

# Plataforma de Facturación Inteligente con Machine Learning



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU

## Plataforma de Facturación Inteligente con Machine Learning

### DESCRIPCION DEL PROYECTO

En junio de 2024 CDTI aprobó la ayuda al proyecto BATML: *Plataforma de facturación inteligente con Machine Learning* con una ayuda de 450.068,84 euros, que ha contado con una cofinanciación del **Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER 2021-2027)** por valor de 162.191,34 euros.

El proyecto consiste en el desarrollo de una plataforma de facturación inteligente de gas y electricidad con técnicas de aprendizaje automático (Machine Learning - ML). Se presenta como una solución única al abordar las carencias identificadas en las tecnologías existentes, ofreciendo a las comercializadoras una herramienta predictiva, flexible, independiente y transparente que se ajusta a sus necesidades específicas.

Esta plataforma inteligente ML busca revolucionar la facturación de gas y electricidad, proporcionando a las comercializadoras una herramienta tecnológica avanzada que cumpla con los estándares actuales, y además se anticepe y se adapte proactivamente a los desafíos del futuro. Su desarrollo en la nube, junto con tecnologías open-source y enfoques innovadores, la posiciona como una solución integral para las necesidades técnicas de las comercializadoras en el dinámico mercado de energía.

El proyecto ha sido enmarcado dentro de la tipología de proyectos I+D de CDTI porque supone la aplicación del conocimiento científico actual en inteligencia artificial para el desarrollo de mejoras en la facturación de servicios de energía.

Se ha desarrollado entre 17 de febrero de 2024 y el 15 de agosto de 2025.

### OBJETIVOS

El objetivo final es desarrollar una plataforma que realice estimaciones diarias precisas basadas en datos históricos, hábitos de consumo, factores climáticos y precios de mercado. Para conseguirlo se utilizarán algoritmos de aprendizaje automático y metaheurísticas para ajustar la estimación a cambios constantes en los patrones de consumo y variables externas.

Para ello, el proyecto se plantea los siguientes objetivos técnicos:

- **OBJ1:** Precisión en la estimación de Consumos, leer e interpretar el consumo con precisión quirúrgica. Garantizar que la plataforma realice estimaciones y predicciones diarias precisas basadas en datos históricos, hábitos de consumo, factores climáticos y precios de mercado.
- **OBJ2:** Predicción y Adaptabilidad a Cambios Legislativos, para generar modelos predictivos basados en IA y anticiparse a los cambios. Permitir una lectura diaria del BOE con técnicas NPL para extraer cambios legislativos relacionados con el mercado de gas y electricidad.
- **OBJ3:** Análisis Predictivo de Consumo, impactar en el ahorro de costes identificando patrones de consumo. Ofrecer análisis predictivos diarios del consumo para mejorar la eficiencia y anticipar cambios en los patrones de consumo.

## Plataforma de Facturación Inteligente con Machine Learning

- OBJ4: Implementación de Sistemas No-Code / Low-Code, generar una solución intuitiva desde mandos técnicos, como intermedios y directivos. Permitir a los usuarios crear, adaptar y actualizar módulos de facturación con sistemas no-code o low-code.
- OBJ5: Monitorización en tiempo Real, para generar alertas instantáneas buscando una gestión proactiva de la herramienta. Establecer alertas en tiempo real para situaciones anómalas, desviaciones en el consumo histórico y falta de datos cruciales para la facturación.
- OBJ6: Notificaciones Predictivas a Usuarios para incrementar el ahorro de costes y consumo. Incluir sugerencias de acciones y predicciones futuras en los informes por correo electrónico y sistemas de notificación instantánea.
- OBJ7: Serverless para cálculos complejos de elementos a facturar, fomentando una solución que opere de forma eficaz, ágil y eficiente, capaz de procesar motores de cálculos complejos. Definir y desarrollar procesos serverless para el cálculo de cada unidad a facturar (RGU) de manera eficiente y adaptable.
- OBJ8: Desarrollo en Contenedores sobre Kubernetes, como solución escalable y flexible. Garantizar un desarrollo eficiente, escalable y adaptable mediante contenedores sobre Kubernetes.
- OBJ9: Interoperabilidad con el CRM, para consolidar toda la información en un único entorno. Automatizar la vinculación sencilla con el CRM de la comercializadora.
- OBJ10: Seguridad y Privacidad de los Datos, evitar sesgos y silos de información y operar con ética. Salvaguardar la información del usuario mediante el desarrollo de tecnologías blockchain y acceso seguro a través de claves privadas.

## RESULTADOS

A fecha de agosto de 2025 se ha completado íntegramente el proyecto culminando todos los objetivos propuestos, y siendo los principales logros conseguidos los siguientes:

- **Infraestructura ML Completa:** Sistema MLFlow operativo con 237 experimentos, 18 modelos evaluados, y modelo TFT seleccionado con mejora del 28.4% vs baseline.
- **Arquitectura Modular Consolidada:** 8 microservicios operativos al 100% con separación clara de responsabilidades, alta cohesión, y bajo acoplamiento.
- **Automatización con IA:** regulatory-monitor reduce vigilancia normativa manual de 45 min/día a proceso automático con 84% de precisión.
- **Calidad Asegurada:** 1,512 tests automatizados con 87% de cobertura, validación en múltiples niveles (unit, integration, contract, load).
- **Bibliotecas de Dominio:** WeatherES, PostalCodeES, util\_cups encapsulan conocimiento del sector energético español.

Además de disponer de estas nuevas funcionalidades planificadas:

- API de predicción ML integrada con contract-manager
- Dashboards de analytics con Grafana/Looker
- Sistema de alertas ML-driven (anomaly detection)
- Blockchain para audit trail inmutable ,objetivo del proyecto

The background of the image features a complex, abstract network graph. It consists of numerous small, semi-transparent light blue dots of varying sizes, representing data points, which are interconnected by a web of thin, light blue lines. This pattern is repeated in a faint, larger version across the entire page.

# puedata

Where Data Meets Intelligence

 [hello@puedata.com](mailto:hello@puedata.com)  [www.puedata.com](http://www.puedata.com) | Madrid Riad