

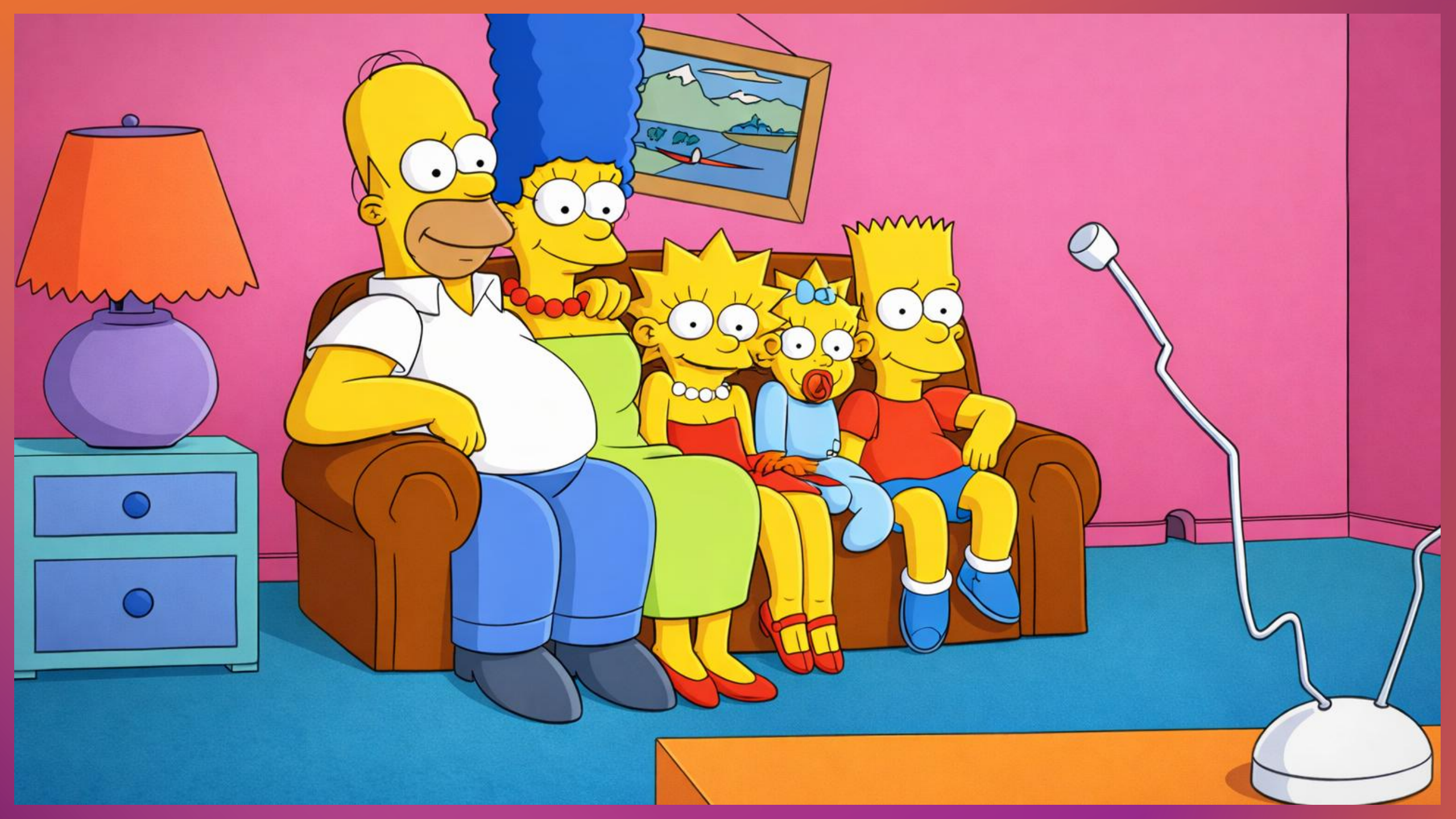


# XV Jornadas de Innovación en Servicios Generales Hospitalarios

## El hospital 5.0: Sensorización y matemáticas para humanizar



José Carlos Cardillo Lorente





Hospital  
Universitario Río Hortega  
VALLADOLID



SEGURO DE ENFERMEDAD

RESIDENCIA SANITARIA  
DE ONÉSIMO REDONDO





- Saturación de urgencias
- Falta de camas
- Quirófanos que no dan abasto
- Profesionales agotados
- Pacientes que esperan
- Instalaciones que se debilitan...

# EL HOSPITAL 5.0

NO SIGNIFICA  
MÁS TECNOLOGÍA

ANTICIPARSE, ORGANIZAR MEJOR,  
REDUCIR FRICCIÓN, DEVOLVER  
TIEMPO HUMANO AL CUIDADO

NO TRATA DE DIGITALIZAR  
HOSPITALES. TRATA DE  
TRATA DE REDISEÑAR  
CÓMO FUNCIONAN.

LA PARADOJA TECNOLÓGICA:  
LA HUMANIZACIÓN NO ES LA AUSENCIA  
DE TECNOLOGÍA, SINO SU CORRECTA  
APLICACIÓN PARA LIBERAR TIEMPO  
DE CALIDAD ASISTENCIAL

**HOSPITAL 1.0**  
(EDIFICIO,  
INFRAESTRUCTURA BÁSICA)



1

**HOSPITAL 1.0**  
(EDIFICIO,  
INFRAESTRUCTURA BÁSICA)

**HOSPITAL 2.0**  
(TECNOLOGÍA BÁSICA,  
EQUIPAMIENTO MÉDICO)



2

**HOSPITAL 2.0**  
(TECNOLOGÍA BÁSICA,  
EQUIPAMIENTO MÉDICO)

**HOSPITAL 3.0**  
(DIGITALIZACIÓN Y BMS)



3

**HOSPITAL 3.0**  
(DIGITALIZACIÓN Y BMS)

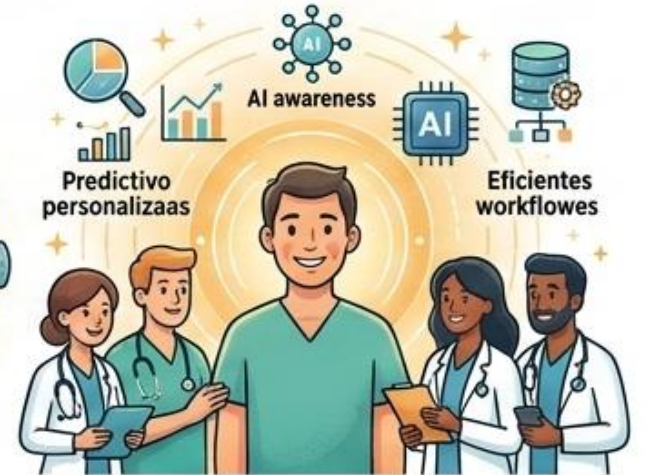
**HOSPITAL 4.0**  
(CONECTIVIDAD IOT,  
INTEROPERABILIDAD)



4

**HOSPITAL 4.0**  
(CONECTIVIDAD IOT,  
INTEROPERABILIDAD)

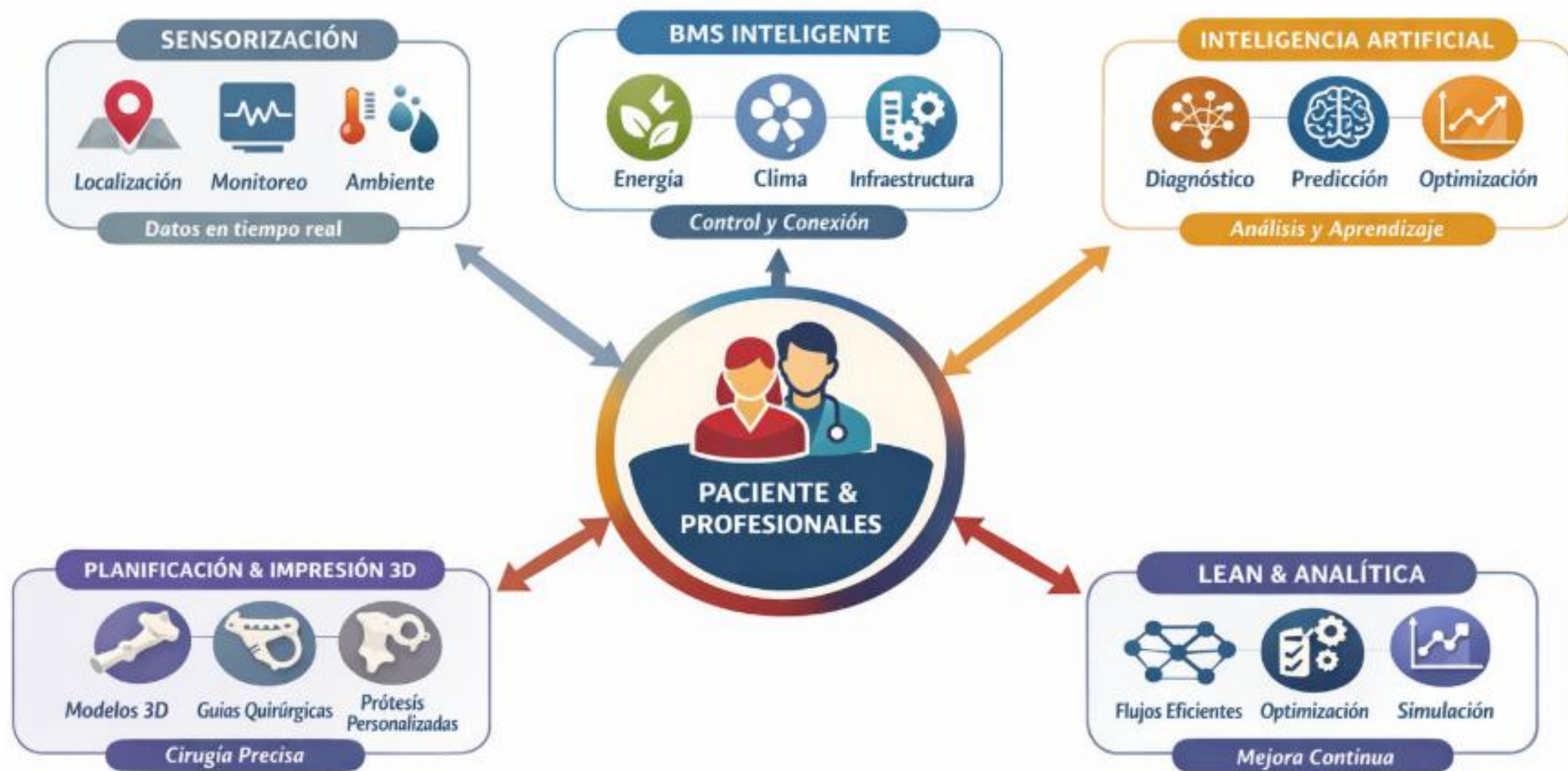
**HOSPITAL 5.0**  
(INTELIGENCIA PREDICTIVA CENTRADA  
EN EL PACIENTE, EL HOSPITAL  
CONSCIENTE DE SÍ MISMO)



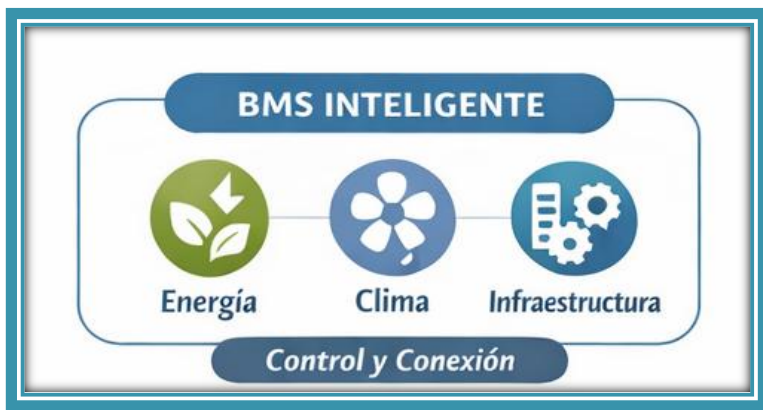
5

**HOSPITAL 5.0**  
(INTELIGENCIA PREDICTIVA  
CENTRADA EN EL PACIENTE,  
EL HOSPITAL CONSCIENTE DE SÍ MISMO)

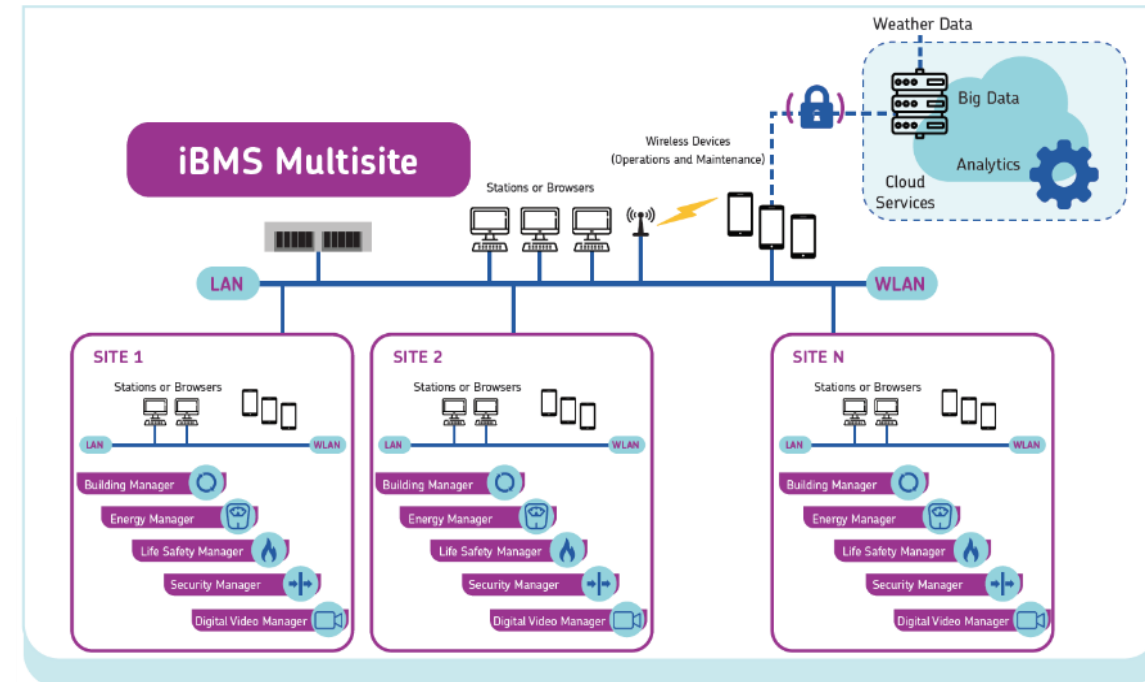
## Ecosistema HOSPITAL 5.0 - Sensorización, Matemáticas & Humanización

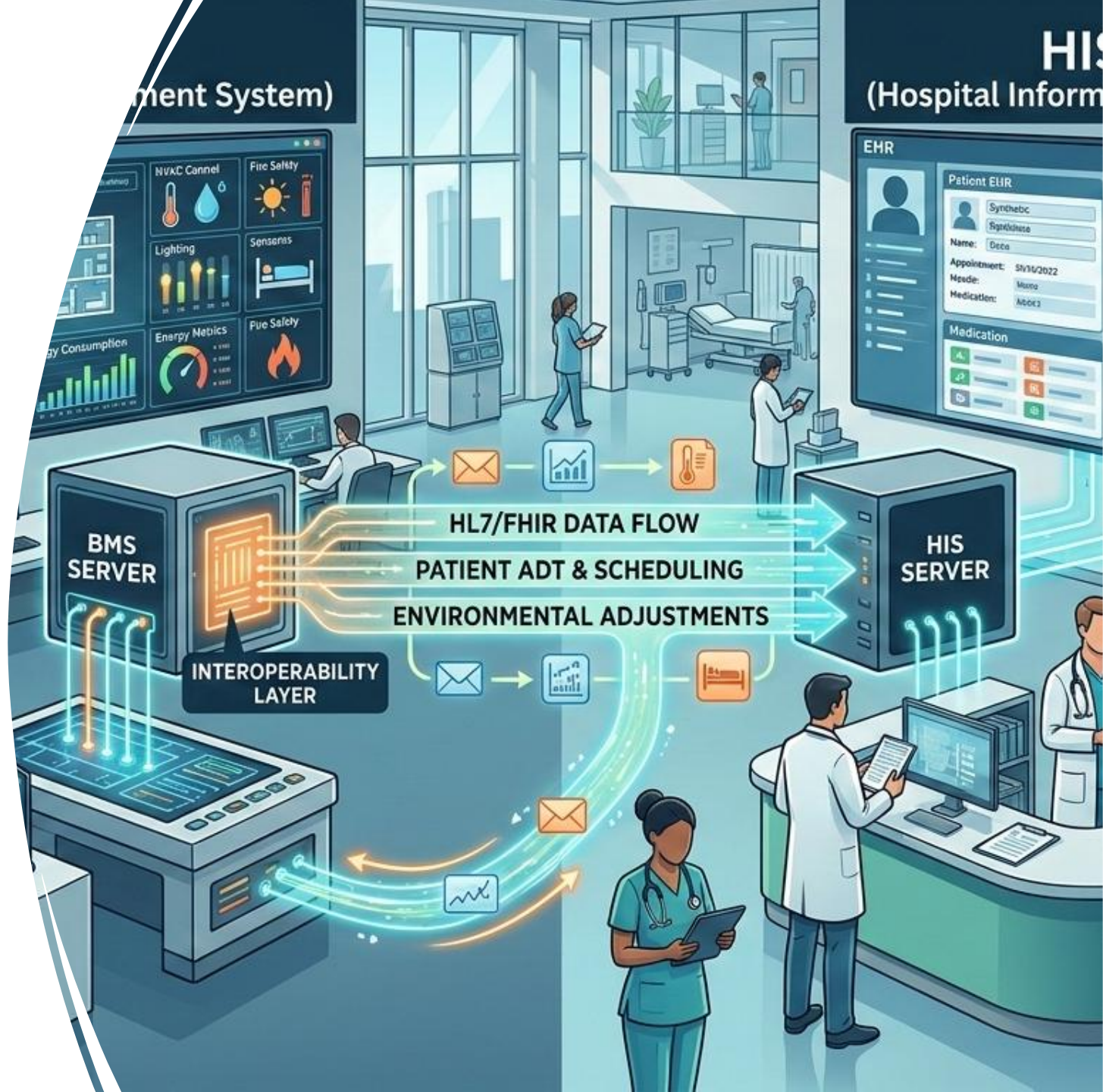
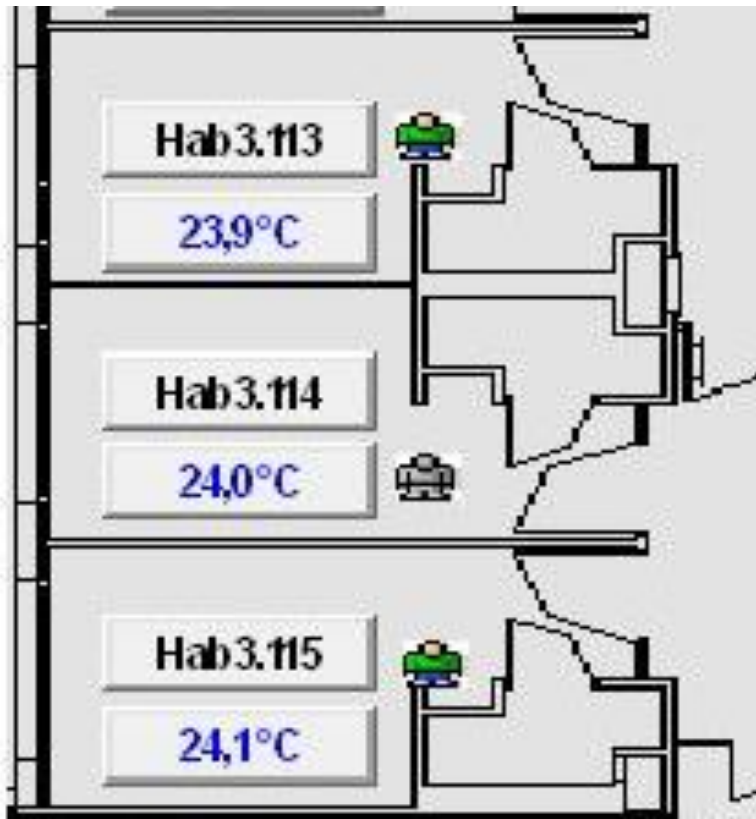
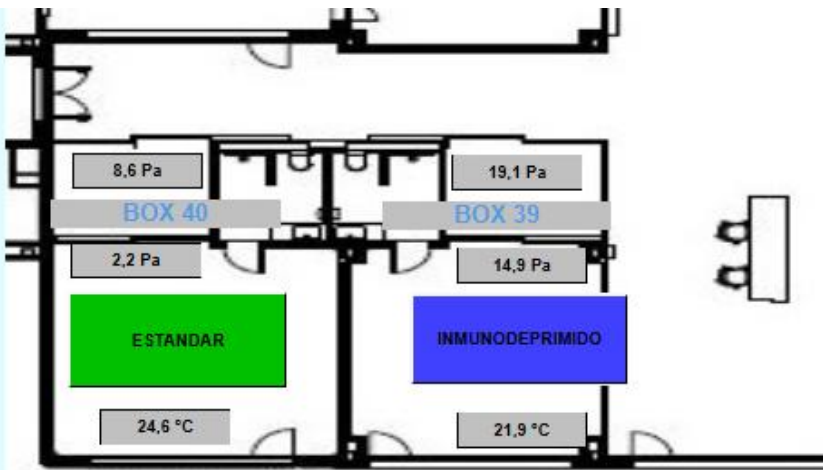


**HOSPITAL 5.0: Tecnología al servicio de la Humanización**



- ✓ Conocer en tiempo real lo que ocurre, aprender del histórico, predecir escenarios futuros, adaptarse automáticamente
- ✓ El BMS como sistema nervioso del hospital, pasamos de hospital reactivo a hospital predictivo.





# SENSORIZACIÓN



Localización



Monitoreo



Ambiente

Datos en tiempo real



Gateway UHF-LoRa





# PLANIFICACIÓN & IMPRESIÓN 3D



Modelos 3D

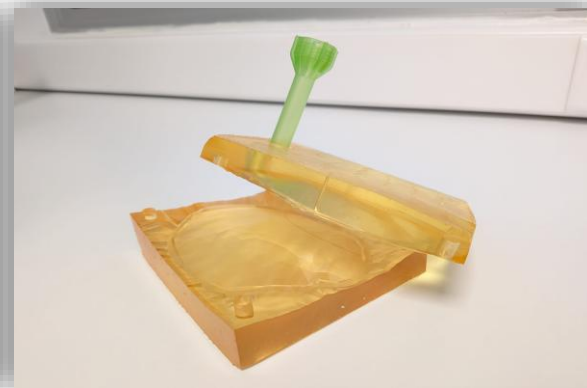
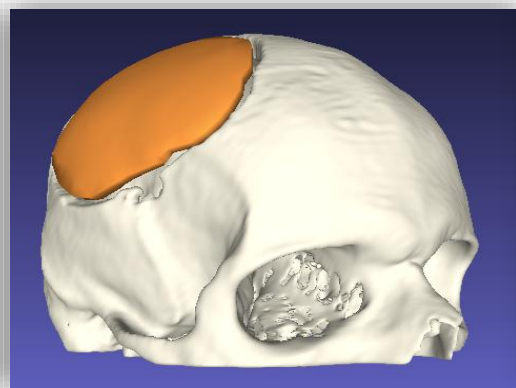
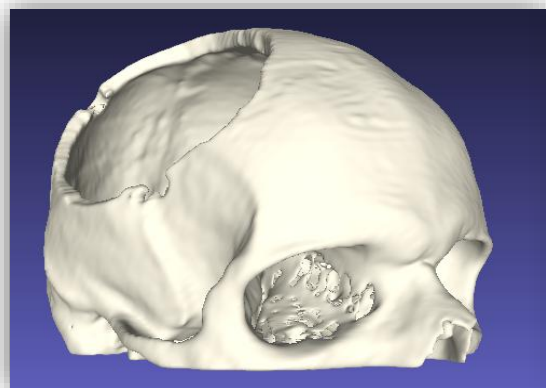
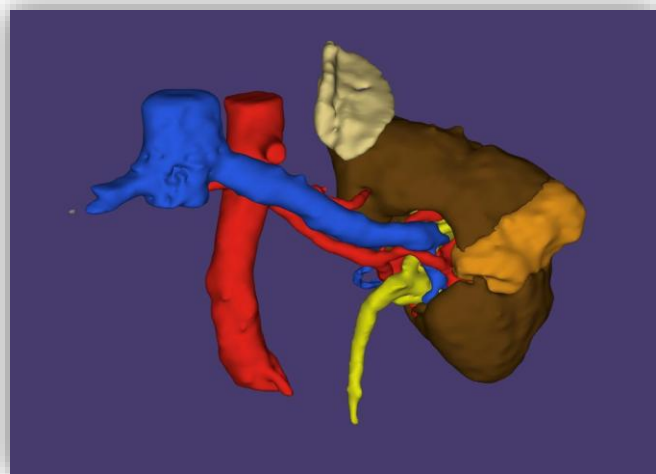
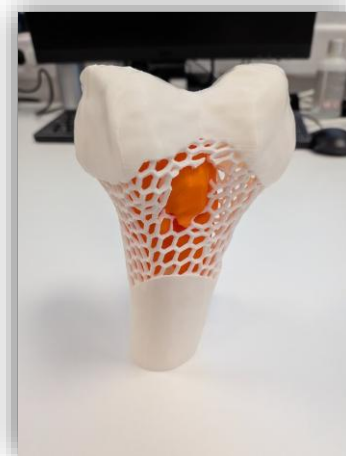


Guías Quirúrgicas



Prótesis Personalizadas

Cirugía Precisa



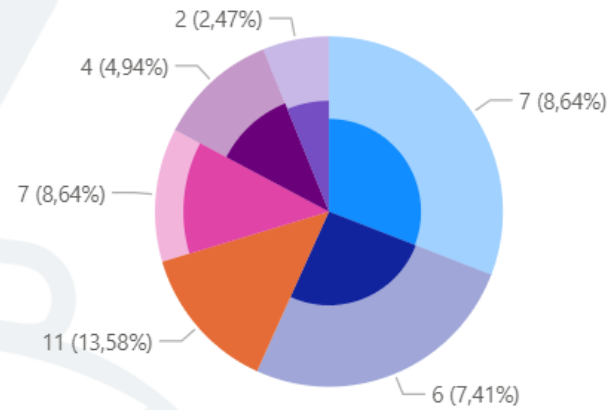
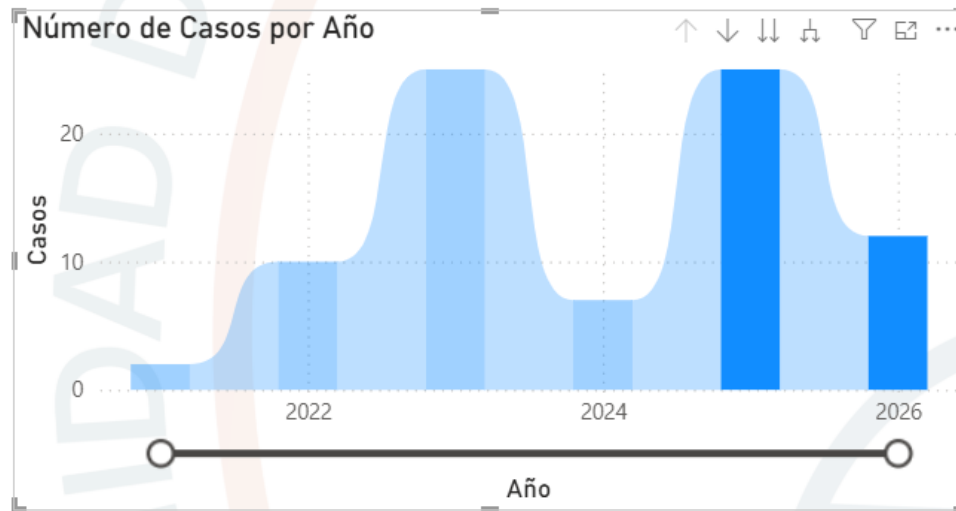
# Situación actual de la UPVi3D HURH

## Casos Totales

Producto sanitario a medida

# 37

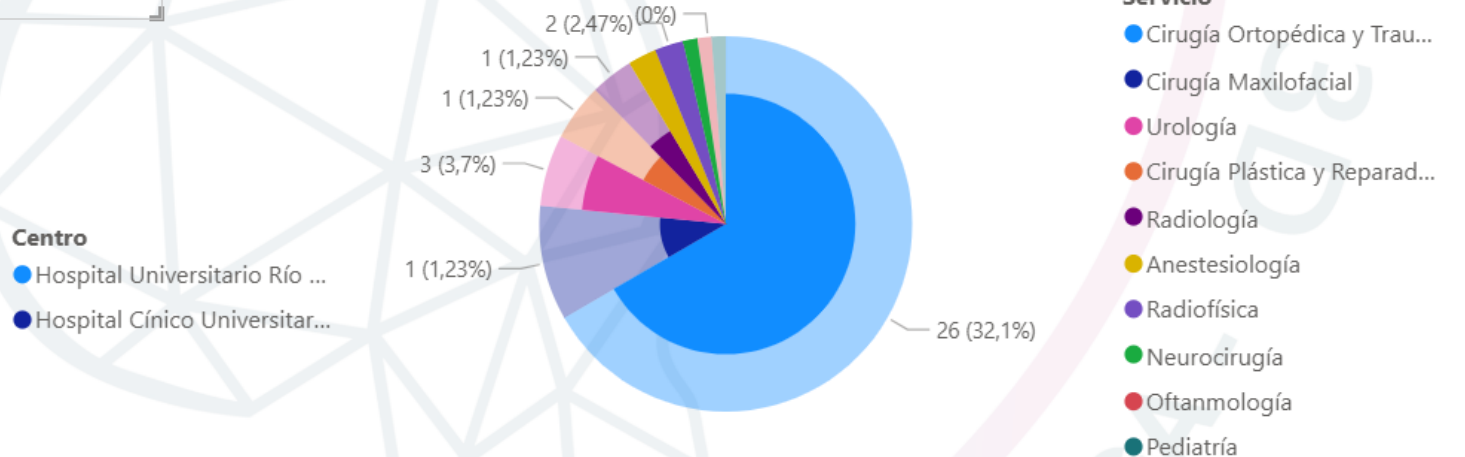
Tipo de Casos



Recuento de Casos por Centro



Recuento de Casos por Servicio





## IA. El hospital aprende. No sustituye facultativos. Apoya decisiones.

### IA clínica:

- ✓ Radiología: detección precoz, priorización de estudios.
- ✓ Monitorización: Reducción de falsas alarmas. Predicción del deterioro del paciente antes que la observación humana, permitiendo intervención precoz
- ✓ IA transcribe la historia clínica (Procesamiento de Lenguaje Natural).

### IA operativa:

- ✓ Gestión de camas: Predice altas e ingresos.
- ✓ Quirófanos: Aprende duraciones reales.

### IA sobre BMS:

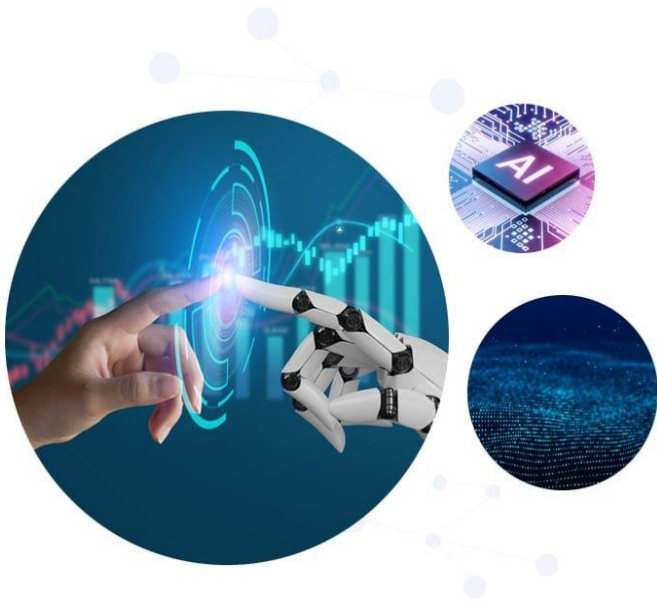
- ✓ Funcionamiento y detección de fallos analizando instalaciones, equipos y ocupación en conjunto. Modelos predictivos

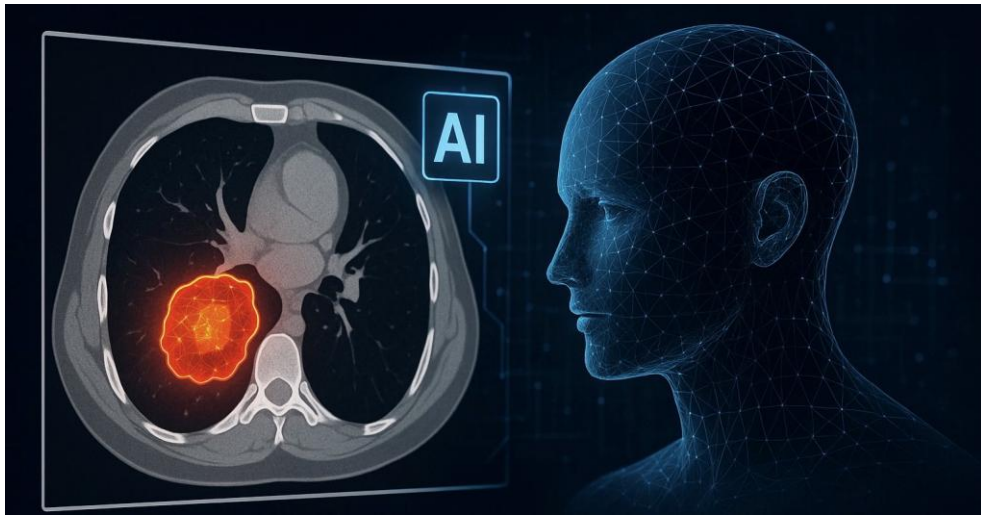
### IA Planificación virtual quirúrgica:

- ✓ Segmentación automática.
- ✓ Generación rápida de modelos: El ingeniero valida, no dibuja.

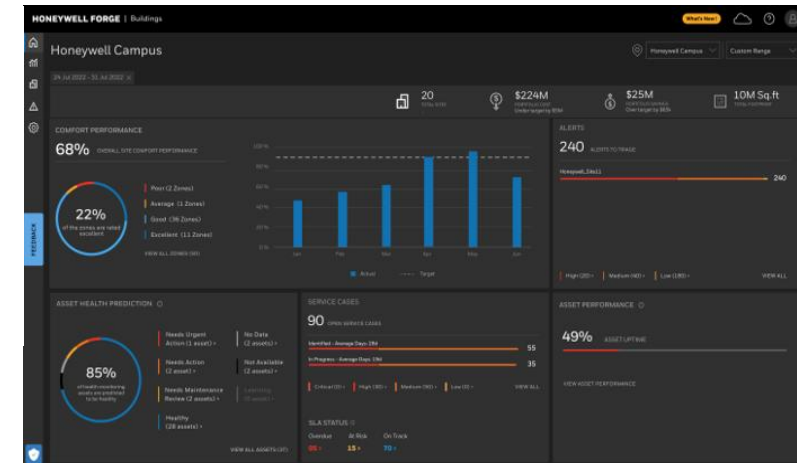
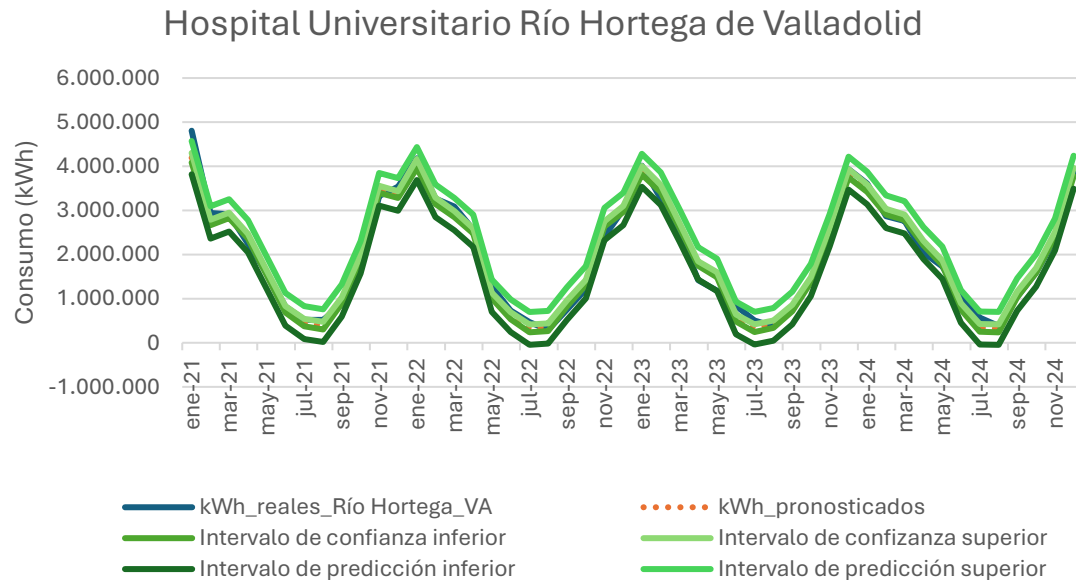
### IA + Lean:

- ✓ Detección automática de cuellos de botella, propuesta de mejoras.
- ✓ El hospital se autoevalúa.





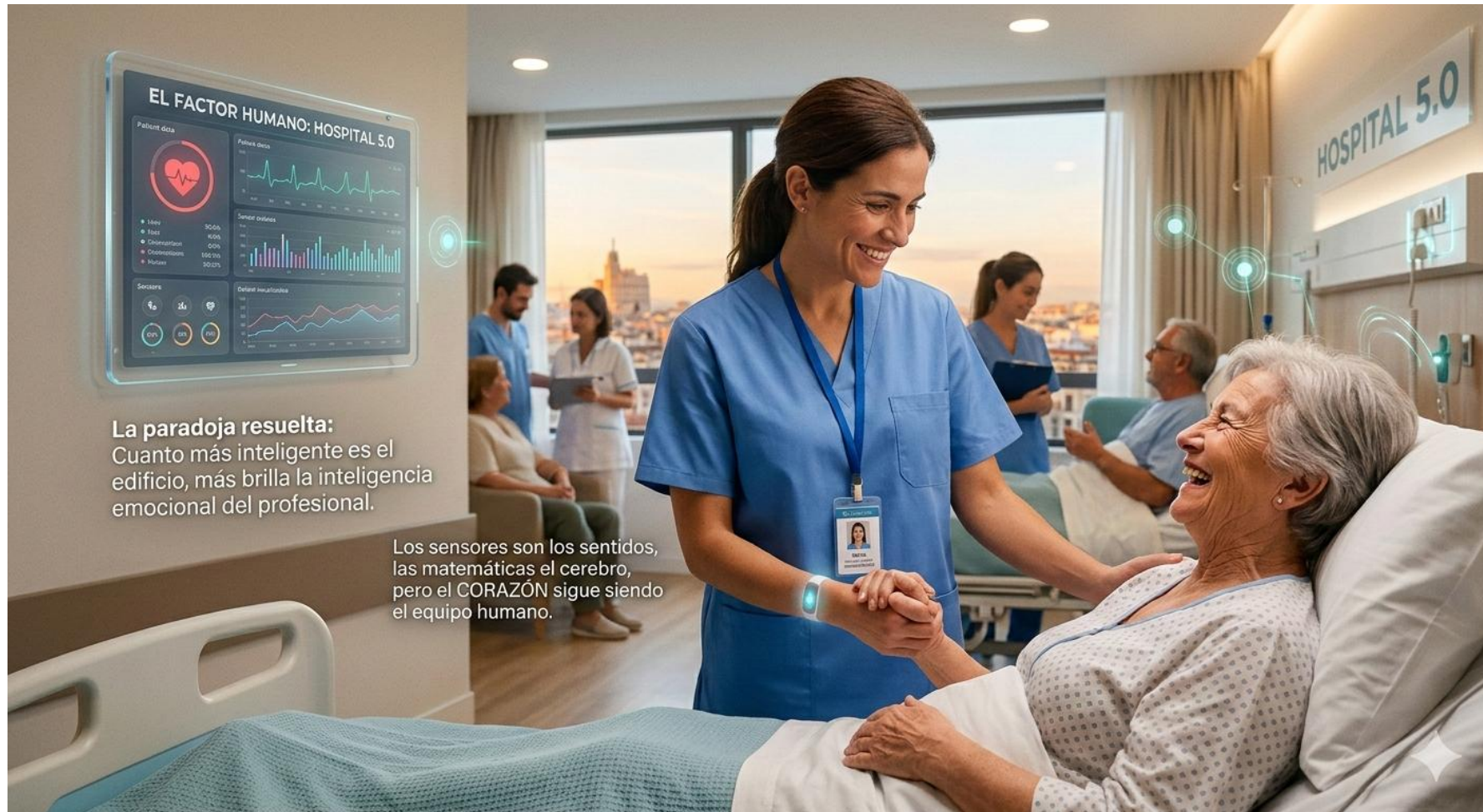
- ❖ Desarrollo de sistemas de segmentación automática de tumores.
  - ❖ Modelado en 3d en tiempo real a partir de imagen ecográfica en neurocirugías superponiéndolas a imágenes 3D de resonancias
  - ❖ Análisis de datos de monitorización de paciente en UCI para sistemas de alerta temprana.
- 
- ✓ Modelos matemáticos para validación de consumos térmicos, detección de anomalías.
  - ✓ Aplicación de herramientas con IA y aprendizaje automático para predecir avería y optimizar el funcionamiento de instalaciones y equipos.



## El factor humano

### La visión del Hospital 5.0:

- No es un edificio más tecnológico, sino más humano gracias a la tecnología
- Los sensores son los sentidos, las matemáticas son el cerebro, pero el corazón sigue siendo el equipo humano.
- La paradoja resuelta: cuanto más inteligente es el edificio, más puede brillar la inteligencia emocional del profesional





# XV Jornadas de Innovación en Servicios Generales Hospitalarios



**Muchas gracias  
por su atención**

**José Carlos Cardillo Lorente**



Jefe de Servicio de Mantenimiento Hospital Universitario Río Hortega  
SACYL



Profesor Asociado Dpto. Ingeniería Energética y Fluidomecánica  
Universidad de Valladolid



Responsable de calidad de la Unidad de Planificación Virtual e  
Impresión 3D del Hospital U. Río Hortega