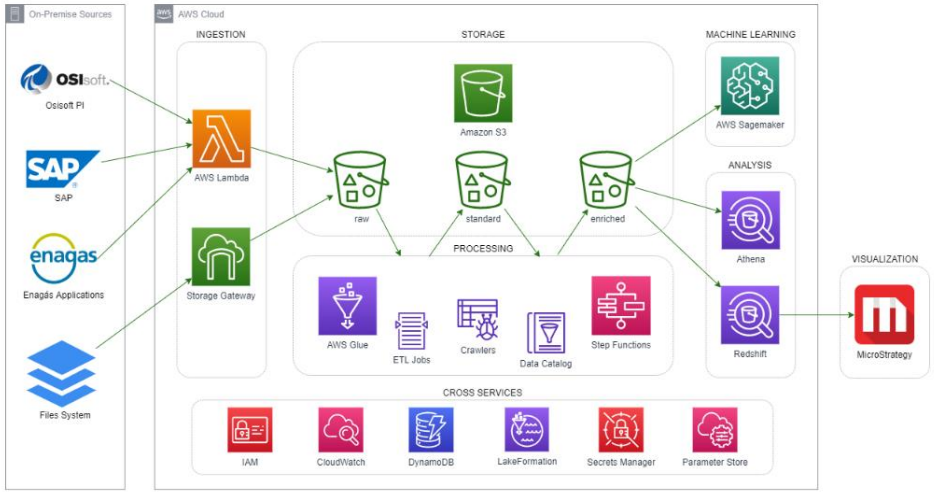
Eje estratégico 5: Potencia el uso de la IA en la administración pública y en las misiones estratégicas nacionales; entendiendo el suministro de energía como objetivo estratégico, Enagas está apostando por la IA para su servicio de interés público

Índice

1. Contexto
2. Indicadores y procesos de mejora
3. Cuantificación/Estimación de reducción de consumo
4. Estimación/Cuantificación de reducción de niveles de CO2
5. Innovación aplicada y buenas prácticas
6. **Tecnologías empleadas**
7. Anexos

6. Tecnologías empleadas

Platiom se basa en una arquitectura de AWS



Ver Anexo II - Más ventajas

Pulsa aquí

Ventajas del uso de arquitectura cloud

De las múltiples ventajas de usar una arquitectura cloud destaca la contribución a la **sostenibilidad.** Hacer uso de la nube, reduce la huella de carbono de una empresa al ahorrar recursos que pasan de estar almacenados en componentes físicos a ser virtuales. Esto supone un considerable ahorro en consumo de energía, lo que se traduce en importantes beneficios para el medio ambiente.

Las principales tecnologías empleadas en cada caso de uso son:

Ver Anexo I - Detalle de tecnologías empleadas

Pulsa aquí

Índice de Salud de activos

- Ingesta mediante AWS Lambda y Storage Gateway
- Almacenamiento en S3
- Procesamiento y cálculos ISA con Glue
- Visualización con MicroStrategy sobre Athena y Redshift

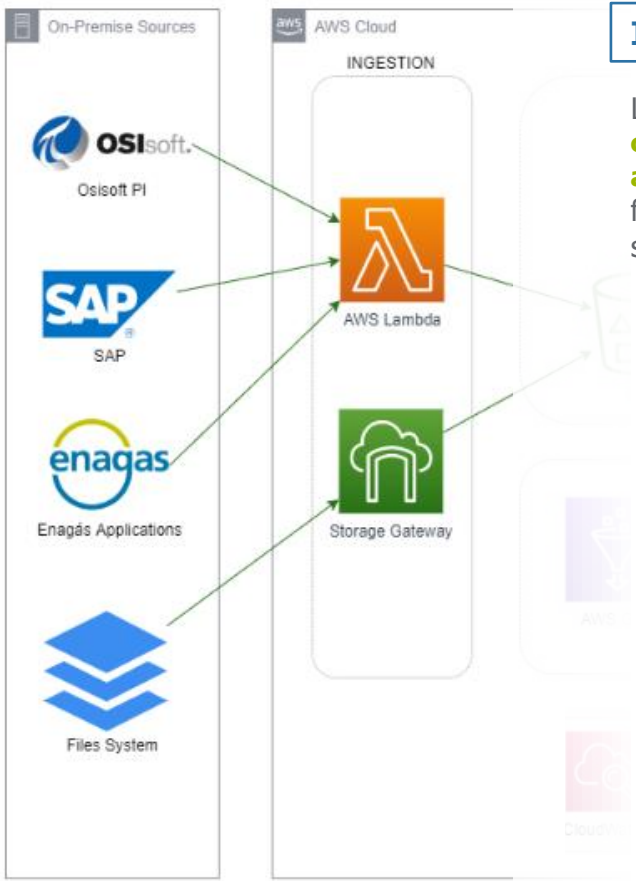
Detección temprana de Anomalías

- Ingesta mediante AWS Lambda y Storage Gateway
- Almacenamiento en S3
- Procesamiento con Glue
- Modelo KNN medians en Sagemaker
- DynamoDB para parametrización de modelos
- Visualización con MicroStrategy sobre Athena y Redshift

Índice

1. Contexto
2. Indicadores y procesos de mejora
3. Cuantificación/Estimación de reducción de consumo
4. Estimación/Cuantificación de reducción de niveles de CO2
5. Innovación aplicada y buenas prácticas
6. Tecnologías empleadas
7. **Anexos**

Anexo I – Detalle de tecnologías empleadas



Ingesta

La arquitectura desarrollada **permite la recogida de datos de cualquier fuente origen y garantizar la integridad de los datos adquiridos**. Actualmente la toma de datos se realiza en batch de fuentes on-Premise, pero se puede escalar a una ingesta en streaming.

λ La arquitectura de **Lambdas** permite conectar al origen vía API para descargar la información a ficheros. Las funciones Lambda permiten ejecutar pequeños programas, son serverless y de pago por uso.

Storage Gateway se usa para conectar con fuentes mediante intercambio de ficheros y para la ingesta de ficheros manuales.

Regresar

Anexo I – Detalle de tecnologías empleadas

Almacenamiento

Utilizamos **S3**, almacenamiento masivo en la nube que **garantiza escalabilidad y alta disponibilidad de cualquier tipo de archivo**, ideal para entornos Data Lake. Distribuimos la información en diferentes capas lógicas según el nivel de depuración del dato:

RAW: los datos en bruto, organizados en carpetas y accesibles.

STANDARD: los datos han pasado unos controles de calidad, se han estandarizado nomenclaturas y se han comprimido en formato Parquet.

ENRICHED: los datos se enriquecen mediante cruces o cálculos, o se generan nuevas tablas. Estas operaciones estarán orientadas al desarrollo de las aplicaciones analíticas.

Regresar

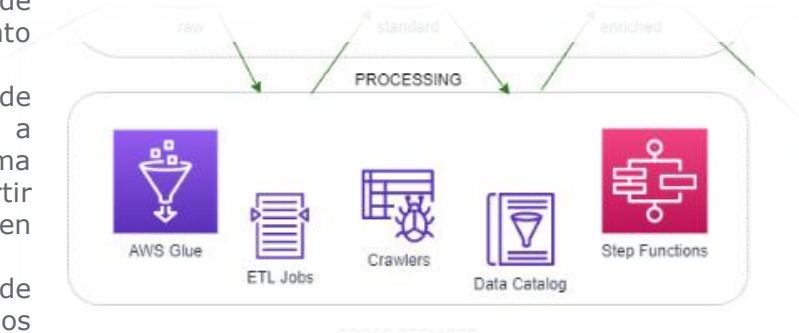
Anexo I – Detalle de tecnologías empleadas

Procesamiento

Para **preparar, enriquecer y disponibilizar los datos** nos apoyamos principalmente en dos servicios:

Glue, servicio serverless que integra varias herramientas de utilidad en un entorno Data Lake. Usamos las siguientes:

- **Trabajos ETL**: Ejecución y administración de scripts de Spark para procesamiento masivo de datos.
- **Crawlers:** Generación de entidades en el Data Catalog a partir de rutas de S3. El esquema de la entidad es inferido a partir de los ficheros que residen en dicha ruta.
- **Data Catalog:** Catálogo de tablas rastreadas por los **crawlers** y disponibles para su explotación como si se tratara de una base de datos tradicional.

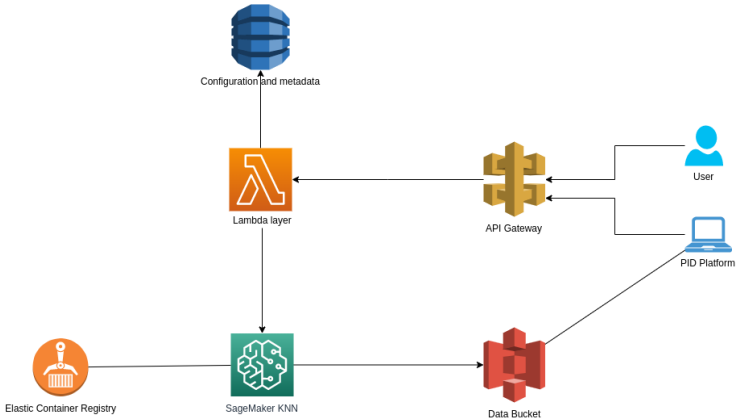


Step Function, para la orquestación de procesos. Se integra con todos los servicios de AWS.

Anexo I – Detalle de tecnologías empleadas

Machine Learning

El modelo de detección de anomalías para bombas criogénicas ha sido desarrollado en código abierto, empleándose Sagemaker para su gestión y "apificándolo" para facilitar su uso. El modelo, basado en KNN medians, es sencillo, trazable y fácilmente aplicable a otros equipos.



Sagemaker, preparación, creación, entrenamiento e implementación de modelos de aprendizaje automático.

Dockers de entrenamiento e inferencia desplegados en Sagemaker. Imágenes almacenadas en repositorios **ECR**.

API Gateway para proporcionar conectividad estándar a los modelos

DynamoDB y Lambda se usan como intermediaria entre la capa pura de analítica (SageMaker) y la capa REST, con el fin de aportar valor al modelo.

Regresar

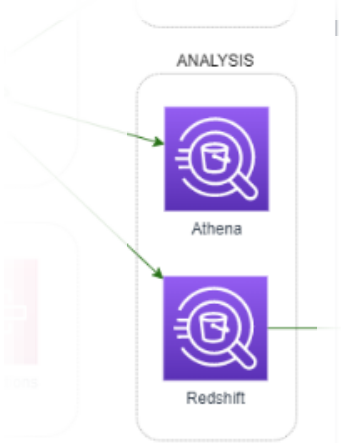
Anexo I – Detalle de tecnologías empleadas

Análisis y Explotación

La **información**, que reside en S3 (Data Lake) y que se ha **disponibilizado a través del Data Catalog**, es accesible desde dos herramientas:

Athena facilita el análisis de datos directamente en el datalake en S3 con SQL estándar.

Redshift proporciona servicio de Data Warehouse en la nube. Con la utilidad Redshift Spectrum, es capaz de acceder a S3 empleando un paralelismo a gran escala que permite la recuperación muy rápida de grandes conjuntos de datos mediante consultas SQL.



Anexo I – Detalle de tecnologías empleadas

Servicios Transversales

Los Servicios Transversales **orquestan los procesos y proporcionan gobierno de la solución**.

IAM: permite la administración de roles y usuarios para securizar la plataforma.

- Control de accesos de los usuarios gestionado de manera centralizada a través de AWS SSO, el cual, crea roles IAM por permission sets para asignar a cada usuario/grupo.
- Acceso entre los diferentes servicios siempre securizado a través de de Roles IAM. Siempre partiendo de la premisa de aplicar siempre los permisos mínimos necesarios.
- Conectividad interna con algunos recursos del cloud gestionada a traves de VPC Endpoints

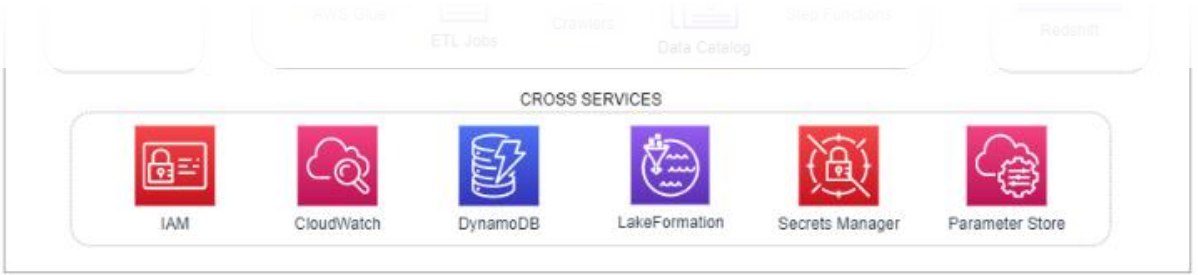
CloudWatch: logs, métricas y alarmas. También contiene el servicio de programación de eventos

DynamoDB: base de datos NoSQL. En nuestro caso utilizamos tablas de tipo clave-valor para administración y gestión de metadatos.

Parameter Store: almacenamiento de parámetros globales a la plataforma.

Lake Formation: securización y administración del acceso a la información desde los diferentes componentes que integran el Data Lake (Redshift, AWS Glue, Athena).

Secrets Manager: almacenamiento de contraseñas. Por ejemplo, de los servicios web.



Anexo I – Detalle de tecnologías empleadas

Visualización

Para la parte de visualización se ha optado por la **herramienta MicroStrategy**, la cual nos permite:

- Tener un fuerte Gobierno del Dato.
- Seguridad de datos.
- Desarrollar informes predefinidos, en un Portal de Gobierno único.

El desarrollo de las pantallas ha seguido, como en el resto, principios ágiles para garantizar que las mismas son de utilidad para los usuarios finales.

Anexo II – Ventajas de Arquitectura Cloud

- **Flexibilidad y elasticidad.**

Una aplicación de **Cloud Computing** se puede desarrollar en solo unos pocos días y es fácilmente escalable y elástica, ya que puedes decir qué capacidad de almacenamiento y procesamiento dedicar a cada función.

- **Almacenamiento de datos ilimitados.**

- **Coste optimizado,** ya que se paga sólo por lo que se usa. Además se reducen los costes de mantenimiento y actualización de hardware y software.

- **Movilidad y acceso desde cualquier lugar.** Y desde cualquier dispositivo.

- **Mayor sostenibilidad.**

Hacer uso de la nube, reduce la huella de carbono de una empresa al ahorrar recursos que pasan de estar almacenados en componentes físicos a ser virtuales. Esto supone un considerable ahorro en consumo de energía, lo que se traduce en importantes beneficios para el medio ambiente.

Regresar

Muchas gracias

enagas

minsait