



TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Implementación de un modelo predictivo y gestión proactiva de camas desde el Servicio de Urgencias del Hospital de San Juan.

Alumno Cristina López Palacios

Tutor José Juan Martínez Pérez

Master Universitario en Gestión Sanitaria

Curso: 2025-2026

ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN Y PROPÓSITO	1
2. METODOLOGIA: PLAN ESTRATÉGICO.	2
2.1 FUNDAMENTOS	3
Misión.	3
Visión.	3
Valores.	3
Mapa de procesos.	4
2.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN	5
Análisis externo.	5
Análisis interno.	5
Análisis D.A.F.O..	8
Matriz C.A.M.E..	9
2.3 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE DATOS	11
2.3.1. Automatización de Procesos de Asignación de camas.	13
2.3.2. Comunicación entre Servicios.	13
2.3.3 Indicadores de Desempeño (KPIs).	14
2.4 PLAN DE ACTUACIÓN Y CRONOGRAMA	14
2.5 PRESUPUESTO: NECESIDADES MATERIALES, HUMANAS Y DE INFRAESTRUCTURA	16
3. CONCLUSIONES	17
4. BIBLIOGRAFÍA	20
5. ANEXOS	22

1. PRESENTACIÓN Y PROPÓSITO

Este Trabajo Fin de Máster tiene como **objetivo** transformar la operativa estratégica del Hospital de San Juan mediante la transición de un modelo de gestión reactiva a una gestión adaptativa y proactiva. El objetivo final de esta memoria de gestión es que la disponibilidad de camas y los recursos del hospital vayan de la mano con la demanda que esperamos. Se trata de agilizar la rotación de camas y asegurar una asistencia con menos riesgos, logrando que el hospital sea capaz de anticipar el flujo de hospitalización en lugar de estar siempre al límite y bajo la presión constante del desbordamiento de Urgencias.

Problema:

El Hospital Universitario de San Juan opera bajo un modelo de gestión reactiva de camas. Actualmente, la toma de decisiones asistenciales se activa de forma tardía, únicamente cuando la saturación de Urgencias ya es complicada, lo que conlleva a una planificación ineficiente de los recursos. Fundamentalmente por una cuestión de seguridad clínica y sostenibilidad operativa. Trabajar sin capacidad de anticipación genera un “cuello de botella” en el hospital al no dar salida de pacientes desde Urgencias a las plantas de hospitalización, la atención se ralentiza y se dispara el riesgo de errores asistenciales y eventos adversos vinculados directamente al hacinamiento y la saturación. Esto tiene un impacto, que se da de manera bidireccional. Por un lado, nuestra población de referencia presenta un perfil de alta complejidad y envejecimiento que requiere una respuesta ágil (ANEXO 1). Por otro lado, el personal sanitario soporta una carga de estrés constante al trabajar al límite.

El conflicto es transversal. Aunque se visualiza en Urgencias con el bloqueo de pacientes, el fallo real es la falta de fluidez hacia las unidades de hospitalización. Es un colapso sistémico que afecta a todo el departamento de San Juan. (ANEXO 2).

El modelo actual está desfasado. Con más de 252.000 usuarios y una presión demográfica al alza, el dato es determinante: el 11.69% de los ingresos son urgentes. Mantener una gestión reactiva ya no es viable. (ANEXO 3).

Esto obliga a trabajar con una saturación en pasillos de urgencias, con un tiempo promedio de permanencia de 143,8 min (ANEXO 3), altas precipitadas, etc. y esta dinámica compromete la calidad del cuidado y la seguridad del paciente.

Solución:

La solución consiste en implementar un modelo de gestión proactiva que integre los datos históricos de Alumbra con la información a tiempo real de Orion Clinic. El objetivo es anticipar los picos de demanda para alinear los recursos antes de que el hospital se bloquee, garantizando que el flujo de pacientes sea ágil y seguro.

Este cambio beneficiará tanto a los pacientes, que recibirán una atención sin demoras, como al personal sanitario, al reducir la presión asistencial constante. La implementación se realizará de forma transversal en el Hospital de San Juan bajo el marco del Plan Estratégico 2025-2026. Con ello, conseguiremos liberar los pasillos de Urgencias, estabilizar la programación quirúrgica y mejorar la eficiencia de todo el Departamento de Salud.

2. METODOLOGIA: PLAN ESTRATÉGICO.

Esta memoria contiene un **análisis exhaustivo** de todos los factores y procesos que afectan a la gestión del flujo de pacientes en el Hospital de San Juan desde el área de Urgencias.

El resultado es un Plan Estratégico Integral, una **herramienta metodológica** clave para organizar de manera sistemática todas las acciones necesarias, favoreciendo una gestión eficiente, segura y sostenible en el tiempo. Permitirá corregir deficiencias detectadas, establecer acciones de mejora estructurada y asegurar la revisión continua, cumpliendo las nuevas exigencias normativas en la gestión de la demanda hacia un modelo predictivo que garantice la

optimización de los recursos finitos como son el número de camas hospitalarias, los recursos humanos (personal sanitario), tiempo (flujo de pacientes), presupuesto y sostenibilidad del sistema. Y ayudará a alcanzar el **objetivo fundamental** de este trabajo.

2.1 FUNDAMENTOS

Los fundamentos que sustentan la identidad del Departamento de Salud de San Juan de Alicante, de sus profesionales y del TFM propuesto son:

Misión: Optimizar la operativa del Departamento de Salud de Alicante-San Juan de Alicante mediante la transición de un modelo de gestión reactiva a uno proactivo. Basándome en la evidencia de una demanda asistencial creciente, la institución busca implementar modelos predictivos que permitan anticipar el flujo de pacientes y garantizar la disponibilidad de recursos y camas de forma eficiente y segura.

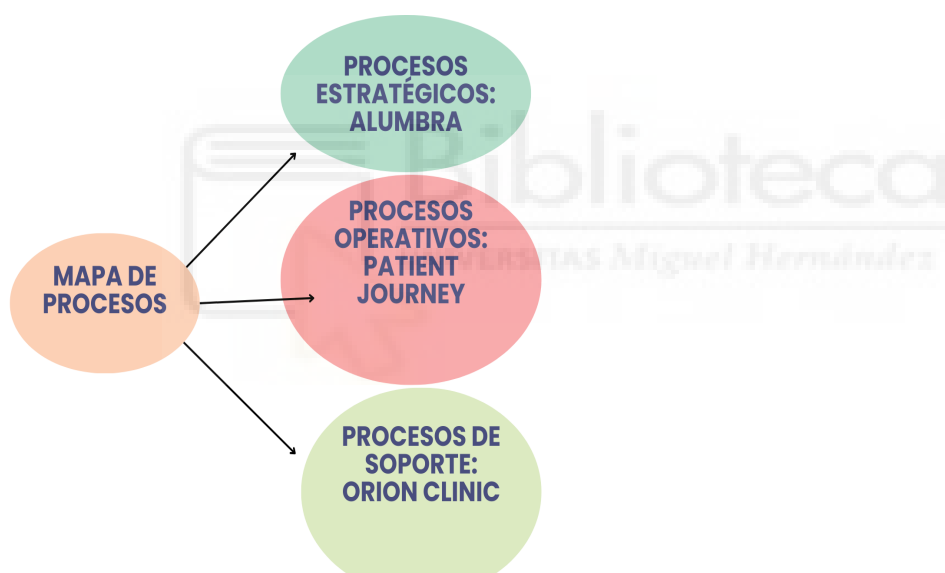
Visión: Consolidar al Departamento de Salud de Alicante-Sant Joan d'Alacant como referente en gestión basada en la evidencia analítica y eficiencia operativa dentro de la Comunitat Valenciana. Se aspira a que la capacidad predictiva integrada en la gestión diaria elimine la saturación en urgencias, manteniendo los altos estándares de cumplimiento de objetivos institucional y mejorando la calidad asistencial percibida

Valores: Los valores que guían las decisiones y actuaciones de los profesionales del Departamento de Salud de Alicante-Hospital de San Juan, y que también inspiran el presente TFM, son el respeto hacia los/las pacientes y hacia los/las profesionales, responsabilidad y profesionalidad en el trabajo, compromiso personal y social con los/las pacientes, los profesionales y la salud, compromiso normativo y con los más altos estándares de calidad, honestidad y ética profesional, transparencia y veracidad en la transmisión de la información, trato cercano y personalizado, formación continua, trabajo interdisciplinar, innovación y sostenibilidad y ética profesional.

Mapa de procesos

El mapa de procesos proporciona una visión global, estructurada y secuencial del flujo de asistencia y la gestión de la demanda hospitalaria, permitiendo identificar los puntos críticos, los actores implicados y las áreas donde es necesario intervenir. Facilita la planificación estratégica y la mejora continua, alineando los procesos con los objetivos del TFM. y adaptado a la práctica del Departamento de Salud de Alicante-Hospital de San Juan. La identificación y diseño de los procesos asistenciales del Servicio de Urgencias se ha realizado bajo la metodología de gestión por procesos de la Conselleria de Sanidad, garantizando la alineación con los objetivos y seguridad del paciente del Departamento.

Figura 1. Mapa de procesos del Hospital de San Juan



1-PROCESOS ESTRATÉGICOS: Planificación y Control.

ALUMBRA: Análisis de Series Históricas. Identificación de Patrones y estacionalidad. (ANEXO 3).

2-PROCESOS OPERATIVOS: Flujo del Paciente.

Entrada—Decisión de Ingreso—Hospitalización—Alta Médica

3-PROCESOS DE SOPORTE: Gestión Proactiva de Camas.

ORION CLINIC: Monitorización de Presión Asistencial Actual.

Sincronización de Altas y Pre-ingresos.

2.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

Descripción general del contexto actual.

El Hospital de San Juan opera actualmente bajo una presión asistencial estructural. El crecimiento poblacional de la zona (superando los 252.000 usuarios) ha transformado lo que antes eran picos estacionales de demanda en una situación de saturación constante. Por lo tanto, con un 11.69% de ingresos por vía urgente, el margen de maniobra es inexistente sin herramientas de predicción.

Análisis externo.

El entorno sanitario está marcado por el envejecimiento de la población y la cronicidad, lo que aumenta la complejidad de los casos que llegan a Urgencias. El Departamento de Salud de Alicante-San Juan ejerce la tutela sanitaria de 39 centros socio-sanitarios.(1) La extensa infraestructura socio-sanitaria dependiente del departamento requiere una coordinación estrecha con los servicios hospitalarios para evitar el bloqueo del flujo de pacientes, obligando a una gestión de camas que debe ser necesariamente proactiva y predictiva.

Normativa legal y recomendaciones.

Más allá de la tecnología, este proyecto se fundamenta en un marco legal que busca, ante todo, que el sistema funcione mejor para el paciente. Básicamente, la normativa actual nos marca el camino en tres puntos clave:

- Gestionar mejor lo que tenemos: La LGS nos obliga a ser eficientes. La ley nos exige usar herramientas que optimicen cada cama disponible. (2)
- No dejar solo al paciente crónico: Como somos referencia para 39 centros socio-sanitarios, la Ley de Salud de la Comunitat Valenciana nos obliga a que la atención sea continua. (3)
- Evitar riesgos innecesarios: Tanto el Ministerio de Sanidad en su estrategia de Seguridad como la propia Conselleria advierten que un hospital colapsado es un hospital menos seguro. Por eso, recomiendan usar sistemas inteligentes

(como Alumbra o Orion) para anticiparnos a la saturación antes de que ocurra.
(4)

Factores institucionales y organizativos.

La operativa del Hospital de San Juan en la gestión de ingresos está definida por los siguientes condicionantes internos:

-Modelo de gestión compartida: El control de las camas no está centralizado en una única figura las 24h. La responsabilidad recae en el departamento de Admisión Central durante la mañana y se traslada a la Supervisión General en los turnos de tarde y noche. Esta fragmentación horaria complica la ejecución de una planificación proactiva a medio plazo.

-Sistemas de comunicación de altas: Actualmente , el flujo de altas se monitoriza a través del programa “Terminal Iris” y de comunicación telefónica directa. Este sistema, aunque funcional, es puramente notficativo: refleja la situación actual pero no permite la previsión.

-Uso de las herramientas de información : Aunque el hospital dispone de sistemas como Orion Clinic y Alumbra, su uso es mayoritariamente consultivo y asistencial. No existe una integración de estos datos en los procesos de decisión que permita a los gestores pasar de una respuesta reactiva a una gestión basada en modelos predictivos.

Factores técnicos y formativos

-Tecnología disponible: El hospital ya dispone de sistemas potentes como Orion Clinic y Alumbra. Los datos están ahí , pero se usan para consultar el presente , no para predecir el futuro.

-Falta de herramientas de predicción: No existe un programa que avise con antelación de cuántas camas se van a necesitar . Los gestores de camas no tienen alertas que les ayuden a decidir.

-Formación del personal: El equipo sabe gestionar el hospital , pero necesita formación específica para aprender a trabajar con datos predictivos y confiar en modelos que analizan datos históricos y a tiempo real para poder predecir. No

se trata de sustituir el criterio humano , sino de apoyarlo con una probabilidad estadística fiable.

Factores económicos y de recursos

-Coste de las ineficiencias: Las camas vacías por falta de coordinación y el colapso de Urgencias suponen un gasto innecesario de dinero y personal.

-Ahorro por mejor flujo: Al anticipar los ingresos , se reduce la estancia media del paciente y se optimiza el uso de cada cama , lo que hace más sostenible el sistema.

-Baja inversión inicial: La ventaja es que no hay que introducir sistemas nuevos. El proyecto utiliza la tecnología y los datos que el hospital ya tiene, lo que lo hace económicamente muy viable.

Descripción general del contexto actual. Análisis interno.

El Departamento de Salud de Alicante

Atiende a una población en constante crecimiento que ya supera los 252.383 usuarios. Este aumento demográfico sumado a la tutela de 39 centros sociosanitarios (5), genera una presión asistencial estructural .El departamento debe gestionar un perfil de paciente cada vez más envejecido y crónico , lo que satura los recursos disponibles.

El Hospital Universitario de San Juan de Alicante

Es el centro de referencia para un área con una demanda al alza. Su operatividad está condicionada por un volumen de ingresos superior al 71% lo que limita la capacidad de programación. Además, la gestión está fragmentada: Admisión Central y Supervisión General, dificultando una planificación unificada ante el aumento de la demanda. (ANEXO 3). Fuente consultada en ALUMBRA, Febrero 2026).

El Servicio de Urgencias.

El Servicio de Urgencias del Hospital de San Juan de Alicante cuenta con una infraestructura diseñada para la alta complejidad, que incluye un área de

críticos, 18 boxes de exploración en Nivel 2, una unidad de Observación con 21 camas y áreas específicas para Traumatología, Pediatría y Salud Mental. Para su operatividad 24/7, dispone de una plantilla de más de 160 profesionales, entre los que destacan 33 médicos, 55 enfermeros y 34 TCAES.

Para mayor detalle, se incluye como (ANEXO 4).

Conclusión sobre el análisis de la situación.

El análisis interno y externo evidencia que, aunque se dispone de recursos técnicos, humanos y estructurales importantes y de gran valor, existen carencias estratégicas relevantes con capacidad de mejora como la falta de coordinación centralizada en la gestión de ingresos hospitalarios y flujo de pacientes la carencia de un equipo multidisciplinar estructurado, deficiencias en infraestructura y equipamiento de protección., necesidad de revisar y actualizar procedimientos, limitaciones económicas y de personal para abordar nuevas exigencias normativas y desconocimiento parcial de los procesos fuera del SERVICIO DE URGENCIAS.

Todo ello justifica plenamente la necesidad de implantar un plan de acción como se detalla en el presente TFM que aborde de manera estructurada las mejoras requeridas, garantizando la seguridad laboral, la calidad asistencial y el cumplimiento normativo vigente.

Análisis DAFO.

El DAFO permite identificar de forma estructurada los factores internos (fortalezas y debilidades) y los factores externos (oportunidades y amenazas) que afectan al sistema actual de gestión de flujo de pacientes y disponibilidad de camas. Su elaboración tiene como objetivo principal facilitar la definición de prioridades estratégicas, sirviendo de base para la formulación de objetivos y líneas de actuación dentro del TFM, que se desarrollan en los siguientes apartados.

En la Tabla 1 se expone las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades encontradas tras el análisis externo e interno de la situación de partida.

Matriz CAME.

Tras el análisis DAFO, he elaborado una matriz CAME (Corregir, Afrontar, Mantener, Explotar) con el objetivo de transformar los factores identificados en acciones estratégicas concretas. Esta herramienta permite estructurar las decisiones clave del plan, orientándolas hacia la mejora continua, la gestión del cambio y la consolidación de buenas prácticas en el servicio de Urgencias.. Este análisis nos permite realizar una reflexión ordenada de cómo afrontar la situación de partida que se visualiza a través del DAFO.

La Tabla 2 expone las estrategias para Corregir debilidades, Afrontar las amenazas, Mantener las fortalezas y Explotar las oportunidades detectadas.

DEBILIDADES	AMENAZAS
GESTIÓN FRAGMENTADA: El control de camas de manos entre Admisión Central y Supervisión de Enfermería. INFORMACIÓN REACTIVA: Uso de sistemas (Terminal /Orion) que muestran el estado actual, pero no predicen. HACINAMIENTO EN URGENCIAS: Retraso en el drenaje de pacientes hacia planta por falta de comunicación ágil. BRECHA FORMATIVA: Necesidad de capacitar al personal en el uso y confianza de algoritmos predictivos.	CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN: El área ya supera los 252.000 usuarios , superando la capacidad para la que se diseñó el hospital. SOBRECARGA POR CENTROS CRÓNICOS: Los 39 centros sociosanitarios del área envían pacientes complejos que bloquean camas durante periodos largos. PICOS DE DEMANDA ESTACIONALES: Vulnerabilidad ante epidemias que colapsan el circuito de ingresos. LIMITACIÓN PRESUPUESTARIA: Restricciones para aumentar el espacio físico o la plantilla de forma estructural.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
DATOS INFRAUTILIZADOS: Existencia de datos potentes como Alumbra con históricos de años. PLANTILLA CUALIFICADA: Equipo multidisciplinar amplio y con experiencia. CIRCUITOS BIEN DEFINIDOS: Urgencias está sectorizada , lo que facilita aplicar predicciones por áreas.	TRANSFORMACIÓN DIGITAL: Tendencia actual de la Conselleria de Sanitat hacia la medicina basada en datos e IA. AHORRO DE COSTES: Menos tiempos de espera en Urgencias significa menos complicaciones y un uso más inteligente del dinero público. NUEVAS TECNOLOGÍAS: Mejora del flujo asistencial sin necesidad de grandes inversiones en hardware.

Tabla 1. Análisis DAFO

CORREGIR	AFRONTAR
GESTIÓN DE LA DEMANDA: Dejar de reaccionar a los ingresos según llegan. Hay que usar la predicción para planificar las camas necesarias con 24-48h de antelación. AGILIZAR EL FLUJO: Eliminar tiempos muertos. En cuanto una planta da un alta, la cama debe estar disponible para Urgencias de forma inmediata. CULTURA DIGITAL: Conseguir que el equipo confíe en los datos de Alumbra para tomar decisiones, no solo en la intuición.	RETORNO SOCIOSANITARIO: Priorizar la vuelta de pacientes a las 39 residencias sanitarias del área para evitar que bloqueen camas de agudos innecesariamente. PICOS DE DEMANDA: Usar las alertas tempranas para activar protocolos de refuerzo antes de que el hospital se colapse. ESPACIO LIMITADO: Como el hospital no puede crecer en metros, la única solución es maximizar la rotación de camas.

MANTENER	EXPLOTAR
UNIDAD ADMISIÓN-SUPERVISIÓN: Mantener la sintonía existente entre ambos departamentos para que el modelo funcione. SISTEMAS ACTUALES: Seguir usando Orion y Alumbra, pero orientados a la gestión proactiva. CRITERIO PROFESIONAL: Mantener el factor humano. El sistema predice, pero la Supervisión decide basándose en su experiencia.	LIDERAZGO REGIONAL: Posicionar al Hospital de San Juan como referente en transformación digital y gestión eficiente de camas. CALIDAD Y SEGURIDAD: Aprovechar que un hospital descongestionado reduce drásticamente los errores y el estrés del personal. SOSTENIBILIDAD: Optimizar los recursos que ya tenemos para mejorar la asistencia sin necesidad de grandes inversiones.

Tabla 2. Matriz CAME

2.3 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE DATOS

El éxito de la transición de un modelo de gestión reactiva a uno proactivo en el Hospital de San Juan reside en la capacidad de transformar el gran volumen de información asistencial con conocimiento práctico. Este apartado de análisis de datos se fundamenta en la explotación de sistemas de información hospitalaria (HIS)(6) ya existentes, como ALUMBRA (7) para el análisis de series históricas y ORION CLINIC para la monitorización de la presión asistencial en tiempo real.

Análisis de la Demanda y Estacionalidad. (Comparación de Grupos)

Para validar la hipótesis de que la presión asistencial del Hospital de San Juan presenta picos críticos vinculados a la temporalidad, se realizará un análisis de comparación entre grupos de datos.

Se empleará el test estadístico ANOVA de un factor para comparar las medias de ingresos diarios y ocupación de camas entre las distintas estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno). El objetivo es determinar si existen diferencias estadísticas significativas que justifiquen una planificación de recursos diferenciada por periodos. Asimismo, se utilizará la prueba de Chi-cuadrado (χ^2) para variables categóricas, como la asociación entre el tipo de patología predominante (ej. respiratoria vs. traumática) y el periodo estacional.

Modelo de Predicción del Tiempo de Permanencia (Asociación entre Variables).

Una vez confirmada la variabilidad de la demanda, el núcleo del modelo proactivo se basa en el análisis de la asociación entre variables (8). Para ello, se desarrollará un modelo de Regresión Lineal Múltiple (integrado en el algoritmo de Machine Learning) que permita estimar el LOS de forma individualizada.

-Variable Dependiente (Y): Tiempo de permanencia hospitalaria (días de estancia previstos).

-Variable Independiente (X): Factores predictivos identificados a través de la herramienta Alumbra, tales como la edad del paciente, nivel de triaje al ingreso, comorbilidades y procedencia (domicilio vs. centro residencial).

Para asegurar la robustez del modelo, se elaborará previamente una tabla de correlaciones (Matriz de Pearson) para identificar patrones y qué variables independientes tienen un mayor peso específico sobre la estancia media, optimizando así la precisión de la herramienta de gestión proactiva de camas.

Estimación del Tiempo de Permanencia (Length of Stay- LOS)

El análisis predictivo de LOS es crítico para la planificación. Mediante algoritmos de Machine Learning (como0 XGBoost o Random Forest), es posible prever la estancia media por patología y nivel de triaje. Esto permite al gestor de camas anticipar cuando se liberarán recursos, pasando de una gestión basada en la intuición a una basada en probabilidades estadísticas sólidas (8).

Predicción de Altas y Sincronización de Salidas.

La optimización del flujo se completa con la predicción de altas individuales en las próximas 24h. Modelos avanzados de aprendizaje automático han demostrado una alta precisión (AUROC 0.86-0.87) (9) al cruzar datos del historial clínico electrónico para prever tanto ingresos programados como urgentes .La integración de estas herramientas reduce los “cuellos de botella” y evita soluciones informales o improvisadas que suelen surgir cuando los sistemas oficiales fallan o son excesivamente rígidos

2.3.1. Automatización de Procesos de Asignación de camas.

El objetivo es eliminar tareas manuales que generan retrasos. La integración de datos clínicos es fundamental para que la información sea accesible en tiempo real. Se propone configurar alertas automáticas en ORION CLINIC que se activen al firmar un alta, notificando instantáneamente al equipo de limpieza para reducir los tiempos muertos de la cama. Además del uso de dispositivos móviles para mejorar la agilidad del proceso.

2.3.2. Comunicación entre Servicios.

Para evitar cuellos de botella, es vital que Urgencias, Plantas y Admisión compartan la misma información. Implementando un cuadro de mando (Dashboard) visual que permita predecir la demanda basándose en patrones históricos y estacionales. Esto facilita la coordinación mediante “reuniones de seguridad” diarias, donde se priorizan las altas y limpieza según la presión

prevista. Una buena interfaz de usuarios en estos sistemas garantiza que la comunicación fluya sin errores entre los distintos turnos.

2.3.3 Indicadores de Desempeño(KPIs).

Para medir el éxito del plan, se usarán indicadores que comparen la precisión de las predicciones de IA con la realidad del hospital (10). Los KPIs principales serán:

- Tiempo de Espera para Ingreso (TEI).
- Intervalo de Sustitución
- Tasa de Ocupación Predictiva.

2.4 PLAN DE ACTUACIÓN Y CRONOGRAMA

Para llevar a cabo este TFM, se propone la actuación en 3 etapas semestrales, permitiendo una transición segura desde el análisis de datos hasta la consolidación del modelo en el Hospital de San Juan.

Primer Semestre: Organización y Cimentación de Datos(Mes 1- Mes 6)

El objetivo es estabilizar la calidad del dato primario y establecer los órganos de decisión.

Normalización de Registros: Auditoría de los flujos de entrada en Orion Clinic para eliminar sesgos en la comunicación de pre-altas y altran administrativas.

Constitución del Comité de Gestión de Flujos: Definición de roles y responsabilidades entre Admisión y las unidades clínicas para la toma de decisiones basada en datos.

Modelo de Estacionalidad: Utilización de la plataforma Alumbra para el análisis de series temporales. Identificación de patrones de demanda que servirán para el algoritmo predictivo.

Segundo Semestre: Despliegue Tecnológico y Automatización Operativa (Mes 7 - Mes 12)

Implementación de la capa técnica e integración de sistemas.

Integración de Dashboards: Despliegue de cuadros de mando integrados con el HIS. Estos paneles visualizan en tiempo real la tasa de ocupación y el intervalo de sustitución de camas.

Sincronización de procesos mediante alertas inteligentes: Implementación de un sistemas de avisos en tiempo real que conecta el alta clínica con los servicios de soporte. Al automatizar la notificación de camas disponibles, se agilizará la rotación de activos y se maximizará la capacidad operativa.

Entrenamiento del Modelo Predictivo : Se pondrá en marcha una prueba piloto con el algoritmo de Machine Learning . El objetivo es comparar sus predicciones de altas diarias con lo que ocurre realmente en las unidades , ajustando el sistema para que cada vez sea más preciso y fiable.

Tercer Semestre: Conexión externa y consolidación. (Mes 13-Mes 18).

En esta etapa final, el objetivo es consolidar el modelo y asegurar que el hospital funcione en sintonía con su entorno.

Red con residencias: Se pretende activar la comunicación digital con las 39 residencias del área. El propósito es agilizar el regreso de los pacientes a sus centros socio-sanitarios para liberar camas a tiempo y evitar que se saturen los Boxes de Urgencias y Unidades de Hospitalización.

Zona de tránsito en Urgencias: Se adaptará un espacio físico para que los pacientes con el alta médica esperen allí su transporte de forma cómoda.

Revisión de objetivos: Se deberá comprobar si hemos logrado bajar la estancia media (actualmente en 5,3 días) (ANEXO 2) y si el aprovechamiento

de las camas es el óptimo, dejando el sistema ya instaurado como rutina habitual del hospital.

2.5 PRESUPUESTO: NECESIDADES MATERIALES, HUMANAS Y DE INFRAESTRUCTURA

El presente proyecto se caracteriza por su alta viabilidad económica, ya que utiliza la tecnología (Orion Clinic y Alumbra) y los datos que el hospital ya posee, evitando grandes inversiones en hardware o licencias de software nuevas.

A. Recursos Humanos (Coste de Implementación).

El proyecto será liderado por un equipo multidisciplinar con dedicación específica durante los tres semestres de implementación.

- **Supervisora General:** Responsable de la dirección estratégica , coordinación entre servicios y toma de decisiones final. **Dedicación:** 1hora/día (13,3% de la jornada) durante los 3 semestres.

- **Enfermera Gestora de Camas:** Figura operativa clave para la ejecución del modelo proactivo y la validación a pie de planta. **Dedicación:**1 hora/día (13,3% de la jornada) durante los 3 semestres.

- **Científico de Datos:** Perfil técnico de la bolsa de la Consellería de Sanidad para la modelización y mantenimiento de algoritmos. **Dedicación:** 100% de la jornada durante el 2ºSemestre (Despliegue Tecnológico) y 50% durante el 1º y 3º Semestre para cimentación y consolidación de datos.

B. Recursos Materiales e Infraestructura.

- **Módulo de Gestión de Camas (Post-COVID):** Se integrará la herramienta de gestión de activos implantada durante la crisis sanitaria por el COVID-19. Este programa proporciona datos críticos sobre la disponibilidad estructural y funcional de camas, sirviendo como fuente de datos secundaria para alimentar los algoritmos de predicción y mejorar la trazabilidad del ingreso.

Se aprovechan los recursos existentes para minimizar el gasto directo:

-Sistemas de Información: ALUMBRA y ORION CLINIC: coste cero.

-Hardware: Se utilizarán los equipos informáticos ya existentes. Coste adicional cero.

-Adecuación de Espacios: Reorganización de la Zona de Tránsito en Urgencias para pacientes con alta médica . Mobiliario existente en el Hospital.

Tabla del Presupuesto : ANEXO 5

3. CONCLUSIONES

La culminación de este Plan Estratégico para la implementación de un modelo predictivo y de gestión proactiva de camas en el Departamento de Salud de San Juan permite extraer una serie de conclusiones fundamentales. Estas no solo validan la viabilidad del proyecto , sino que subrayan su urgencia como motor de cambio hacia la excelencia operativa.

A continuación , se desarrolla un análisis profundo estructurado en tres dimensiones clave: la necesidad del cambio (Por qué), la metodología de transformación (Cómo) y el valor generado por la intervención (Qué).

3.1. El “Por Qué”: Superando la Gestión de Crisis y la Ineficiencia Invisible.

La primera conclusión crítica es que el modelo actual de gestión de flujos ha llegado a un punto de obsolescencia funcional. El análisis realizado demuestra que la gestión reactiva ,aquella que solo actúa cuando el Servicio de Urgencias presenta un bloqueo de camas, es el principal enemigo de la calidad asistencial.

-El fracaso de los métodos convencionales: Se concluye que depender de herramientas fragmentadas (Excel, llamadas telefónicas , conocimiento táctico de supervisores) genera una “latencia de información” inasumible. Este desfase impide una respuesta ágil , convirtiendo problemas manejables en colapsos sistemáticos.

-La Seguridad del Profesional como activo estratégico: Una de las conclusiones más relevantes es que la saturación hospitalaria no es solo un problema logístico , sino de salud laboral. El Plan Estratégico demuestra que una gestión proactiva reduce el estrés moral y el agotamiento (burnout) del personal sanitario. Garantizar que el profesional trabaje en un entorno ordenado es , por tanto, el primer paso para garantizar una atención de calidad al paciente.

-Equilibrio Crítico: El proyecto responde al “desequilibrio crítico” entre una demanda creciente y unos recursos finitos. Se concluye que , ante la imposibilidad de ampliar infinitamente el número de camas físicas , la única vía de sostenibilidad es aumentar la rotación y eficiencia mediante la inteligencia de datos.

3.2. El “Cómo “ :La Transformación Organizativa y la Cultura del Dato.

El éxito de este modelo no reside en la potencia del algoritmo de IA por sí solo, sino en su integración orgánica en el hospital. El “cómo” se ha relevado como el desafío de gestión más importante del TFM:

-Hibridación del Conocimiento: Se concluye que la figura del **Científico de Datos** debe trabajar en simbiosis con la **Enfermera Gestora de Camas**. Esta combinación asegura que la tecnología sea “clínicamente relevante”. El modelo propuesto no sustituye el juicio clínico , sino que lo empodera , proporcionando una “verdad única” de datos para que todos los niveles (desde admisión hasta planta) hablen el mismo idioma.

-Rediseño de Procesos y Gestión del Cambio: El plan concluye que es imperativo rediseñar los flujos de información . La utilización de las herramientas **ALUMBRA** y **ORION CLINIC** debe pasar de una consulta estática a ser una herramienta de decisión dinámica. El cambio real es cultural: pasar de “gestionar camas vacías” a “ predecir necesidades de ingreso”.

-Eficiencia Presupuestaria: La metodología aplicada al presupuesto demuestra que el proyecto es altamente rentable. Al valorar el tiempo del personal propio(13,3% de dedicación) y los costes de Seguridad Social (32%) se ofrece una transparencia total que justifica la inversión como un ahorro a medio plazo , al reducir la estancia media y mejorar el intervalo de sustitución.

3.3. El “Qué” : Resultados , Impacto y Sostenibilidad del Sistema.

Finalmente , el impacto de transitar hacia una gestión predictiva se traduce en beneficios tangibles que posicionan al Hospital de San Juan a la vanguardia de la gestión sanitaria:

-Reducción del Bloqueo Sistémico: El modelo permite anticipar las altas con horas de antelación , permitiendo que el Servicio de Urgencias planifique los ingresos sin esperas innecesarias. Esto mejora directamente la seguridad del paciente , reduciendo eventos adversos asociados a la demora en el ingreso.

-Cultura de Calidad Total: Este plan ayuda a que todo el hospital trabaje más coordinado y aprenda de sus propios errores. Crea una cultura donde todos se esfuerzan por mejorar cada día, usando los datos para ser más eficientes y dar una mejor atención.

-Escalabilidad y Liderazgo: Este TFM es un modelo que cualquier hospital puede copiar para gestionar mejor sus recursos cuando hay mucha demanda. Crea un sistema de salud inteligente y moderno que usa la investigación para mejorar el trabajo diario.

3.4. Síntesis de la Transformación del Modelo Operativo.

EJE ESTRATÉGICO	MODELO DE GESTIÓN CONVENCIONAL	MODELO DE GESTIÓN PROACTIVA(FM)
Arquitectura de Gestión	Reactiva: Basada en la resolución de crisis tras la aparición de colapso asistencial	Predictiva: Mitigación de riesgos operativos mediante modelos de previsión temprana
Ecosistema de Datos	Información Compartimentada: Datos fragmentados en Alumbra y Orion sin correlación operativa	Interoperabilidad Estratégica; Fusión de datos históricos y tiempo real para la decisión clínica
Gobernanza Clínica	Subjetiva: Decisiones basadas en la experiencia individual y la presión del momento	Data-Drive (Evidencia): Toma de decisiones asistida por algoritmos y KPIs de desempeño
Dinámica de Flujos	Asincrónica: Ajuste lento a la variabilidad de la demanda; retraso en el drenaje de urgencias	Agilidad Adaptativa: Sincronización inmediata entre la oferta (camas) y la demanda prevista
Eficiencia de Procesos	Latencia: Elevados intervalos de sustitución y variabilidad en la estancia media	Maximizada: Optimización de la rotación de activos y reducción de tiempos muertos
Sostenibilidad	Rígida: Vulnerable ante el crecimiento demográfico y la situación sociosanitaria	Escalable: Capacidad de absorción de la demanda mediante inteligencia de datos

En resumen, la implementación de este modelo predictivo representa el paso necesario de una gestión artesanal a una gestión científica . La pregunta final que deja este trabajo no es si la organización está preparada para el cambio , sino cuánto tiempo puede permitirse seguir operando bajo los riesgos de un modelo reactivo que compromete la seguridad de sus pacientes y profesionales.

4. BIBLIOGRAFÍA

(1)Residencias acreditadas para mayores dependientes. Sistema público Valenciano de Servicios Sociales.

https://servicios sociales.gva.es/documents/610662/371132673/C.+RESIDENCIAS+ACREDITADOS.+MAYORES++28_03_24.pdf/7e5c6513-06f9-e340-4f5c-7a610140d3ae?t=1712741284152

Fecha de última publicación: 14-03-2025. Fecha de consulta Enero 2026

(2)Ley 14/1986,de 25 de Abril, General de Sanidad.

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1986-10499>.

Fecha de última publicación 198. Fecha de consulta Febrero 2026

(3)Ley 10/2014, de 29 de Diciembre,de Salud de la Comunitat Valenciana.

<https://www.boe.es/eli/es-vc/l/2014/12/29/10/con>.

Fecha de última publicación 10/02/2015. Fecha de consulta Febrero 2026

(4)Servicio de Calidad Asistencial,Seguridad del Paciente y Evaluación de Tecnologías Sanitarias.

https://www.gva.es/es/inicio/atencion_ciudadano/buscadores/departamentos/departamentos?id_dept=24107

Fecha de consulta . Febrero 2026

(5)Conselleria de Servicios Sociales ,Familia e Infancia.

<https://servicios sociales.gva.es/documents/387188025/392317070/CENTROS+PRIVADOS+ALC.pdf/c641c44f-e2a5-f953-8981-762b3657d4fe?t=1759821973468>

Fecha de última publicación 16/09/2025. Fecha de consulta Febrero 2026

(6) Diseño de sistemas de información para el servicio de urgencias de un hospital: Análisis de usabilidad de prototipos de software.

[\(PDF\) Diseño de sistemas de información para un departamento de urgencias hospitalarias: Un análisis de usabilidad de prototipos de software](#)

Fecha de publicación 2010.Fecha de consulta Marzo 2026

(7)Manual de Usuario Alumbra.Consellería de Sanidad Universal y Salud Pública.

https://elda.san.gva.es/documents/d/elda/manual-de-usuario-colectivos-clinicos_alumbra-pdf

Fecha de consulta Febrero 2026

(8)Predicción de la duración de la estancia hospitalaria mediante algoritmos de aprendizaje automático: una revisión de la literatura.

[Predicción de la duración de la estancia hospitalaria utilizando algoritmos de aprendizaje automático—Revisión bibliográfica | MDPI](#)

Fecha de publicación Noviembre 2024. Fecha de consulta Marzo 2026

(9)Predicción del alta de pacientes individuales del alta hospitalaria mediante aprendizaje automático.

[Predecir el alta individual de pacientes y hospitalarios usando aprendizaje automático | Medicina de la Comunicación](#)

Fecha de publicación Noviembre 2024. Fecha de consulta Marzo 2026

(10)Monitorización del rendimiento de la inteligencia artificial clínica en la atención sanitaria :una revisión exploratoria.

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11630661/>

Fecha de publicación Octubre 2024. Fecha de consulta Marzo 2026

5. ANEXOS

ANEXO 1: IMPACTO DE LA PRESIÓN DEMOGRÁFICA EN LA GESTIÓN DE CAMAS Y FLUJOS DE URGENCIAS (2023-2026).

DATOS OBTENIDOS EN MEMORIA DE GESTIÓN DEL DEPARTAMENTO Y EN INE ,FEBRERO 2026).

1.Justificación de la necesidad de un modelo predictivo.

El éxito de la implementación de un modelo predictivo y la gestión proactiva de camas en el Hospital de San Juan depende directamente de entender quién reside en nuestra área de salud. Según los últimos datos del INE, el Departamento de salud de San Juan atiende hoy a 252.383 personas.(1)

Este aumento de población (casi 4.000 nuevos usuarios desde 2023) no solo es un dato estadístico; es el motor que satura las Urgencias . Si la población crece por encima de la media nacional , seguir gestionando camas de forma “reactiva” es un indicativo de un futuro colapso. Mi propuesta de gestión proactiva busca adelantarse a este crecimiento, utilizando la predicción para optimizar el recurso más crítico como es la cama de hospitalización.

2.Tablas de Análisis Demográfico (Datos INE 2026).

Tabla I: Crecimiento de la población base .

Esta tabla justifica el aumento del volumen de entradas en el Servicio de Urgencias.

INDICADOR	DATO 2023	DATO 2026	VARIACIÓN
POBLACIÓN TOTAL	248.523	252.383	+1,55%
HOMBRES	117.551	120.762	+2,7%
MUJERES	130.972	131.621	+0,5%

(1) [Alicante/Alacant: Población por municipios y sexo. \(2856\)](#)

(Fecha de consulta : 14 de Febrero de 2026)

<https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm>

Tabla II: Perfil de usuario por ámbito geográfico.

Refleja la complejidad asistencial. El Departamento de San Juan presenta una tasa de feminización (52,15%) superior a la media de la provincia y de España, lo que impacta en el tipo de ingresos (mayor longevidad y cronicidad; patologías específicas ,...).

Ámbito	% Mujeres	%Hombres	Población Total
Dpto. Salud San Juan	52,15%	47,85%	252.383
Alicante(Provincia)	50,59%	49,41%	2.000.437
España(Media)	51,18%	48,82%	48.799.431

<https://www.ine.es/dyngs/Prensa/CensoVariables2025.htm>

<https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2856>

(Fecha de consulta: 14 de Febrero de 2026)

3.Conclusiones para la gestión hospitalaria.

Desde la perspectiva de este TFM , estos datos confirman que el Hospital de San Juan opera en un entorno de alta demanda y complejidad.

-Variabilidad estacional: Al ser una zona de costa con más de 250.000 residentes fijos, cualquier modelo de gestión de camas debe ser “proactivo”, ya que la población flotante en épocas estivales o festivas dispara la presión asistencial en el Servicio de Urgencias , haciendo que los métodos de gestión tradicionales queden obsoletos.

-Enfoque preventivo: El modelo predictivo propuesto permite que el hospital pueda gestionar de manera eficiente sus recursos y empiece a asignar camas

basándose en probabilidades de ingreso , mejorando el flujo de salida de Urgencias y reduciendo tiempos de espera del paciente.

ANEXO 2: ACTIVIDAD GENERAL AÑO 2023-2025

(DATOS OBTENIDOS EN MEMORIA DE GESTIÓN DEL DEPARTAMENTO DE SALUD)

[Memoria 2023 - Departamento de Salud Alicante-Sant Joan d'Alacant](#)

(Fecha de consulta: 14 de Febrero de 2026)

(ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN SANITARIA ALUMBRA , 14 DE FEBRERO 2026).

HOSPITALIZACIÓN

HOSPITALIZACIÓN	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025
CAMAS FUNCIONANTES	389	387	397
TOTAL DE INGRESOS	20.721	20.727	19.681
ESTANCIAS	102.773	104.934	104.570
ALTAS VOLUNTARIAS	186	185	193
TRASLADOS	891	785	454
EXITUS	824	819	880

INDICADORES	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025
ESTANCIA MEDIA	5%	5,1%	5,3%
%OCUPACIÓN	72,3%	74,1%	72,6%
IND. ROTACIÓN	4,4%	4,5%	4,2%
INTERVALO DE	1,9%	1,8%	2,0%

SUSTITUCIÓN			
% DE DESOCUPACIÓN	27,7%	25,9%	27,42%
% DE ALTAS POR EXITUS	4,0%	3,9%	4,47%

ANEXO 3:

ACTIVIDAD GENERAL AÑO 2023-2025

(DATOS OBTENIDOS EN MEMORIA DE GESTIÓN DEL DEPARTAMENTO Y EN ALUMBRA ,FEBRERO 2026)

URGENCIAS

INDICADORES	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025
%PRESIÓN DE URGENCIAS	71,2%	72,1%	74,2%
%INGRESOS PROG./URG	0,4%	12,96%	11,69%
URGENCIAS ATENDIDAS	108.364	111.992	122.196
NÚMERO DE INGRESOS	14.260	14.602	14.285
%RETORNO URGENCIAS A 72H	6,65%	6,66%	6,70%
‰ DE MORTALIDAD	0,46‰	0,44‰	0,61‰
PROMEDIO DE URGENCIAS	296,89	305,99	334,78
TIEMPO DE PERMANENCIA EN MINUTOS	145,4 min	151,8 min	143,8 min

ANEXO 4.

INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y OPERATIVA FUNCIONAL DEL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL DE SAN JUAN.

El Servicio de Urgencias del Hospital Universitario de San Juan de Alicante se organiza estructuralmente para dar respuesta a la demanda asistencial del departamento mediante la siguiente distribución de espacios y recursos:

1- Estructura Física y Áreas Asistenciales.

La dotación arquitectónica se divide en circuitos diferenciados según la complejidad y la especialidad del paciente:

-Área de Clasificación y Críticos:

- Triage Enfermería: Dos salas dedicadas a la recepción y clasificación según gravedad.
- Box de Críticos: Un box de reanimación totalmente equipado para soporte vital avanzado.

-Área de Consultas y Cuidados(Nivel 1):

- Tres salas de reconocimientos médicos.
- Una consulta de enfermería.
- Una sala de especialidades médicas.
- Una sala de tratamiento con diez sillones destinados a la administración de medicación y observación ambulatoria.

-Área de Camas y Hospitalización de Urgencias (Nivel 2):

- Boxes de exploración : Dieciocho boxes destinados a pacientes que requieren encamamiento .
- Seguridad: Un box específico para contención.
- Unidad de Observación : Área de estancia intermedia con capacidad para veintiuna camas.

- Área de Especialidad:

- Traumatología: Unidad autónoma con cuatro consultas médicas , sala de curas propia y sala de observación con tres camas.
- Pediatría : Circuito independiente con triaje propio , tres consultas médicas y un área de observación con tres camas .
- Salud Mental: Área definida con dos consultas especializadas.

-Apoyo Diagnóstico:

- Una sala de radiología convencional integrada físicamente en el servicio.

2. Recursos Humanos.

Para garantizar la cobertura asistencial (24/7) , el servicio cuenta con un equipo multidisciplinar compuesto por:

-Médicos: 33 Licenciados en Medicina General/Urgencias

-Enfermería: 55 Graduados en Enfermería responsables de los cuidados y el Triaje.

-TCAES: 34 Técnicos en Cuidados Auxiliares de Enfermería.

-Gestión Logística y Traslado: 16 celadores.

-Gestión Administrativa : 11 Administrativos encargados de la Admisión de Urgencias.

-Técnicos de Rx: 15 Técnicos en Radio Diagnóstico.

- Servicios externos: 3 operarios de limpieza .

(Nota: Estas cifras representan la plantilla total del Servicio , cuya distribución efectiva se realiza en turnos rotatorios para garantizar la cobertura asistencial 24/7)

ANEXO 5: PRESUPUESTO

Categoría de Recurso	Descripción / Perfil	Origen del Recurso	Dedicación / Cantidad	Coste Estimado (18 meses)
Recursos Humanos	Científico de Datos	Bolsa Extraordinaria 2026	100% (Jornada completa)	94.050 €
Recursos Humanos	Supervisión General / Admisión	Personal Propio (Existente)	13,3%(1h/día)	13.167€
Recursos Humanos	Enfermera Gestora	Personal Propio (Existente)	13,3%(1h/día)	8.778€
Sistemas de Información	Plataforma ALUMBRA	Recurso Propio	Licencia vigente	0 €
Sistemas de Información	Sistema ORION CLINIC	Recurso Propio	Licencia vigente	0 €
Infraestructura	Equipos informáticos y móviles	Recurso Propio	Hardware existente	0 €

Infraestructura	Adecuación Zona de Tránsito	Recurso Propio	Mobiliario existente	0 €
Material Fungible	Cartelería y señalética	Gasto corriente	Unidades básicas	350 €
TOTAL PRESUPUESTO				116.345€

Notas aclaratorias al presupuesto:

1.Científico de Datos: Se ha calculado en base a las tablas salariales de la Conselleria de Sanidad para 2026 para un grupo A1 técnico , incluyendo seguridad social y prorrateo de pagas extras. Es el único coste externo directo del plan.

https://dogv.gva.es/datos/2026/01/30/pdf/2026_3145_es.pdf

Fecha de consulta : 24-03-2026

Figura de Científico de Datos:(puesto 14653)

https://www.san.gva.es/documents/d/recursos-humans/anexo_i_cat_pro_cas_valextra-pdf

Fecha de consulta: 24-03-2026

2.Recursos Existentes: Alumbra y Orion Clinic .El proyecto se plantea como una reorientación estratégica de sus funciones habituales sin necesidad de nuevas contrataciones adicionales ni compra de software.

3.Viabilidad Económica : El coste total de **116.345** euros representa una inversión mínima comparada con el ahorro proyectado al reducir la estancia

media(actualmente en 5,3 días) y optimizar el intervalo de sustitución de camas.

4. Cuotas sociales: Se ha aplicado un tipo del 32% sobre el sueldo bruto de todos los trabajadores para reflejar el coste real de la Seguridad Social a cargo del empleador.

Nota final:

Los costes de personal han sido calculados mediante la extrapolación de las tablas retributivas vigentes de la Consellería (GVA, 2024) y la previsión de incorporación de nuevos perfiles tecnológicos según el Plan de Transformación Digital de la Generalitat(2025).

<https://www.san.gva.es/documents/d/recursos-humans/tablas-2026-con-1-5->

Fecha de consulta: 24-03-2026

<https://rendiciocomptes.gva.es/es/pla-estrategic-transformacio-digital>

Fecha de consulta: 24-03-206

