



# Resumen ejecutivo del proyecto EITEL

Candidatura a la XIV edición de los enerTIC Awards 2026

## Espacio de datos federado para una gestión energética municipal inteligente, sostenible e inclusiva

Categoría de encaje **Smart Cities**

**Mensaje central.** EITEL convierte datos energéticos, territoriales, socioeconómicos y de confort dispersos en activos gobernados, modelos analíticos y herramientas municipales para priorizar actuaciones, anticipar demanda y orientar la transición energética con criterios de equidad.

|                                                                           |                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>24/03/2026</b><br>Espacio de datos operativo                           | <b>957.457 €</b><br>Presupuesto del proyecto                         |
| <b>3 municipios</b><br>Ámbito confirmado: Fuenlabrada, Cartagena y Getafe | <b>4 + 1</b><br>Cuatro pilotos SIG y una línea IoT de monitorización |

**Entidad promotora:** Universidad Carlos III de Madrid (UC3M)

**Periodo de ejecución:** 01/01/2025 - 31/08/2026

**Código de proyecto:** TSI-100121-2024-73

## 1. Resumen ejecutivo

EITEL - Energía Inteligente para Todos - es un espacio de datos impulsado por la Universidad Carlos III de Madrid para integrar, gobernar y explotar de forma interoperable información energética y municipal. Su propósito es mejorar la calidad de las decisiones públicas en eficiencia energética, planificación urbana, autoconsumo y atención a la vulnerabilidad, manteniendo la soberanía y el control de cada participante sobre sus datos.

La iniciativa responde a un problema concreto: la información útil para actuar se encuentra repartida entre áreas municipales, plataformas energéticas, sistemas geoespaciales, fuentes estadísticas y dispositivos IoT. EITEL crea un entorno común para normalizarla, combinarla y convertirla en productos de datos, mapas, modelos predictivos e indicadores comprensibles para los equipos técnicos y responsables públicos.

## 2. Solución e innovación aplicada

El proyecto integra en una misma arquitectura capacidades que habitualmente aparecen aisladas. Esta combinación - espacio de datos, gobernanza, gemelo digital, inteligencia artificial y monitorización - constituye su principal elemento innovador.

- **Intercambio federado y soberanía del dato:** cada participante define qué comparte, con quién y bajo qué condiciones, evitando una centralización indiscriminada.
- **Gobierno verificable:** los activos se vinculan a políticas ODRL y contratos; las transferencias conservan identificadores de contrato, activo y operación.
- **Catálogo sin exposición del dato:** se publican metadatos y condiciones de acceso sin revelar cargas útiles, credenciales ni interfaces internas.
- **Trazabilidad y reproducibilidad:** las políticas pueden versionarse mediante huellas SHA-256 y el conector dispone de un despliegue reproducible basado en contenedores.
- **Analítica territorial:** ArcGIS y el gemelo digital contextualizan los resultados a escala de edificio, barrio o municipio, facilitando la interpretación y la acción.
- **IA orientada a decisiones:** los modelos permiten prever demanda, identificar patrones, segmentar perfiles y enriquecer el análisis de vulnerabilidad.

## 3. Principales tecnologías y buenas prácticas

| Ámbito                  | Tecnologías y prácticas                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Intercambio y contratos | Eclipse Dataspace Components (EDC), TOPIC Connector, DSP, ODRL y DCAT.                                              |
| Identidad y confianza   | DID, credenciales verificables, mecanismos Gaia-X e Identity Hub.                                                   |
| Datos y operación       | PostgreSQL, MongoDB, Apache Airflow, APIs, Docker Compose y gateway Nginx.                                          |
| Explotación             | ArcGIS, gemelo digital, cuadros de mando, analítica avanzada e inteligencia artificial.                             |
| Protección              | Agregación y anonimización cuando procede, control de acceso, separación de servicios y privacidad desde el diseño. |

## 4. Arquitectura de referencia

La arquitectura organiza el ciclo completo: origen de datos, preparación y servicios, intercambio federado, explotación geoespacial y acceso controlado. La seguridad, la privacidad, la identidad, la soberanía y la interoperabilidad se aplican de forma transversal.

### ARQUITECTURA POR CAPAS - ESPACIO DE DATOS EITEL

Actualización Fase II | Flujo operativo, publicación geoespacial e intercambio federado

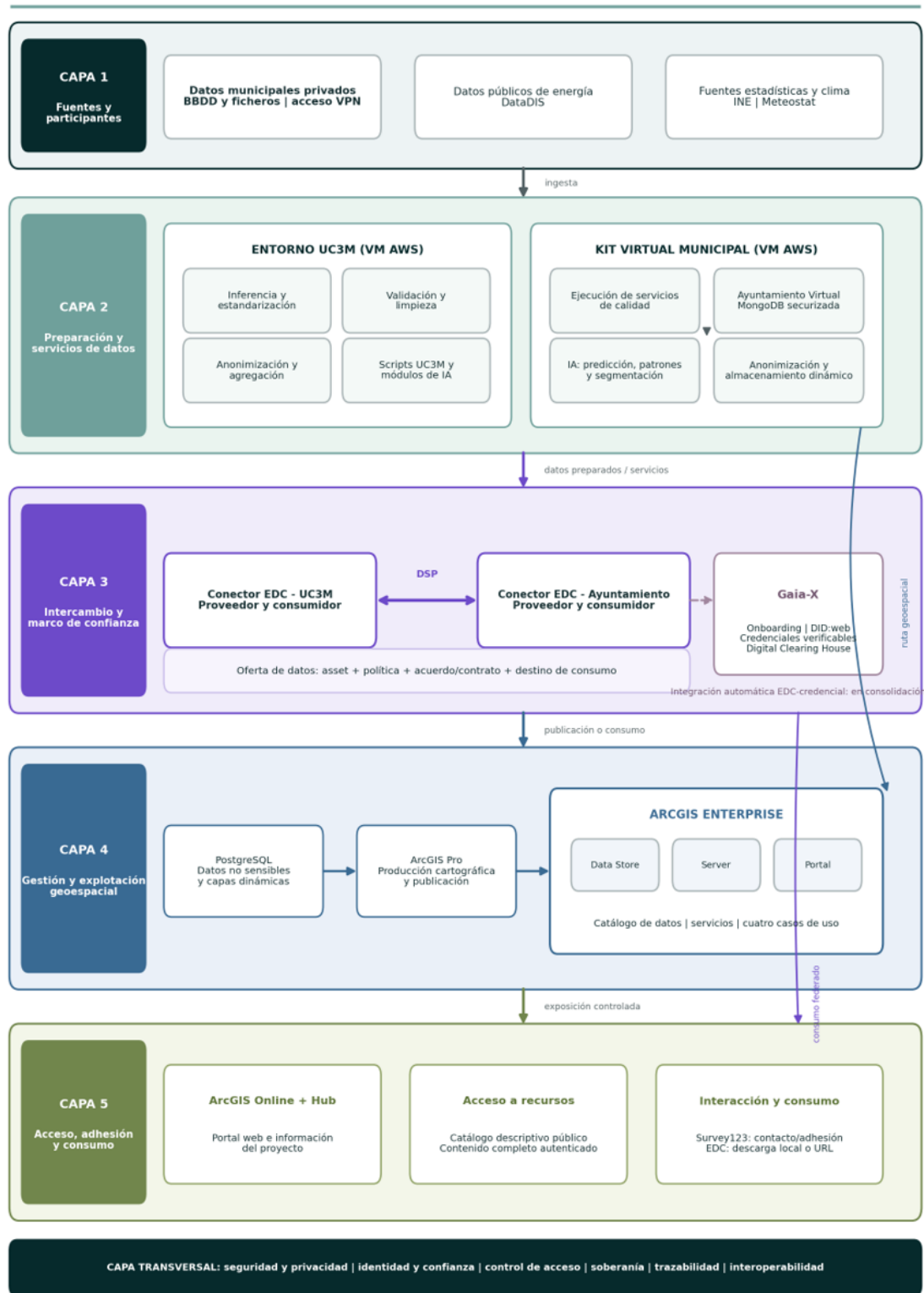


Figura 1. Arquitectura por capas del Espacio de Datos EITEL.

## 5. Casos de uso y valor generado

| Caso de uso                               | Aplicación municipal                                                                          | Contribución energética y social                                                                            |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Predicción de demanda</b>              | Estimación del consumo a corto plazo a escala territorial.                                    | Anticipa necesidades, apoya la gestión de demanda y facilita la detección de comportamientos anómalos.      |
| <b>Eficiencia del parque edificatorio</b> | Cruce de certificados energéticos, catastro y características de edificios.                   | Identifica zonas con peor desempeño y ayuda a priorizar rehabilitación e inversión pública.                 |
| <b>Potencial fotovoltaico</b>             | Estimación de generación solar en cubiertas mediante datos geoespaciales y radiación.         | Facilita autoconsumo, comunidades energéticas y planificación de generación distribuida.                    |
| <b>Vulnerabilidad energética</b>          | Integración de datos energéticos y socioeconómicos agregados.                                 | Localiza áreas prioritarias y sustenta programas de ayuda más focalizados, transparentes y equitativos.     |
| <b>Confort en hogares (IoT)</b>           | Monitorización no invasiva de temperatura, humedad y calidad del aire, entre otras variables. | Aporta evidencia antes y después de intervenciones y ayuda a detectar condiciones de riesgo o ineficiencia. |

## 6. Resultados y validación

- Espacio de datos operativo desde el 24 de marzo de 2026, con una base tecnológica modular para publicar, descubrir, negociar y transferir activos bajo políticas de uso.
- Cuatro pilotos explorables mediante herramientas SIG - producción energética, consumo, certificados energéticos y análisis socioeconómico - más una línea IoT de monitorización del confort y la vulnerabilidad.
- Conector municipal reproducible con interfaz de gestión, catálogo público, persistencia, gateway, carga de activos y registro de transferencias.
- Registro de un activo de datos en EDINT el 25 de mayo de 2026 y articulación con el ecosistema de espacios de datos de entidades locales.
- Validación con ayuntamientos: las encuestas realizadas muestran unanimidad entre las personas participantes sobre el uso del análisis integrado para priorizar rehabilitaciones y zonas de intervención; la mayoría sitúa la aplicación práctica de los resultados en un horizonte de tres a seis meses y el resto entre seis y doce meses.
- Refuerzo de capacidades: seis puestos técnicos de apoyo a la investigación y una incorporación postdoctoral documentados en ámbitos como energía, datos, IA, ciberseguridad y marco jurídico.

**Valor público.** EITEL no se limita a mostrar datos: crea evidencia trazable para decidir dónde actuar, qué intervención priorizar y cómo comprobar posteriormente si ha mejorado el desempeño energético y las condiciones de habitabilidad.

## 7. Impacto energético y marco de medición

El impacto directo de EITEL consiste en mejorar la capacidad de seleccionar y evaluar actuaciones con potencial de ahorro: rehabilitación térmica, sustitución de equipamiento ineficiente, gestión de demanda, autoconsumo y comunidades energéticas. La reducción final de consumo y emisiones depende de las medidas que adopten los ayuntamientos y los hogares a partir de esta evidencia.

En la fecha de cierre documental no se dispone de una cifra atribuible y consolidada de kWh o toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas. Para asegurar rigor y comparabilidad, EITEL plantea medir el impacto mediante líneas base y seguimiento antes/después, evitando atribuir al proyecto ahorros que todavía no estén respaldados por datos.

| Dimensión    | Indicadores propuestos                                                                 | Método de verificación                                                                     |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Energía      | kWh evitados; kWh/m <sup>2</sup> ; reducción porcentual; picos y anomalías detectados. | Comparación normalizada antes/después por superficie, ocupación y condiciones climáticas.  |
| Emisiones    | kg o tCO <sub>2</sub> e evitadas.                                                      | Energía evitada multiplicada por factores de emisión oficiales y vigentes.                 |
| Intervención | Edificios u hogares priorizados; actuaciones activadas; ayudas orientadas.             | Trazabilidad entre diagnóstico, decisión, intervención y resultado observado.              |
| Datos        | Activos publicados y reutilizados; transferencias con contrato; calidad y cobertura.   | Logs, catálogo, contratos digitales, registros de transferencia y controles de calidad.    |
| Adopción     | Usuarios municipales, consultas, informes, mapas y decisiones respaldadas.             | Analítica de uso, encuestas, actas de validación y evidencias de incorporación a procesos. |

## 8. Replicabilidad, sostenibilidad y encaje en los premios

EITEL está concebido para crecer por adhesión y no por sustitución de los sistemas municipales existentes. La separación entre el núcleo de intercambio, los servicios de datos y la visualización GIS permite incorporar nuevos proveedores, ayuntamientos, fuentes y casos de uso sin rediseñar todo el ecosistema.

| Criterio enerTIC          | Respuesta de EITEL                                                                                                                         |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grado de innovación       | Combina espacio de datos federado, gemelo digital, IA, IoT y gobernanza contractual en una solución municipal integrada.                   |
| Aplicación de TIC         | EDC/TOPIC, ODRL, DCAT, identidad verificable, ArcGIS, APIs, datos en la nube, automatización y modelos analíticos.                         |
| Consumo y CO <sub>2</sub> | Mejora la selección, priorización y evaluación de actuaciones; incorpora un marco trazable para cuantificar ahorros y emisiones evitadas.  |
| Ejemplaridad              | Arquitectura modular, estándares abiertos, despliegues reproducibles y perfiles institucionales facilitan la extensión a otros municipios. |
| Métricas                  | Indicadores energéticos, ambientales, sociales, de gobernanza y adopción vinculados a evidencias técnicas y municipales.                   |