

# Sistema de supervisión energética para entornos industriales mediante gemelo digital e inteligencia artificial

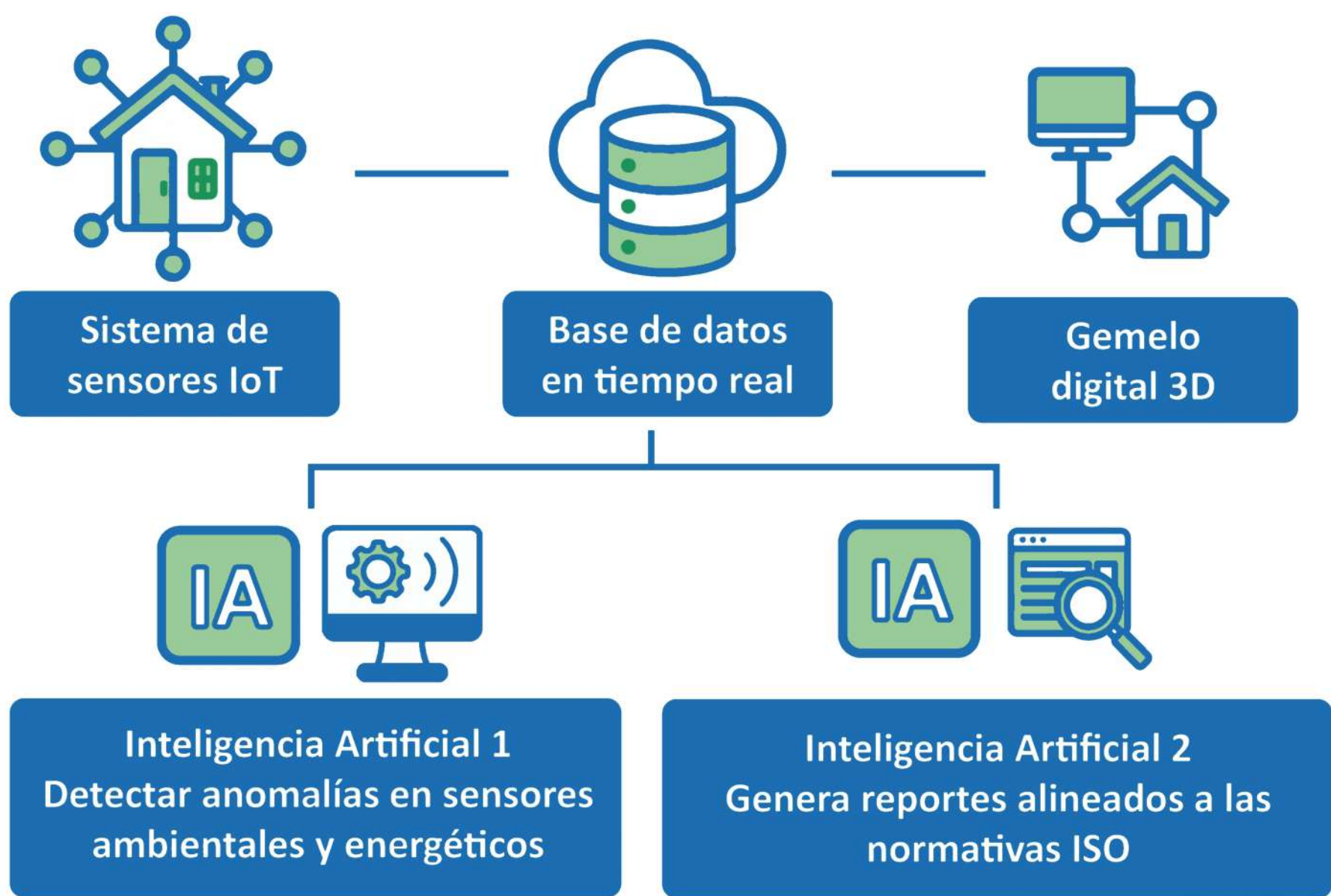
## PROBLEMA

El 60% de las decisiones energéticas en fábricas se toman con datos desactualizados, lo que causa pérdidas de hasta \$120,000 anuales. La falta de integración entre los sistemas de monitoreo limita la eficiencia y el cumplimiento normativo.

## OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una plataforma que integre sensores, visualización 3D e inteligencia artificial para monitoreo en tiempo real y recomendaciones accionables que reduzcan consumo, riesgos y tiempos de reacción.

## PROPUESTA



- Interfaz web intuitiva con visualización en tiempo real.
- Integración de gemelos digitales 3D para simulación y análisis interactivo.
- Detección de anomalías mediante IA para anticipar riesgos y optimizar procesos.
- Generación de reportes automáticos alineados con normas ISO 50001 y 14001.
- Arquitectura modular y escalable para adaptación a distintos entornos y sensores.

## RESULTADOS

EcoTwin AI

Reportar CSV

Datos del Sensor: Módulo sensor de humedad (%)

Total de registros: 521 registros

Último registro: 2025-08-20 15:31

Último valor: 50.00 %

Estadísticas del Periodo

|         |         |          |           |
|---------|---------|----------|-----------|
| Máximo  | Mínimo  | Promedio | Anomalías |
| 62.00 % | 47.00 % | 54.08 %  | 0         |

Gráfica de Datos

Datos principales (Módulo sensor de humedad)

Exportar imagen

Resumen de Detección

10 Anomalías Detectadas

511 Muestras Válidas

1.92% Porcentaje de Anomalías

Distribución de Severidad

17 Normal

4 Anomalías

Métricas de Cumplimiento ISO

ISO 14001 - Ambiental

Norma

Cumplimiento

100%

100%

100%

ISO 50001 - Energética

Norma

Cumplimiento

100%

100%

100%

EcoTwin AI

Reporte de Análisis Inteligente

Reporte generado automáticamente por Gemini 2.5 Flash

Análisis basado en normas ISO 14001 e ISO 50001 - Procesado con IA avanzada

Informe de Desempeño del Sistema de Monitoreo de Temperatura

Sistema de Monitoreo Inteligente de Tablero inteligente – Datos hasta el 20 de Agosto de 2025

Normas de Referencia: ISO 14001, ISO 50001, ISO 7730

1. Resumen Ejecutivo

El presente informe detalla el desempeño del sistema de monitoreo de temperatura implementado en un Tablero inteligente, con base en los datos recopilados hasta el 20 de agosto de 2025. El análisis de 521 muestras reveló la detección de 10 anomalías, lo que representa un 1.92% del total de registros. De estas anomalías, 4 fueron clasificadas con una severidad moderada, indicando desviaciones significativas en el comportamiento térmico. El nivel de cumplimiento con la norma ISO 7730, que establece los parámetros para el confort térmico, se sitúa en un 63.53%, lo cual es un indicador de un desempeño subóptimo y una potencial ineficiencia. Las condiciones identificadas han resultado en un impacto energético estimado de 25.00 kWh y la generación de 11.25 kg de emisiones de CO<sub>2</sub>, subrayando la necesidad de acciones correctivas para mejorar la eficiencia energética y reducir la huella ambiental.

2. Alcance del Reporte

GESTIÓN DE USUARIOS Y SEGURIDAD

Roles, acceso y trazabilidad

MONITOREO EN TIEMPO REAL

Datos, IoT, alertas, y dashboard

GEMELO DIGITAL Y SIMULACIÓN

Modelado y predicción de fallos

ANÁLISIS AVANZADO CON IA

Detección de anomalías (Isolation Forest) y predicciones de consumos y riesgos

REPORTES AUTOMATIZADOS

Informes ISO 50001/14001 exportables

## CONCLUSIONES

- **Centralización de datos:** El sistema centraliza datos de sensores para análisis continuo y detección temprana de anomalías.
- **Detección de fallos:** Uso de Isolation Forest y análisis de series temporales para anticipar fallos y mejorar eficiencia.
- **Cumplimiento y simulación:** Generación de reportes según ISO 50001 e ISO 14001, y uso de gemelo digital para optimizar recursos y evaluar impactos.

INGE-2848

Código Proyecto

espol

Facultad de Ingeniería en  
Mecánica y Ciencias de la Producción

7

ENERGÍA ASEQUIBLE  
Y NO CONTAMINANTE

9

INDUSTRIA,  
INNOVACIÓN E  
INFRAESTRUCTURA