



**Universidad**  
Zaragoza

# **Trabajo Fin de Grado**

Análisis y rediseño de los procedimientos de búsqueda de  
protocolos e información relacionada en la UCI del Royo  
Villanova

*Evaluation and redesign of protocol and related information  
search processes in the ICU of Royo Villanova Hospital*

Autora

**María Rubio Martínez**

Director

**David Ojeda Aure**

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

2025

# Resumen

Este trabajo de fin de grado se centra en identificar los problemas actuales de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del hospital Royo Villanova de Zaragoza. La UCI del hospital es fundamental para un correcto funcionamiento de la actividad sanitaria en el centro de salud, ya que atiende pacientes que están en estado crítico o que pueden requerir vigilancia continua. Esta además es considerada una unidad polivalente y funciona dentro del hospital de forma independiente, posee almacenes y sistemas propios, a diferencia de otras áreas.

El objetivo principal es elaborar una serie de requisitos y recomendaciones que permitan mejorar la accesibilidad y optimizar el acceso a los protocolos, metodología e información relevante. Para ello, en este trabajo se ha analizado la UCI, concluyendo que las principales problemáticas que se repiten y con las que se está tratando son las siguiente:

- La señalética y las indicaciones para localizar materiales, medicamentos y aparataje es confusa y en muchos casos no especifica dónde se encuentra el material necesario.
- Los modelos relacionados con los materiales y el aparataje son difíciles de distinguir debido a su similitud.
- Las instrucciones de algunos procesos y metodologías pueden resultar obtusas y difíciles de localizar, lo que causa errores prevenibles.

Los problemas identificados han sido analizados, y se han obtenido algunas propuestas que tratan de solventarlos, entre las que están:

- Un rediseño de la cartelería informativa y de la señalética
- La implementación de una aplicación que sirva como repositorio para almacenar la información de procedimientos médicos, metodologías e información relacionada.

Como resultado, en este trabajo de fin de grado se ha generado un informe que se proporcionará al personal de la UCI del Royo Villanova que contiene tanto el análisis de las problemáticas identificadas, así como sus causas y las características que tienen que tener las soluciones que se implementen.

# ÍNDICE

<b>0. Introducción</b>	<b>1</b>
0.1. Objetivos	1
0.2. Alcance	1
0.3. Metodología	1
0.4. Fases y cronograma	3
0.5. Terminología	4
<b>1. Situación actual en la UCI</b>	<b>5</b>
1.1. Estructura organizativa y personal de la UCI	5
1.1.1. Estructura organizativa y jerarquía	5
1.1.2. Características del personal	6
1.1.3. Usuarios objetivo	8
1.2. Entorno de análisis y aplicación	9
1.2.1. Zonas de la UCI	9
1.2.2. Zonas relevantes para el proyecto	21
1.3. Medicamentos, materiales y aparataje	22
1.3.1. Elementos de almacenaje	22
1.3.2. Medicamentos	23
1.3.3. Materiales	24
1.3.4. Aparataje	25
1.4. Cartelería, señalética y elementos digitales	25
1.4.1. Cartelería y señalética de la UCI	25
1.4.2. Elementos digitales de la UCI	28
<b>2. Análisis de los procesos de la UCI</b>	<b>30</b>
2.1. Distribución de los desplazamientos del personal	30
2.1.1. Circulación para la atención de los pacientes	31
2.1.2. Circulación para la reposición de medicamentos	32
2.1.3. Circulación para la preparación, la limpieza y la reposición de material	32
2.1.4. Circulación para la preparación y administración de medicamentos	33
2.1.5. Procesos que involucran a los pacientes	34
2.2. Análisis de los procesos del personal	34
2.2.1. Procesos relacionados con los procedimientos médicos	34
2.2.2. Procesos relacionados con los medicamentos y los materiales	36
2.2.3. Procesos relevantes de la UCI	39
2.3. Análisis de los procesos	40
2.3.1. Customer journey	40
2.3.2. Problemas identificados	41
<b>3. Análisis de los problemas actuales en la UCI</b>	<b>43</b>
3.1. Problemas a abordar	43
3.2. Clasificación de los problemas encontrados	43

3.3. Problemas prioritarios y propuestas de soluciones	45
3.3.1. Orden de prioridad	45
3.3.2. Soluciones propuestas a los problemas identificados	45
<b>4. Propuestas de nueva señalética y desarrollo de una nueva aplicación</b>	<b>46</b>
4.1. Características y requisitos	46
4.1.1. Generales	46
4.1.2. Cartelería y señalética	46
4.1.3. Aplicación	47
4.2. Análisis de entornos similares	49
4.2.1. Cartelería similar	49
4.2.2. Aplicaciones similares	50
4.3. Ejemplos de cartelería y aplicación propuestas	51
4.3.1. Cartelería	52
4.3.2. Aplicación	55
<b>5. Conclusiones</b>	<b>56</b>
5.1. Trabajo futuro	56

# 0. Introducción

El hospital Royo Villanova es un centro sanitario ubicado en la zona norte de Zaragoza, en el barrio de San Gregorio y forma parte del Sector Sanitario Zaragoza I del Servicio Aragonés de Salud y atiende tanto a la población de los barrios del norte de la ciudad como de municipios cercanos y áreas rurales circundantes, atendiendo a aproximadamente a 200.000 habitantes.

La Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del hospital es fundamental para un correcto funcionamiento de la actividad sanitaria en el centro de salud, ya que atiende pacientes que están en estado crítico o que pueden requerir vigilancia continúa. La UCI es considerada una unidad polivalente y funciona dentro del hospital de forma independiente por lo que posee almacenes y sistemas propios, a diferencia de otras áreas. Esto presenta sus propios desafíos y problemáticas, que van a ser abordados en este trabajo de fin de grado.

## 0.1. Objetivos

El objetivo de este proyecto es identificar los problemas actuales de la Unidad de Cuidados Intensivos del hospital Royo Villanova para elaborar una serie de requisitos y recomendaciones que permitan mejorar la accesibilidad y optimizar el acceso a los protocolos, metodología e información relevante

Adicionalmente, se va a redactar un informe en el que se detallan tanto los análisis realizados como los problemas encontrados y las propuestas de soluciones. Este documento será de utilidad para los trabajadores de la UCI a la hora de implementar cambios en la misma. Este documento puede consultarse en el ANEXO I: Informe.

## 0.2. Alcance

Actualmente, el personal sanitario de la UCI del Hospital Royo Villanova enfrenta dificultades para acceder de manera rápida y eficiente a protocolos e información necesarios para su labor diaria, pudiendo comprometer la calidad asistencial.

Por ello, este TFG busca proponer un rediseño de los procedimientos de búsqueda para optimizar el acceso a la información en la UCI mediante el desarrollo de propuestas que definan criterios para futuras implementaciones como especificaciones para la cartelería o diseño de una potencial aplicación.

## 0.3. Metodología

Para la mejora de procesos en el ámbito hospitalario se emplea la metodología del Design Thinking con el modelo del doble diamante, desarrollado por el Design Council [\[1\]](#). Está orientado al diseño y a la mejora de servicios, permitiendo un análisis sistemático y centrado en los usuarios.

Este método no lineal permite explorar una problemática desde un enfoque general hasta uno más específico, pudiendo volver a fases anteriores si así se requiere.

Como se puede apreciar en la *Figura 1*, este proceso se divide en cuatro fases, divididas en dos diamantes principales que divergen y convergen:

- **Primer diamante:**

- *Discover*: Investigación sobre la problemática actual

Se centra en investigar para no solo entender sino para no asumir el problema. Puede involucrar distintos tipos de investigación, tanto sobre el campo que se va a abordar como análisis del servicio actual.

- *Define*: Definición del problema a abordar

A partir de la investigación que se realiza se definen tanto las principales problemáticas encontradas como la prioridad de las mismas.

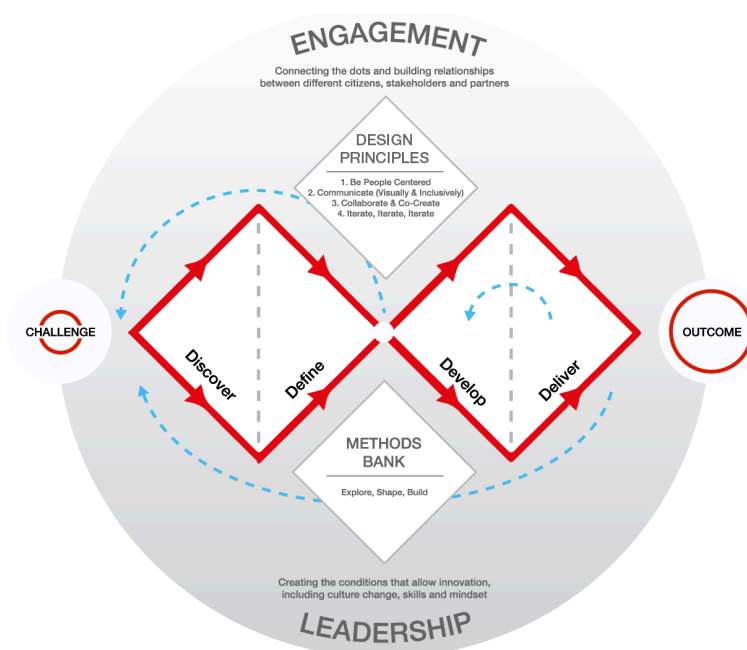
- **Segundo diamante:**

- *Develop*: Ideación de las distintas soluciones

En función de los problemas encontrados se realiza una segunda investigación que ayude a la ideación de distintas soluciones.

- *Deliver*: Definición de las soluciones

A partir de las soluciones a los problemas encontrados, se refinan y se definen las características de las mismas.



*Figura 1*: Diagrama del *Design Council Double Diamond* que ilustra las fases en las que se divide la metodología del Design Thinking. Imagen tomada de la página la página web del Design Council [\[1\]](#)

## 0.4. Fases y cronograma

A partir de la metodología empleada se definen las fases del trabajo:

- Fase 1: Investigación inicial de los procesos y la problemática actuales
- Fase 2: Identificación y definición del problema a abordar
- Fase 3: Ideación y desarrollo de propuestas
- Fase 4: Definición de las soluciones

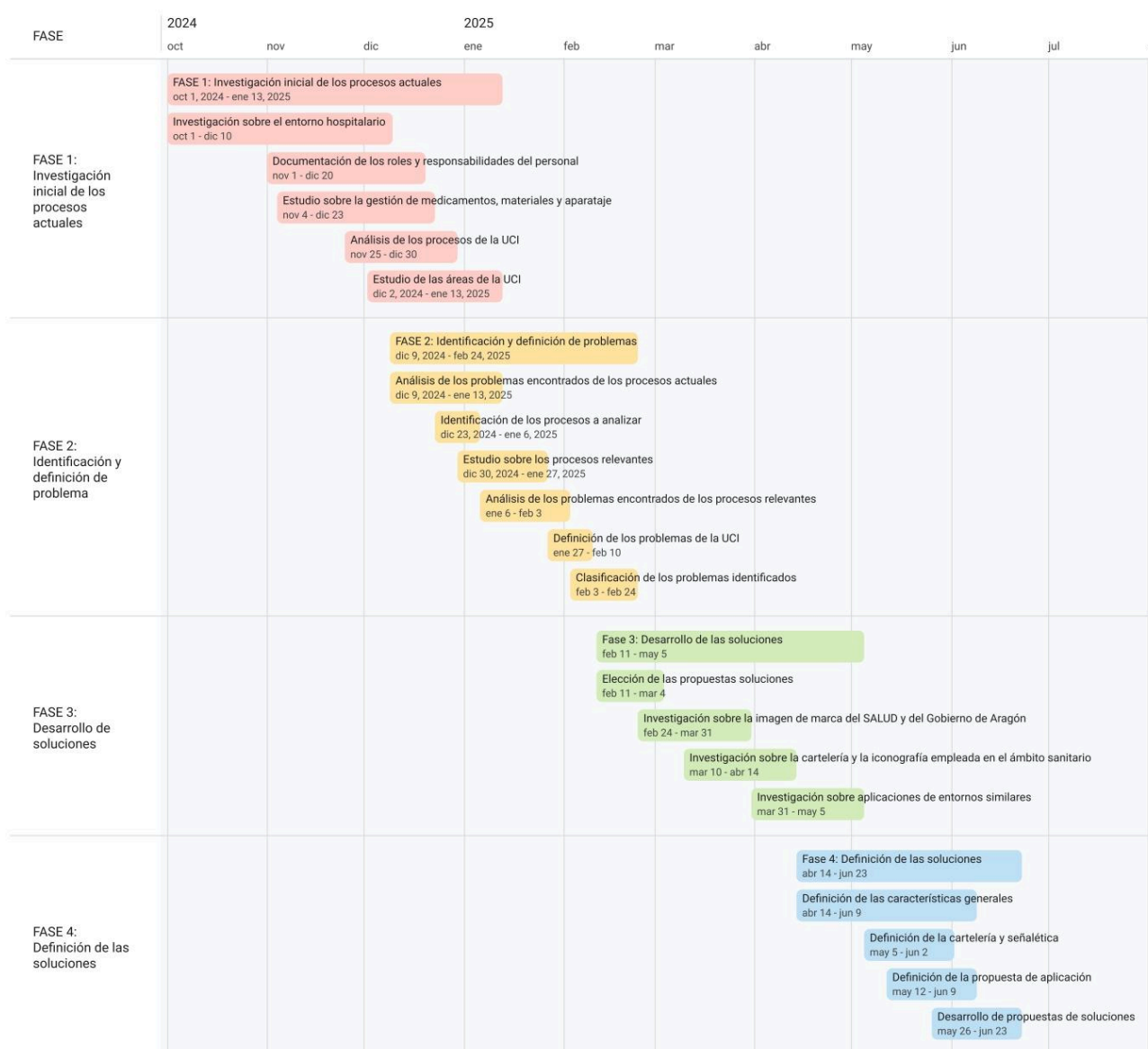


Figura 2: Cronograma de tareas del proyecto dividido por fases

## 0.5. Terminología

Para entender mejor los análisis y las propuestas se detallan a continuación algunos conceptos clave:

- **Protocolos**

Conjunto de procedimientos establecidos que determinan cómo deben realizarse determinadas actividades o procesos específicos. En el ámbito médico las guías clínicas estandarizadas establecen los procedimientos, tratamientos y cuidados específicos que deben realizarse para tratar patologías y llevar a cabo distintas tareas.

En el ámbito hospitalario, y especialmente en la sección de cuidados intensivos, es esencial que haya protocolos bien definidos y de acceso fácil y eficiente, puesto que se está tratando con pacientes que normalmente requieren de tratamientos urgentes.

- **Metodología**

Conjunto de métodos y técnicas que determinan cómo se lleva a cabo una tarea específica. En este proyecto se refiere a cómo realizan en el hospital distintas tareas, que puede variar entre distintos hospitales.

De manera similar a los protocolos, la metodología en el ámbito clínico, médico y hospitalario debe de estar bien definida y ser accesible por el personal para ofrecer tratamientos eficientes y de calidad.

- **Cartelería**

Todo cartel, póster o material gráfico impreso que informa o explica distintos procedimientos y metodologías.

- **Señalética**

Todo aquel sistema de señalización visual que facilite la orientación y la identificación de áreas o elementos necesarios para llevar a cabo distintas tareas.

- **Material fungible y no fungible**

El material fungible es aquel de un solo uso que se consume y debe reponerse constantemente

El material no fungible como materiales, equipos o instrumentos son reutilizables y tienen una vida útil de varios usos y se limpian y se desinfectan después de cada uso.

# 1. Situación actual en la UCI

En este apartado se analiza la UCI del Royo Villanova con el fin de identificar los problemas y determinar las causas de los mismos. Para ello se investiga sobre el propio personal, el entorno y herramientas de trabajo y los protocolos y metodologías que siguen.

Esta información será usada en apartados posteriores para analizar los procesos de funcionamiento e identificar los problemas de la UCI y proponer soluciones.

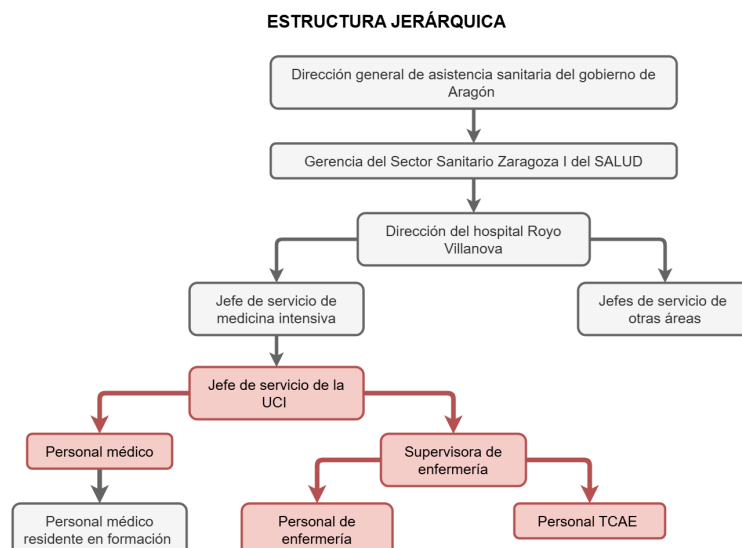
## 1.1. Estructura organizativa y personal de la UCI

### 1.1.1. Estructura organizativa y jerarquía

Dentro de la UCI del hospital, el jefe de sección es el médico responsable de coordinar y supervisar la actividad de la unidad. Como se muestra en la *Figura 3*, este depende a su vez del hospital, de la gerencia del sector y de la dirección del gobierno de Aragón.

La supervisora de enfermería de la UCI es responsable de organizar el trabajo tanto del personal de enfermería como del personal TCAE (Técnico en Cuidados Auxiliares de Enfermería), es responsable de organizar los turnos y de realizar los pedidos de suministros, ya sea al departamento de farmacia o al almacén.

El personal médico es asistido por el personal de enfermería y estos a su vez son apoyados por el personal TCAE. Todo el personal médico de la unidad a su vez se encarga de supervisar al personal médico residente en formación.



*Figura 3:* Esquema de la estructura jerárquica de la UCI ordenado en función de la cadena de mando desde la dirección general de asistencia sanitaria del gobierno de Aragón hasta el propio personal de la UCI

### 1.1.2. Características del personal

El personal principal de la UCI se compone de personal médico, personal de enfermería y personal TCAE, pero dentro de la unidad también hay personal celador y de limpieza. Los puestos de jefe de sección y supervisora pertenecen al personal médico y de enfermería respectivamente.

- **Personal principal de la UCI:**

- Personal médico

Es personal de mediana edad que suele tener conocimientos informáticos básicos y les cuesta adaptarse a los cambios.

La *Figura 4* muestra la ficha sobre el personal médico. Es de especial interés la sección de las responsabilidades, entre las cuales se encuentran la supervisión del equipo médico, gestionar al personal y resolver sus dudas, así como informar a los familiares sobre el estado del paciente. Se encargan de realizar los procedimientos médicos, diagnosticar a los pacientes, prescribir medicamentos y tratamientos y son los únicos que pueden prescribir.

A su vez, deben mantenerse actualizados sobre avances médicos y aplicar protocolos y guías clínicas actualizadas para poder realizar una práctica basada en la evidencia.

FICHA SOBRE EL PERSONAL MÉDICO																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">MIEMBROS Y TURNOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Un jefe de servicio y 6 adjuntos</td> </tr> <tr> <td>Turno de mañana:</td> <td>Entre 3 y 4 médicos</td> </tr> <tr> <td>Resto de turnos:</td> <td>1 médico de guardia</td> </tr> <tr> <td>Días festivos:</td> <td>1 médico de guardia</td> </tr> </tbody> </table>	MIEMBROS Y TURNOS		Un jefe de servicio y 6 adjuntos		Turno de mañana:	Entre 3 y 4 médicos	Resto de turnos:	1 médico de guardia	Días festivos:	1 médico de guardia	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESPONSABILIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Realizar los procedimientos médicos</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Diagnosticar y prescribir medicamentos o tratamientos</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Gestionar al personal y resolver dudas sobre las instrucciones</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Supervisar la evolución clínica del paciente</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Informar a los familiares sobre el estado del paciente</td> </tr> </tbody> </table>	RESPONSABILIDADES		Realizar los procedimientos médicos		Diagnosticar y prescribir medicamentos o tratamientos		Gestionar al personal y resolver dudas sobre las instrucciones		Supervisar la evolución clínica del paciente		Informar a los familiares sobre el estado del paciente	
MIEMBROS Y TURNOS																							
Un jefe de servicio y 6 adjuntos																							
Turno de mañana:	Entre 3 y 4 médicos																						
Resto de turnos:	1 médico de guardia																						
Días festivos:	1 médico de guardia																						
RESPONSABILIDADES																							
Realizar los procedimientos médicos																							
Diagnosticar y prescribir medicamentos o tratamientos																							
Gestionar al personal y resolver dudas sobre las instrucciones																							
Supervisar la evolución clínica del paciente																							
Informar a los familiares sobre el estado del paciente																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CARACTERÍSTICAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Personal de mediana edad ya que a partir de los 30 ya han acabado su especialidad</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Rotación es muy baja y suelen jubilarse antes que cambiar de puesto</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tienen conocimientos informáticos básicos</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Les cuesta adaptarse a los cambios</td> </tr> </tbody> </table>	CARACTERÍSTICAS		Personal de mediana edad ya que a partir de los 30 ya han acabado su especialidad		Rotación es muy baja y suelen jubilarse antes que cambiar de puesto		Tienen conocimientos informáticos básicos		Les cuesta adaptarse a los cambios		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DEBERES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Colaborar con otros profesionales en beneficio del paciente</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Respetar el consentimiento informado</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Notificar sobre situaciones de riesgo o de declaración obligatoria</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Mantenerse actualizados sobre avances médicos y aplicar protocolos y guías clínicas actualizadas para poder realizar una práctica basada en la evidencia</td> </tr> </tbody> </table>	DEBERES		Colaborar con otros profesionales en beneficio del paciente		Respetar el consentimiento informado		Notificar sobre situaciones de riesgo o de declaración obligatoria		Mantenerse actualizados sobre avances médicos y aplicar protocolos y guías clínicas actualizadas para poder realizar una práctica basada en la evidencia			
CARACTERÍSTICAS																							
Personal de mediana edad ya que a partir de los 30 ya han acabado su especialidad																							
Rotación es muy baja y suelen jubilarse antes que cambiar de puesto																							
Tienen conocimientos informáticos básicos																							
Les cuesta adaptarse a los cambios																							
DEBERES																							
Colaborar con otros profesionales en beneficio del paciente																							
Respetar el consentimiento informado																							
Notificar sobre situaciones de riesgo o de declaración obligatoria																							
Mantenerse actualizados sobre avances médicos y aplicar protocolos y guías clínicas actualizadas para poder realizar una práctica basada en la evidencia																							

*Figura 4:* Ficha sobre el personal médico donde se muestra información sobre los miembros del personal, la organización de los turnos, las características de las personas en este puesto, así como responsabilidades y deberes del mismo.

- Personal de enfermería

Suelen ser personas jóvenes y hay una alta rotación de este personal en la plantilla. Manejan bien las nuevas tecnologías y se adaptan con facilidad a los nuevos programas y sistemas informáticos.

Como muestra la ficha sobre el personal en la *Figura 5*, se encargan de realizar procedimientos de enfermería y cuidados asistenciales. No prescriben medicamentos y para administrarlos cuando

no están prescritos necesitan un justificante de orden médica. También asisten al personal médico durante los procedimientos médicos, verifican la asepsia y la antisepsia, preparan y verifican los medicamentos y materiales necesarios y supervisan el uso adecuado de los equipos y de los materiales. A su vez, colaboran con el personal médico en la realización y aplicación de guías y procedimientos.

FICHA SOBRE EL PERSONAL DE ENFERMERÍA												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MIEMBROS Y TURNOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rueda de 24 personas</td> </tr> <tr> <td>Ratio mínimo para 10 camas de 4-4-4 (4 personas en cada turno de mañana, tarde y noche para atender las 10 camas de los pacientes)</td> </tr> </tbody> </table>	MIEMBROS Y TURNOS	Rueda de 24 personas	Ratio mínimo para 10 camas de 4-4-4 (4 personas en cada turno de mañana, tarde y noche para atender las 10 camas de los pacientes)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RESPONSABILIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizar los procedimientos de enfermería</td> </tr> <tr> <td>Realizar cuidados básicos y especializados, como administración de medicamentos, monitorización de signos vitales y curas.</td> </tr> <tr> <td>Asistir al personal médico durante los procedimientos médicos</td> </tr> <tr> <td>Verificar la asepsia y la antisepsia</td> </tr> <tr> <td>Preparar y verificar los medicamentos y materiales necesarios así como gestionarlos después de ser abiertos</td> </tr> <tr> <td>Supervisar el uso adecuado de los equipos médicos y de los materiales</td> </tr> <tr> <td>Registrar los cuidados proporcionados e informar de situaciones adversas o errores</td> </tr> </tbody> </table>	RESPONSABILIDADES	Realizar los procedimientos de enfermería	Realizar cuidados básicos y especializados, como administración de medicamentos, monitorización de signos vitales y curas.	Asistir al personal médico durante los procedimientos médicos	Verificar la asepsia y la antisepsia	Preparar y verificar los medicamentos y materiales necesarios así como gestionarlos después de ser abiertos	Supervisar el uso adecuado de los equipos médicos y de los materiales	Registrar los cuidados proporcionados e informar de situaciones adversas o errores
MIEMBROS Y TURNOS												
Rueda de 24 personas												
Ratio mínimo para 10 camas de 4-4-4 (4 personas en cada turno de mañana, tarde y noche para atender las 10 camas de los pacientes)												
RESPONSABILIDADES												
Realizar los procedimientos de enfermería												
Realizar cuidados básicos y especializados, como administración de medicamentos, monitorización de signos vitales y curas.												
Asistir al personal médico durante los procedimientos médicos												
Verificar la asepsia y la antisepsia												
Preparar y verificar los medicamentos y materiales necesarios así como gestionarlos después de ser abiertos												
Supervisar el uso adecuado de los equipos médicos y de los materiales												
Registrar los cuidados proporcionados e informar de situaciones adversas o errores												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CARACTERÍSTICAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Personal joven de unos 20 años</td> </tr> <tr> <td>Alta rotación del personal en la plantilla que cambia tanto de departamentos como de hospitales</td> </tr> <tr> <td>Manejan bien las nuevas tecnologías y se adaptan con facilidad a los nuevos programas y sistemas informáticos</td> </tr> </tbody> </table>	CARACTERÍSTICAS	Personal joven de unos 20 años	Alta rotación del personal en la plantilla que cambia tanto de departamentos como de hospitales	Manejan bien las nuevas tecnologías y se adaptan con facilidad a los nuevos programas y sistemas informáticos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEBERES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Colaborar con el personal médico en la realización y aplicación de guías y procedimientos</td> </tr> <tr> <td>Informar al paciente y a familiares sobre el estado de salud y el autocuidado</td> </tr> <tr> <td>Ofrecer soporte emocional y apoyo psicológico a los pacientes.</td> </tr> </tbody> </table>	DEBERES	Colaborar con el personal médico en la realización y aplicación de guías y procedimientos	Informar al paciente y a familiares sobre el estado de salud y el autocuidado	Ofrecer soporte emocional y apoyo psicológico a los pacientes.			
CARACTERÍSTICAS												
Personal joven de unos 20 años												
Alta rotación del personal en la plantilla que cambia tanto de departamentos como de hospitales												
Manejan bien las nuevas tecnologías y se adaptan con facilidad a los nuevos programas y sistemas informáticos												
DEBERES												
Colaborar con el personal médico en la realización y aplicación de guías y procedimientos												
Informar al paciente y a familiares sobre el estado de salud y el autocuidado												
Ofrecer soporte emocional y apoyo psicológico a los pacientes.												

*Figura 5:* Ficha sobre el personal de enfermería donde se muestra información sobre los miembros del personal, la organización de los turnos, las características de las personas en este puesto, así como responsabilidades y deberes del mismo.

- Personal TCAE (Técnico en Cuidados Auxiliares de Enfermería)

El personal TCAE son personas de mediana edad con una muy baja rotación. Tienen conocimientos informáticos limitados y se adaptan con dificultad a nuevos programas o sistemas.

En la *Figura 6* se muestra que entre sus responsabilidades están proporcionar asistencia básica y preparar a los pacientes, así como asistir tanto al personal médico como de enfermería en los procedimientos preparando los materiales y el aparataje. También realizan la asepsia y la antisepsia, desinfectan los materiales y limpian los posibles desechos generados, además de gestionar los materiales y se aseguran de que haya disponibilidad de los mismos.

FICHA SOBRE EL PERSONAL TCAE	
<b>MIEMBROS Y TURNOS</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>
Rueda de 16 personas	Proporcionar asistencia básica como aseo, alimentación y movilización de los pacientes y prepararlos cuando es necesario
Entre semana: ratio mínimo para 10 camas de 4-3-2 Fines de semana: ratio mínimo para 10 camas de 4-2-2	Reunir material necesario para los procedimientos médicos y de enfermería y preparar el aparataje
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	Gestionar los materiales y asegurar de que haya disponibilidad de los mismos
Personal de mediana edad	Realizar la asepsia y la antisepsia, desinfectar los materiales y limpiar los desechos que se generen
Muy baja rotación por falta de otras plazas por lo que es más probable que se jubilen a que cambien de puesto	Asegurar la higiene de los espacios asistenciales y del material sanitario
Tienen conocimientos informáticos limitados, su principal medio de comunicación es la aplicación de mensajería Whatsapp	Informar sobre cambios observados en el estado del paciente
Se adaptan con dificultad a nuevos programas o sistemas	<b>DEBERES</b>
	Respetar la dignidad y autonomía del paciente
	Colaborar de manera efectiva con el equipo sanitario
	Mantener discreción y confidencialidad

Figura 6: Ficha sobre el personal TCAE donde se muestra información sobre los miembros del personal, la organización de los turnos, las características de las personas en este puesto, así como responsabilidades y deberes del mismo.

- **Otro personal de la UCI:**

- Celadores

En la UCI del Royo Villanova hay un celador fijo por la mañana mientras que por la tarde y los fines de semana, hay uno compartido con otra planta. En los turnos de noche se comparten con el servicio de urgencias pero en caso de ser requeridos son fácilmente localizables y tienen horarios fijos para asistir a la UCI. Los celadores son gestionados por una empresa externa y se encargan de asistir al personal en el traslado de pacientes y asistir con la logística.

- Personal de limpieza

El personal de limpieza se encuentra asignado a los turnos de mañanas y, para el resto de turnos puede ser localizado en otros departamentos. Se encargan de limpiar las zonas y las superficies sin involucrarse con fármacos, materiales o el aparataje. También desechan los residuos depositados en los cuartos sucios de forma adecuada.

### 1.1.3. Usuarios objetivo

Para elegir los usuarios principales se han tenido en cuenta distintos criterios, entre los que se encuentran el hecho de que sea personal con formación sanitaria que trabaje para el SALUD y que no dependa de empresas externas. A su vez, deben ser usuarios relevantes que se desenvuelven en el área de la UCI y que no roten entre distintos departamentos o áreas.

Los usuarios objetivo son tanto el personal médico, el personal de enfermería y el personal TCAE puesto que es personal que en su trabajo diario ha detectado que hay problemas y que existen oportunidades de mejora.

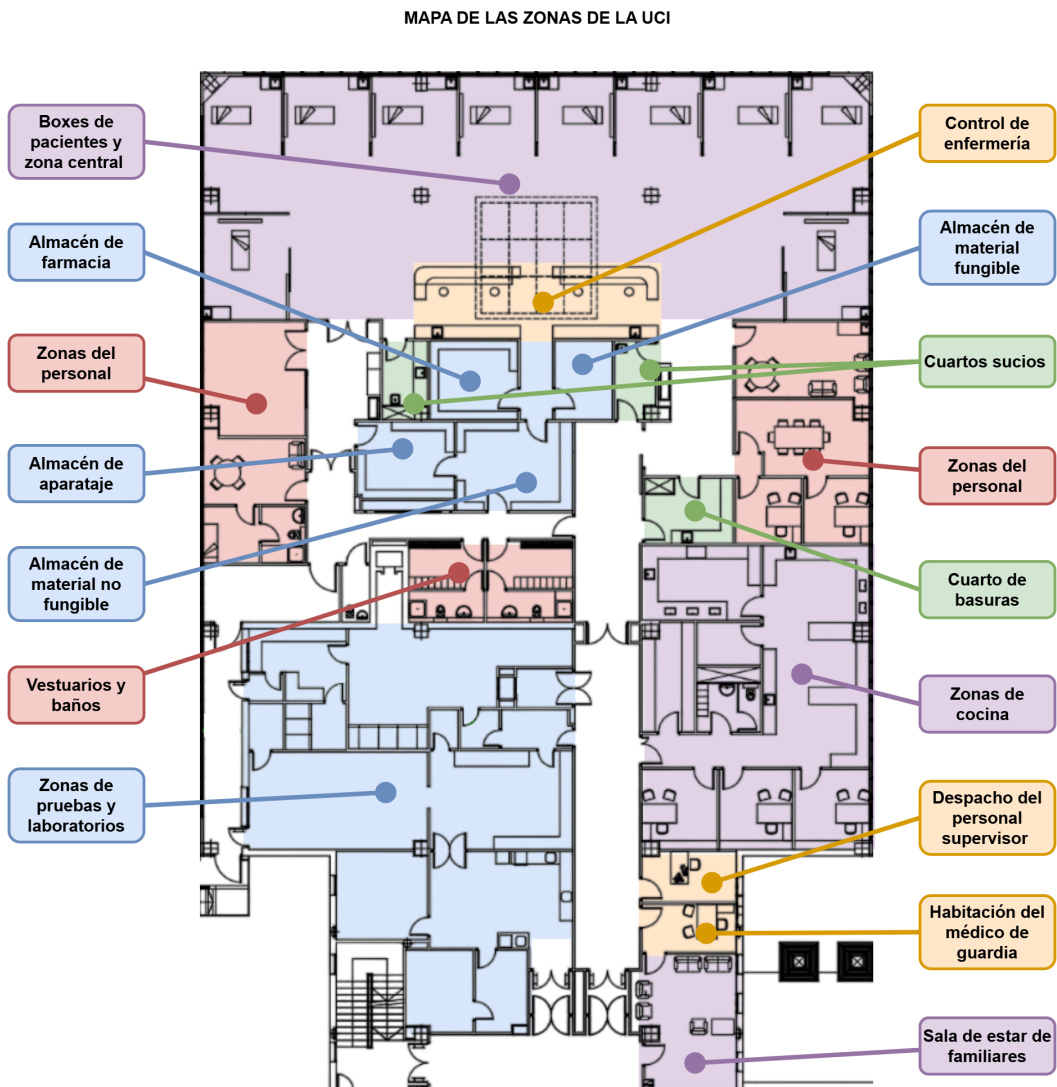
## 1.2. Entorno de análisis y aplicación

Como ya se ha mencionado anteriormente, la UCI del Royo Villanova es una unidad del hospital que funciona independientemente de otros departamentos y que cuenta con almacenes y sistemas propios.

A continuación se analizan las distintas zonas de la UCI para determinar en cuáles hay más problemas y en cuáles es más prioritario hacer cambios para un funcionamiento más eficiente y de calidad.

### 1.2.1. Zonas de la UCI

Dentro de la UCI se diferencian distintas zonas, aquellas destinadas a los pacientes, aquellas del personal, de administración, laboratorios, almacenes y cuartos de basuras y desechos, como se puede apreciar en la *Figura 7*.



*Figura 7:* Mapa en el que se indican las distintas zonas de la UCI, mapeadas por color. El plano original de la planta de la UCI ha sido proporcionado por el personal de la UCI.

- **Boxes de pacientes**

En la UCI hay 8 boxes abiertos y 2 boxes cerrados de aislamiento que se ubican al fondo. En la *Tabla 1* se detallan las funciones y el equipamiento de las zonas de los pacientes y los boxes se muestran en la *Imagen 1*. Tienen visión directa desde el control de enfermería, con entrada desde la zona central y con accesibilidad a la cama por los cuatro lados de la misma, por lo que permite monitorización continua mientras proporciona aislamiento y privacidad a los pacientes.

<b>Funciones</b>	Monitorización continua, proporcionar aislamiento y privacidad a los pacientes
<b>Equipamiento</b>	Material necesario para el ingreso del paciente
	Aparataje: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de monitorización hemodinámica (cables y sensores para medir la circulación sanguínea y función cardíaca)</li> <li>- Monitor pequeño que se pueda transportar junto con el paciente</li> <li>- Ordenador con teclado y un taburete</li> </ul>
	Equipo ICU (equipamiento de soporte vital): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toma de gases centralizada (sistema de suministro de oxígeno, aire medicinal, óxido nítrico...)</li> <li>- Sistema de vacío por aspiración (para succionar secreciones y fluidos corporales)</li> <li>- Toma de corrientes múltiples (toma de conexiones eléctricas especializada para equipos médicos)</li> <li>- Varios sistemas de rieles horizontales para montar y colocar diversos accesorios</li> <li>- Equipos como bombas de infusión, ventiladores, monitores...</li> </ul>
	Lavabos individuales en las esquinas
	1 sillón y 1 mesa auxiliares
	Iluminación tanto artificial y natural por las ventanas

*Tabla 1:* Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento de boxes de pacientes de la UCI



*Imagen 1:* Fotografías de un box de la UCI donde se puede apreciar el equipo y el aparataje, así como la disposición de los elementos en torno a la cama. Las imágenes de la UCI han sido proporcionadas por el propio personal.

### Problemáticas o dificultades

No hay problemáticas en los boxes ni se han encontrado dificultades, es una zona en la que los procesos y los materiales que se encuentran en ella están optimizados para cumplir su función correctamente.

- **Zona central**

La zona central, mostrada en la *Imagen 2*, se encuentra entre los boxes de los pacientes y el control de enfermería. Es amplia y se usa como área central de recursos compartidos, especificados en la *Tabla 2*, facilitando el acceso rápido a equipamiento desde cualquier box

<b>Funciones</b>	Facilitar el acceso rápido a equipamiento desde cualquier box de la UCI
<b>Equipamiento de la zona central</b>	Carro de paradas (carro móvil que contiene material para hacer una reanimación cardiopulmonar, como medicamentos de emergencia, desfibriladores, material de intubación...)
	2 aparatos de E.C.G. (electrocardiografos)
	1 escabel (taburete para facilitar la realización de maniobras)
	Equipamiento de transporte y diagnóstico <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos monitores de traslado (monitores portátiles para mantener la vigilancia de las constantes vitales durante el traslado de pacientes dentro o fuera de la UCI)</li> <li>- Ecocardiógrafo (equipo de ultrasonido especializado en examinar el corazón en tiempo real)</li> </ul>
	Material de cuidados como 4 carros de curas (carros móviles con material para curar heridas, cambiar apósitos y realizar procedimientos de enfermería)
	4 biombos para proporcionar privacidad a los pacientes durante los procedimientos repartidos por la unidad
	Equipo de movilización, dos grúas mecánicas empleadas para levantar y trasladar pacientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grúa azul para pacientes de menos de 150 kg</li> <li>- Grúa gris para pacientes obesos</li> </ul>

*Tabla 2:* Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento de la zona central de la UCI.



*Imagen 2:* Foto de la zona central de la UCI donde se ven los distintos elementos que se distribuyen por la zona. Las imágenes de la UCI han sido proporcionadas por el propio personal

### **Problemáticas o dificultades**

La zona central, al igual que los boxes de los pacientes no tienen problemáticas o dificultades relevantes para este proyecto.

- **Control de enfermería**

Posicionada en la zona central de la UCI, como se muestra en la *Imagen 3* del área de los pacientes, tiene visión directa a los boxes de los pacientes, permitiendo controlar y coordinar todos los aspectos de la unidad de cuidado desde una posición central estratégica. En la zona de atrás del control de enfermería se encuentran dos zonas destinadas a la preparación de medicación.



*Imagen 3:* Foto del control de enfermería de la UCI donde se ve la visión que se tiene de la zona central y de los boxes de los pacientes, así como el área de preparación de medicamentos que se encuentra detrás de esta. Las imágenes de la UCI han sido proporcionadas por el propio personal

<b>Funciones</b>	Vigilancia, comunicación, información y control de los tratamientos
<b>Equipamiento del control de enfermería</b>	2 monitores centrales que permiten visualizar los parámetros hemodinámicos de todos los pacientes y desde los cuales, en caso de que los signos vitales de algún paciente salgan de los rangos normales, saltan alarmas y avisos visuales y sonoros
	5 ordenadores en el escritorio que permiten acceder a la los sistemas informáticos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ICCA (software de cuidados intensivos que gestiona los historiales electrónicos de los pacientes)</li> <li>- Dietas (sistema para programar la alimentación de los pacientes)</li> <li>- Protocolos (procedimientos estandarizados de actuación médica)</li> <li>- Movimientos de pacientes: control de ingresos, traslados, altas y defunciones</li> <li>- Etiquetas (identificación de muestras y medicamentos)</li> </ul>
	2 teléfonos junto con el listado de teléfonos más utilizados
	Casilleros con: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registros sobre los cuidados y la evolución del paciente</li> <li>- Resultados de analíticas ( de sangre y otros fluidos)</li> <li>- Resultados de radiografías y de pruebas cruzadas (como compatibilidad sanguínea para transfusiones)</li> <li>- Parte de los protocolos de la unidad</li> </ul>
	Tubo neumático (sistema de transporte de aire comprimido que envía muestras, medicación, resultados de laboratorio y documentación entre los servicios del hospital) en el pasillo que comunica con los almacenes
	2 transfer (dispositivos como contenedores o bandejas especiales que permiten el transporte de materiales) junto al tubo neumático
<b>Equipamiento de la zona de preparación de medicamentos</b>	Corcho en la pared con diluciones de perfusiones (fórmulas para preparar medicamentos intravenosos que son administrados de forma continua)
	Material necesario para preparar los medicamentos (jeringas, agujas...)
	Armarios inferiores <ul style="list-style-type: none"> <li>- Goteros</li> <li>- Equipos de infusión (tubos y conexiones para administrar líquidos)</li> <li>- Llaves</li> <li>- Válvulas para controlar el flujo de medicamentos</li> </ul>
	Lavabos para el personal
	Sistema Pyxis (un cajón electrónico que almacena, dispensa y contabiliza la medicación que se emplea diariamente).

Tabla 3: Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento del control de enfermería y de la zona de preparación de medicamento de la UCI.

Actualmente en la UCI del Royo Villanova este cajón no funciona correctamente y, si bien se emplea el sistema de almacenamiento, la aplicación ha sido reemplazada por una tablet con una aplicación de AppSheet [\[10\]](#) (producto de Google Cloud que permite crear aplicaciones sin código que conectan varias fuentes de datos como Hojas de cálculo de Google y que pueden emplearse en distintos dispositivos como ordenadores, tablets y móviles).



Imagen 4: Fotografías del cajón Pyxis que se encuentra en la zona del control de enfermería de la UCI, actualmente en mal funcionamiento, sin el sistema los cajones se abren solos constantemente. Las imágenes de la UCI han sido proporcionadas por el propio personal

**Problemáticas o dificultades**

El principal problema de la zona del control de enfermería es:

- 1) La información está dispersa y desordenada, en el caso de la información del corcho, con distintos formatos, sin indicaciones y sin jerarquía clara. Parte de los protocolos de actuación se encuentran en formato físico y parte en digital, no pudiendo ser encontrados algunos con facilidad y dificultando su revisión.

- **Almacenes de farmacia, materiales y aparataje**

Los almacenes de la UCI se localizan en el centro de la planta y se dividen en 4 salas principales, 2 de ellas se destinan por completo a almacenar material fungible y no fungible, una principalmente farmacia y otra al aparataje de la unidad.

Los medicamentos y los materiales siguen el sistema KANBAN y siguen un sistema FIFO (First In - First Out) por el que se consumen las cosas en orden cronológico. Este sistema de almacenaje se explica en detalle en el apartado 1.3.1. *Elementos de almacenaje.*

- Almacén de farmacia

Se encuentra bajando el pasillo, la primera puerta a la izquierda. La mayoría de los medicamentos siguen otra numeración que se corresponde con los cajones del sistema Pyxis, se consulta su ubicación y se contabilizan los medicamentos que entran y salen desde la tablet.

<b>Funciones</b>	Acceso inmediato a medicamentos y materiales específicos sin depender de la farmacia central del hospital, almacenar los medicamentos que no están en el Pyxis (cajón dispensable de medicamentos)
<b>Equipamiento del almacén de farmacia</b>	Bombas de NE (dispositivos que controlan la velocidad y la cantidad de alimentación por sonda)
	Equipos de nutrición enteral como tubos, conexiones y accesorios necesarios
	Sueros y diálisis <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sueros (soluciones intravenosas)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo para hemodiálisis (depuración extrarrenal o diálisis continua) como SET (tubos y filtros desechables empleados para hemofiltración)</li> <li>- Líquidos de hemofiltros (soluciones especiales empleadas en la diálisis)</li> </ul>
	<p>3 baldas con material excedente del almacén de material como unidades de estimulación cardíaca (materiales para estimulación eléctrica del corazón y marcapasos temporales) y rasuradoras con cargador para preparar la piel antes de distintos procedimientos</p>
	<p>Nevera con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medicación especializada como fármacos termosensibles (que requieren de refrigeración constante para mantener su estabilidad como las vacunas)</li> <li>- Insulina</li> <li>- Nutrición:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- NPT (Nutrición Parenteral Total) con y sin electrolitos</li> <li>- NE (Nutrición Enteral, alimentación directa al tubo digestivo mediante bombas)</li> </ul> </li> </ul>

Tabla 4: Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento del almacén de farmacia de la UCI.

**Problemáticas o dificultades**

Los problemas encontrados en el almacén de farmacia son los siguientes:

- 1) El mal funcionamiento del sistema Pyxis obliga a que la unidad busque otras alternativas, los cajones no cierran bien y anterior a la implementación de la tablet seguían el conteo de los medicamentos de forma escrita.
- 2) Hay productos que se encuentra en el almacén que como ni son fármacos ni son materiales, no se tienen numeración establecida y se contabilizan por escrito



Imagen 5: Fotografías del almacén de farmacia de la UCI donde se pueden ver tanto los medicamentos como distintos materiales excedentes de los almacenes de materiales. Las imágenes han sido obtenidas de vídeos proporcionados por el propio personal

o Almacenes de material fungible y no fungible

El material se encuentra repartido en las dos salas con varias entradas al fondo que se encuentran conectadas aunque también hay materiales que se almacenan en el almacén de farmacia. Tienen distintas entradas y se puede acceder a estas desde distintas zonas de la unidad.

En la puerta del almacén de farmacia se encuentra una tabla que hace la función de mapa del almacén de material que ubica en los distintos cajones los distintos materiales mediante un sistema alfanumérico.

<b>Funciones</b>	Asegurar la disponibilidad constante de material fungible y no fungible para la UCI
<b>Equipamiento del almacenes de material</b>	Estanterías codificadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- F: material especializado sensible, materiales de intubación, accesorios respiratorios y material estéril especializado, instrumental quirúrgico y dispositivos de soporte</li> <li>- FP: equipamiento especializado para nutrición, ventilación y equipos electrónicos pequeños</li> <li>- M: material médico principal organizado en función de los distintos sistemas (sistema respiratorio, circulatorio...), material de laboratorio, diagnóstico y equipo de protección personal y sondaje</li> <li>- P: material de cuidados básicos, sistemas de infusión y material del carro móvil</li> </ul>
	Material que no se encuentra en los almacenes de material: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sucio: material para limpiar y desinfectar que se encuentra en los cuartos sucios</li> <li>- Farmacia: equipos médicos, accesorios y material que se encuentra en el almacén de farmacia</li> </ul>

Tabla 5: Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento de los almacenes de material de la UCI.



Imagen 6: Fotografías del almacén de material no fungible de la UCI donde se ven las estanterías en donde se guarda el material. Las imágenes de la UCI han sido proporcionadas por el propio personal



*Imagen 7:* Fotografías del almacén de material fungible de la UCI donde se ve además la tabla que indica donde se encuentran los distintos tipos de material. Las imágenes de la UCI han sido proporcionadas por el propio personal

### Problemáticas o dificultades

Los problemas encontrados en los almacenes de materiales son:

- 1) La tabla que indica la ubicación de los distintos materiales no es clara y es difícil de seguir, no se indica dónde se encuentra cada tipo de estantería y una misma designación de estanterías puede encontrarse en distintas salas.
- 2) La numeración de las estanterías no se ve a simple vista y dependiendo el tipo de estantería la numeración se encuentra en distintas ubicaciones. Dentro de una misma balda no se indica cuales son las distintas variantes o tallas de un mismo material.
  - Almacén de aparataje

El almacén de aparataje se encuentra ubicado al final del pasillo que baja de la zona de enfermería, a la derecha y, como se indica en la *Tabla 6*, almacena distintos tipos de equipos sensibles pequeños y de gran tamaño, como se puede ver en la *Imagen 8*.

<b>Funciones</b>	Asegurar que los aparatos electrónicos sensibles o que más espacio ocupan se encuentren siempre cargados para poder ser utilizados
<b>Equipamiento del almacén de material</b>	Distintos modelos de aparatos grandes de la unidad, se cubren para evitar el polvo y la suciedad
	Estanterías con equipos pequeños con baterías que necesitan deben estar enchufados para cargarse y estar disponibles para su uso en cualquier momento

*Tabla 6:* Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento de los almacenes de material de la UCI.

**Problemáticas o dificultades**

La principal problemática de esta zona es:

- 1) Los aparatos más grandes, cubiertos para protegerlos, no se pueden identificar con facilidad y esto se agrava cuando de un mismo tipo de aparato hay distintos modelos que requieren accesorios distintos



Imagen 8: Fotografías del almacén de aparataje de la UCI donde se ven tanto los equipos más grandes como los más pequeños. Las imágenes de la UCI han sido proporcionadas por el propio personal

- **Cuartos sucios y de basuras**

- Cuarto de basuras

Ubicado en el pasillo más amplio que da a la salida de la UCI, como se muestra en la *Tabla 7*, en este se encuentran distintos tipos de residuos de la unidad antes de ser gestionados, como se pueden ver en la *Imagen 9*.

<b>Funciones</b>	Almacenar los residuos y los sacos de la lavandería y permitir que el personal de limpieza pueda gestionar los residuos de forma adecuada
<b>Equipamiento del cuarto de basuras</b>	Carros con bolsas de rafia con ropa sucia para llevar a la lavandería
	Bolsas de material para reciclar
	Bolsas de basuras con distintos tipos de residuos

Tabla 7: Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento del cuarto de basuras de la UCI.



Imagen 9: Fotografías del cuarto de basuras de la UCI donde se ven los distintos tipos de residuos y las bolsas para la lavandería. Las imágenes han sido obtenidas de vídeos proporcionados por el propio personal

○ Cuartos sucios

En la planta hay dos cuartos sucios situados a ambos lados del control de enfermería que, como se muestra en la *Tabla 8*, hay distintos materiales de desinfección y contenedores que se pueden ver en la *Imagen 10* para limpiar y desinfectar.

<b>Funciones</b>	Desinfectar el material no fungible después de ser utilizado o para desecharlo y preparar lo que se manda a la lavandería
<b>Equipamiento de los cuartos sucios</b>	contenedores de residuos, donde se emplea una codificación por colores para identificar los distintos tipos de residuos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- cubo con bolsa verde para residuos sanitarios de bajo o nulo riesgo como vendas, guantes o material fungible usado para pacientes no infecciosos</li> <li>- cubo con bolsa roja para residuos de alto riesgo o infecciosos como aquellos cortopunzantes o especiales que, antes de ser desechados, deben depositarse en cajas rígidas o contenedores especiales para evitar accidentes</li> </ul>
	material para preparar lo que se manda a lavandería: <ul style="list-style-type: none"> <li>- saco de rafia para la ropa no infecciosa</li> <li>- sistema de tres bolsas para la ropa infecciosa antes de mandarlas con el resto de sacos de ropa sucia a la lavandería (dentro a fuera, una bolsa hidrosoluble que se disuelve durante el lavado, una de plástico amarilla que aísla y avisa al personal del contenido y el saco de rafia)</li> </ul>
	fregaderos
	armario con utensilios y estantería con suministros
	carteles pegados en la pared con las indicaciones de como limpiar y desinfectar cada tipo de material

Tabla 8: Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento de los cuartos sucios de la UCI.

**Problemáticas o dificultades**

En los cuartos sucios y de basuras la principales problemáticas son:

- 1) Dependiendo el tipo de material, este debe limpiarse y desinfectarse de formas distintas y pese a las indicaciones, hay material que tiene que desecharse debido a que se ha limpiado de forma incorrecta
- 2) Algunos de los materiales de limpieza no se encuentran indicados y si cambia la marca o el envase de alguno el personal no los localiza y las indicaciones no se actualizan
- 3) La cartelera de estas zonas se deteriora con mayor facilidad y por ello se encuentra la mayoría de ella plastificada



Imagen 10: Fotografías de los cuartos sucios de la UCI donde se ven tanto los equipos más grandes como los más pequeños. Las imágenes de la UCI han sido proporcionadas por el propio personal

- **Despacho del personal supervisor y habitación del médico de guardia**

Situados uno adyacente al otro, el despacho de la supervisora y la habitación del médico de guardia se encuentran en la entrada a la UCI y hay una puerta que conecta con la sala de espera. En la *Tabla 9* se muestra como el equipo de estos se compone principalmente de un ordenador y material de oficina.

<b>Funciones</b>	recibir a los familiares e informar del estado de los pacientes, consultar información sobre pruebas o historiales y completar documentación
<b>Equipamiento del despacho y de la habitación</b>	Ordenador con distintas aplicaciones de gestión de datos de urgencias como el sistema ICCA
	Escritorio, sillas y algo de material de oficina

Tabla 9: Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento del despacho del personal supervisor y la habitación del médico de guardia de la UCI.

## Problemáticas o dificultades

Tanto el despacho de la supervisora como la habitación del médico de guardia, al igual que otras zonas ya mencionadas no tienen problemáticas o dificultades relevantes para este proyecto.

- **Otras zonas**

El resto de zonas de la UCI, como son las zonas de pruebas y laboratorios, las zonas del personal, vestuarios y baños, la sala de estar de familiares y las zonas de cocina no se analizan en profundidad ya que no son áreas donde se puedan modificar los procesos ya establecidos y estas salen fuera del alcance de este proyecto.

- **Zonas de pruebas y laboratorios:** Se encuentran distribuidos por la planta y algunos de ellos se encuentran fuera de la UCI por lo que funcionan de forma independiente.
- **Zonas del personal, vestuarios y baños:** Son áreas de descanso y en estas se encuentra información sobre los turnos y notas informativas que se deba conocer el personal.
- **Sala de estar de familiares:** Colinda con la habitación del médico de guardia donde se les informa del estado del paciente. En esta misma sala se encuentran sillones para esperar, un teléfono para recibir información y, para las visitas, perchas para guardar las pertenencias y batas verdes que deben llevarse obligatoriamente durante el tiempo de la misma.
- **Zonas de cocina:** Es utilizada para suministrar las dietas de los pacientes.

### 1.2.2. Zonas relevantes para el proyecto

Como se muestra en la *Figura 8*, las zonas más relevantes para el proyecto son:

- **El control de enfermería**
- **Los almacenes de farmacia, materiales y aparataje**
- **Los cuartos sucios y de basuras**

Se han seleccionado debido a que son las zonas de trabajo más transitadas debido a que en estas se encuentran los equipos, el material y los fármacos con los que se trabaja en la unidad. En estas zonas también se concentra la mayor cantidad de cartelería y señalética informativa relevante para la UCI, así como la mayoría de los sistemas informáticos y electrónicos.

En general, son las zonas más utilizadas y donde se concentran la mayor cantidad de problemáticas.

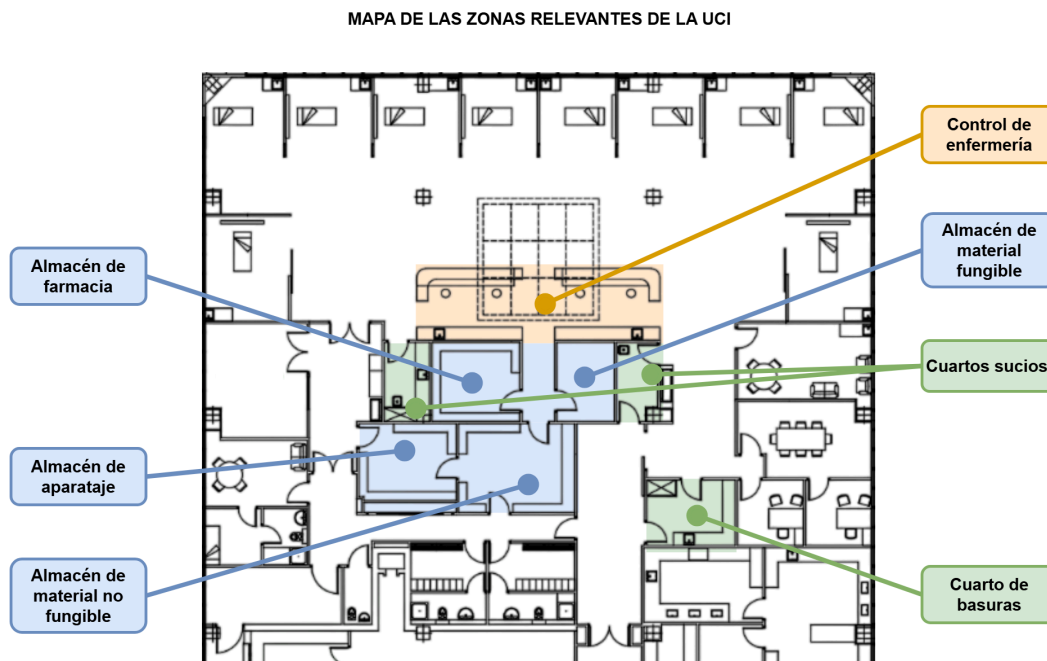


Figura 8: Mapa en el que se indican las zonas de la UCI relevantes para el proyecto, mapeadas por color. El plano original de la planta de la UCI ha sido proporcionado por el personal de la UCI.

## 1.3. Medicamentos, materiales y aparataje

### 1.3.1. Elementos de almacenaje

El principal sistema de almacenaje de la unidad son estanterías con baldas y cajones que se encuentran distribuidas en los distintos almacenes como se muestra en la *Figura 9* y siguen una combinación de los sistemas KANBAN y FIFO.

- Sistema KANBAN:

Los almacenes de material y de farmacia siguen el sistema KANBAN, un sistema japonés de gestión de inventario que emplea señales visuales como tarjeta para controlar la reposición de material de forma automática. Esto es implementado mediante un sistema de tarjetas verdes que, cuando se emplea el último material o fármaco de un cajón o quedan pocas unidades, se depositan en un buzón automático que lee las tarjetas y que genera listados de pedidos automáticamente que luego son realizados semanalmente por la supervisora. Aquel material que no se encuentra codificado con tarjetas es revisado por la supervisora y se pide en función de la necesidad.

- Sistema FIFO

Las baldas o secciones de medicamentos y material fungible se encuentran subdivididas en dos secciones que siguen el sistema FIFO (First In - First Out):

- P (prioritario): el que lleva más tiempo y el primero que se gasta
- R (reserva): se utiliza cuando el prioritario se ha gastado y antes de que llegue el siguiente pedido

MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS DE ALMACENAJE DE LA UCI

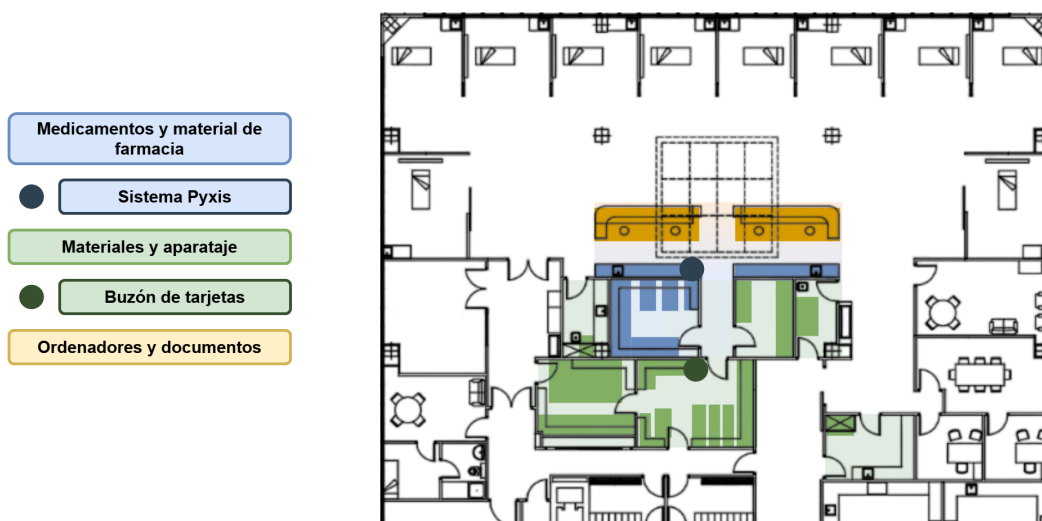


Figura 9: Mapa de la ubicación de los distintos elementos de almacenaje de la UCI, mapeados por color, como las estanterías entre los que se encuentran el Sistema Pyxis y el buzón de las tarjetas

### Problemáticas o dificultades

Como ya se ha mencionado, hay material que puede encontrarse en distintas zonas y otros que se almacenan en ubicaciones que no están destinadas principalmente. Esto resulta más confuso debido a que la única forma de localizar algo en los almacenes es mediante una tabla con el sistema alfanumérico. En esta clasificación hay elementos que no se encuentran incluidos y que requieren de una verificación manual regular para comprobar el estocaje.

#### 1.3.2. Medicamentos

En la UCI principalmente se clasifican los medicamentos por tipo de conservación, por si son de carácter especial, por su grupo terapéutico, por orden alfabético y por el tamaño de caja en el que vienen. Toda esta información viene indicada en la ficha técnica de medicamentos, recogida en la *Figura 10*, establecida por el BOE [2], incluye desde su nombre, tanto científico como común, su composición o su forma, hasta datos clínicos y farmacéuticos y propiedades farmacológicas, entre otros. Esta información puede consultarse de forma detallada en la página del ministerio de Sanidad [3] y de forma más accesible en las aplicaciones de gestión de medicamentos como Pyxis.

Para algunos medicamentos, como los que se consideran de carácter especial, ya sea por su principio activo o por su precio, para poder recetarlos se necesita rellenar y presentar un volante, definido en el BOE [4].

La subdivisión en función del principio activo se emplea para determinar los fármacos equivalentes (misma composición cuantitativa y cualitativa del mismo principio activo) que pueden emplearse por falta del medicamento que se iba a recetar o si existe alguna incompatibilidad.

FICHA TÉCNICA DE LOS MEDICAMENTOS (BOE)	
1. Nombre del medicamento.	
	Nombre genérico o común
2. Composición cualitativa y cuantitativa.	
3. Forma farmacéutica.	
4. Datos clínicos:	
4.1 Indicaciones terapéuticas.	
4.2 Posología y forma de administración.	
4.3 Contraindicaciones.	
4.4 Advertencias y precauciones especiales de empleo.	
4.5 Interacción con otros medicamentos y otras formas de interacción.	
4.6 Embarazo y lactancia.	
4.7 Efectos sobre la capacidad para conducir y utilizar maquinaria.	
4.8 Reacciones adversas.	
4.9 Sobredosificación.	
5. Propiedades farmacológicas:	
5.1 Propiedades farmacodinámicas	
5.2 Propiedades farmacocinéticas	
5.3 Datos preclínicos sobre seguridad	
6. Datos farmacéuticos	
6.1 Lista de excipientes	
6.2 Incompatibilidades	
6.3 Periodo de validez	
6.4 Precauciones especiales de conservación	
6.5 Naturaleza y contenido del envase	
6.6 Instrucciones de uso y manipulación	
7. Nombre o razón social y domicilio permanente o sede social del titular de la autorización	

Figura 10: Ficha técnica de los medicamentos que establece el BOE y donde se pueden ver los distintos datos que tienen que incluir todos los medicamentos

Por otra parte, muchos medicamentos necesitan ser preparados antes de ser administrados ya sea diluyéndolos o administrándolos con equipos específicos. A su vez, debido a que algunos medicamentos pueden producir una alteración hemodinámica (cambio en el flujo sanguíneo o en la presión arterial) en el paciente, por lo que se deben tomar precauciones adicionales.

En los manuales de enfermería puede encontrarse los pasos a seguir para preparar y administrar los medicamentos recetados, así como información relevante sobre aquellos más usados.

### 1.3.3. Materiales

En la UCI el material se divide principalmente dependiendo de su vida útil (fungibles y no fungibles), y según su función en las distintas estanterías codificadas presentes en los almacenes y en los cuartos sucios.

Dependiendo del tipo de material fungible, este debe desecharse de forma correcta en función del nivel de riesgo. A su vez, el material no fungible, deben seguirse una serie de pasos para asegurarse de que este se desinfecta correctamente y, en caso de realizarse de forma incorrecta, se tiene que volver a limpiar, o, en caso de haber sido dañado por los productos, desecharlo.

El material no fungible empleado o que ha entrado en un box de un paciente se limpia y se desinfecta antes de almacenarse. Cuando un material llega al fin de su vida útil, este se desecha y se toma nota para reponerlo. En el caso de material que lleva bastante tiempo sin ser utilizado, se limpia el polvo que ha podido depositarse en su sitio.

#### 1.3.4. Aparataje

El aparataje de la unidad se compone de equipos que, o bien necesitan una conexión eléctrica o requieren de baterías para funcionar. A su vez, los distintos tipos de equipos requieren de materiales específicos para ser utilizados, y, debido a que tanto los materiales como el funcionamiento varía de un modelo a otro, se requiere comprobar que se está empleando el equipo correcto para cada caso.

En caso de que algún equipo se averíe, necesite mantenimiento o sea sustituido se debe contactar con el servicio de electromedicina y, en caso necesario, con el servicio técnico del aparato.

## 1.4. Cartelería, señalética y elementos digitales

En este apartado se recogen las características de la cartelería y la señalética presente en la UCI, así como las principales problemáticas que se han encontrado por las mismas.

El SALUD, por sus circunstancias especiales [5], es un organismo autónomo que puede poseer logomarca propia en igualdad de condiciones con la del Gobierno de Aragón. En la mayoría de sus aplicaciones, sigue los consejos y las recomendaciones establecidas por el mismo [6], estableciendo una imagen de marca estructurada y uniforme. Aunque en muchos elementos como en la señalética, identificando el hospital o centro de salud, en los uniformes, la ropa, las sábanas o las tarjetas, entre otros, si que se cumple, en la papelería, la cartelería impresa y en la señalética más específica no es el caso, resultando inconsistente y poco uniforme.

En las aplicaciones digitales, los distintos programas y aplicaciones del SALUD tienen distintos tipos de formato, variando en gran medida de una a otra y, aunque el DESY [7] (DEsign SYstem), el sistema de diseño del Gobierno de Aragón, proporciona recursos, no suele aplicarse debido a que es complicado cambiarlas.

#### 1.4.1. Cartelería y señalética de la UCI

En lo relativo a señalética, puede encontrarse tanto carteles propios del hospital, etiquetas que se encuentran en las estanterías y en las baldas, así como distintos carteles impresos repartidos por las distintas zonas.

MAPA DE LA UBICACIÓN DE CARTELERÍA DE LA UCI

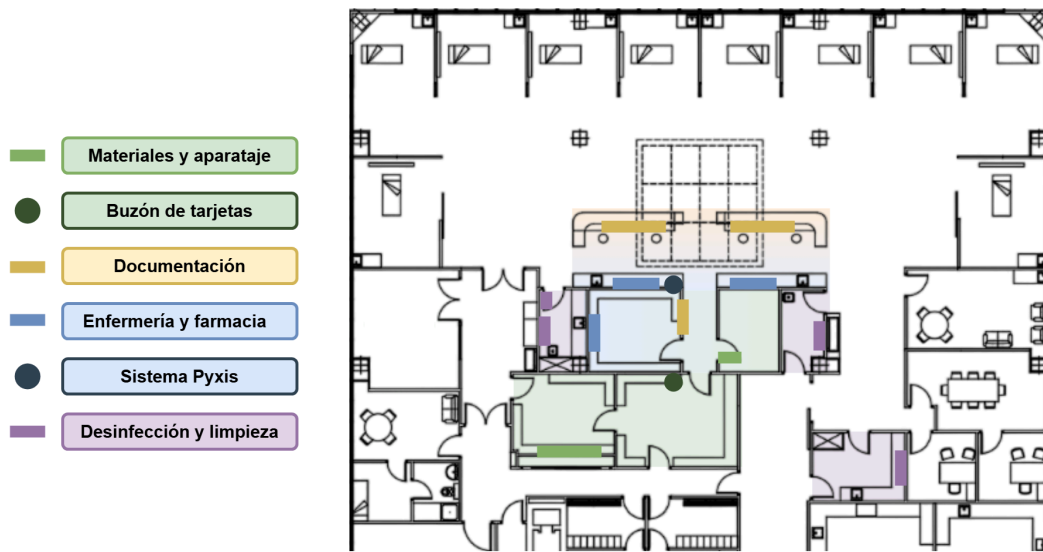


Figura 11: Mapa de la ubicación de la cartelera de la UCI, mapeadas por color. Debido a que también tienen elementos de cartelera y señalética puede verse el Sistema Pyxis y el buzón de las tarjetas.

Como se muestra en la *Figura 11*, la cartelera más consultada en la UCI se distribuye en distintos puntos de la unidad, concentrándose principalmente en las zonas de control de enfermería, de los almacenes y de los cuartos sucios. La función de esta depende de la zona en la que se encuentra, principalmente está destinada a mostrar información, como la de los pacientes en la *Imagen 11*, sobre protocolos o metodologías propias del funcionamiento de la UCI aunque también se puede encontrar carteles que muestran indicaciones o normas a seguir.



Imagen 11: Fotografías de cartelera del almacén y del pasillo de la UCI donde se ven los distintos tipos de carteles con información presentes en esta zona. Las imágenes de la UCI han sido proporcionadas por el propio personal

En la UCI puede encontrarse cartelera relacionada con los materiales y el aparataje, entre los que se encuentran indicaciones de cómo utilizarlos y la tabla que relaciona el sistema alfanumérico por el que se clasifican los materiales y que permite su localización en los almacenes. En la zona del

buzón de tarjetas también se encuentra información sobre su funcionamiento, como puede verse también en la *Imagen 11*.

Relacionado con las funciones del personal de enfermería, en la *Imagen 12* se puede ver el corcho información sobre preparación de medicamentos, distintos protocolos de actuación, entre otros comunes a la unidad.



*Imagen 12:* Fotografías de cartelería de la zona de preparación de medicamentos de la UCI donde se ven los distintos tipos de carteles con información sobre protocolos y metodologías. Las imágenes de la UCI han sido proporcionadas por el propio personal

En los cuartos sucios se puede encontrar cartelería, realizada por el personal, que explica los métodos de limpieza y de desinfección tanto de los materiales como de los accesorios de los aparatos y el cómo gestionar los residuos, mostrado en la *Imagen 13*. En el cuarto de basuras a su vez, también se encuentra señalética que permite organizar las basuras y cartelería informativa sobre las mismas.



*Imagen 13:* Fotografías de cartelería de los cuartos sucios de la UCI donde se ven los distintos tipos de carteles con información sobre protocolos y metodologías. Las imágenes de la UCI han sido proporcionadas por el propio personal

### **Problemáticas o dificultades:**

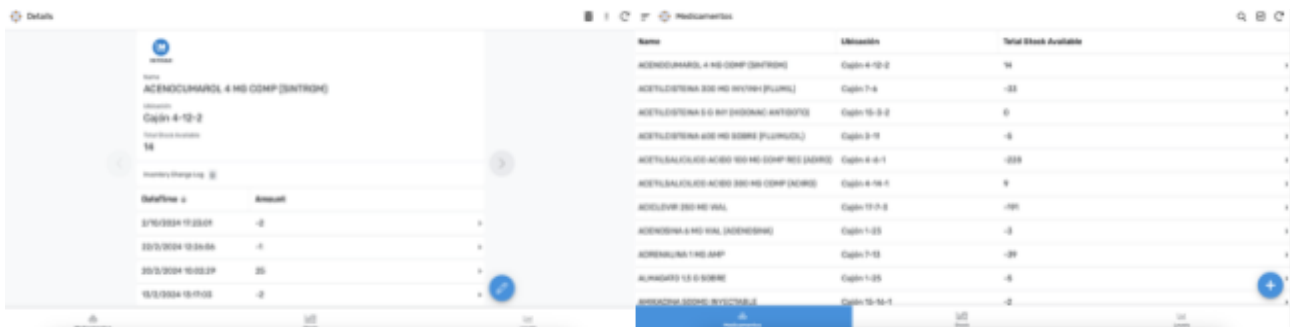
La principal problemática con la cartelería presente en la UCI reside en la falta de un formato uniforme y que la nueva cartelería se acaba superponiendo con la anterior. Además, no hay una jerarquía en la información y acaba resultando caótico, lo cual es agravado por el hecho de que parte de la información no tiene identificación. Relativo al formato, la mayoría de los carteles no se

pueden leer a simple vista, lo que implica en varios casos manipularlos para poder leerlos y con esto, acelerar el deterioro.

### 1.4.2. Elementos digitales de la UCI

Entre otros elementos digitales y aplicaciones utilizados en la UCI, el sistema Pyxis [8] y la aplicación ICCA [9] son los más utilizados diariamente por el personal para realizar sus funciones. Debido al gran uso que se le da a estos programas, se pueden consultar guías de los mismos.

En el caso del sistema Pyxis el fabricante proporciona instrucciones de uso, pero actualmente este sistema no funciona correctamente en la UCI. La aplicación que se emplea temporalmente como sustitución, hecha con AppSheet [10], mostrado en la *Imagen 14* y que impide que las tareas antes automáticas y ahora sean manuales, suplente las funciones relacionadas con la gestión del almacén de medicamentos y proporciona una alternativa a llevar el inventario por escrito.



Saldo	Amount
07/03/2024 11:23:01	-2
22/03/2024 10:34:56	-1
25/03/2024 10:02:29	25
15/03/2024 16:11:02	-2

Nombre	Ubicación	Total Stock Disponible
ACEMOCICAROL 4 MG COMP (SINTRON)	Cajón 4-10-2	16
ACETILSALICILATO 325 MG TABLETAS (FLUROS)	Cajón 7-6	-23
ACETILSALICILATO 500 MG TABLETAS ANTIDOTAS	Cajón 10-0-2	0
ACETILSALICILATO 400 MG TABLETAS (FLUROS)	Cajón 3-10	-5
ACETILSALICILATO 325 MG TABLETAS COMP (SINTRON)	Cajón 4-0-1	-233
ACETILSALICILATO 325 MG TABLETAS COMP (SINTRON)	Cajón 4-10-1	9
ACICLOVIR 200 MG TABLETAS	Cajón 10-0-2	-100
ACICLOVIR 400 MG TABLETAS (SINTRON)	Cajón 1-02	-3
ADRENALINA 1 MG AMP	Cajón 1-10	-29
ALUMINIO 150 MG TABLETAS	Cajón 1-02	-5
AMOXICILINA 500MG TABLETAS	Cajón 10-0-1	-2

*Imagen 14:* Pantallas del programa empleado actualmente que sustituye al sistema Pyxis para gestionar los medicamentos. Las capturas han sido proporcionadas por el propio personal

Por otra parte, la *Imagen 15* muestra el ICCA, del que se han hecho múltiples manuales de uso, que van desde explicar los fundamentos de la aplicación hasta realizar procesos que requieren varios pasos. Estos manuales van dirigidos al personal más nuevo o a los que llevan poco tiempo en la unidad. Junto con esto, los distintos manuales van dirigidos cada uno a distintos tipos de personal.

El programa ICCA puede ser, hasta cierto punto, personalizado, permitiendo gestionar la prioridad de las distintas categorías y hacer secciones de las mismas. Esta característica permite que, cuando varios hospitales comparten esta misma aplicación, el tiempo de adaptación de una unidad a otra se reduzca.



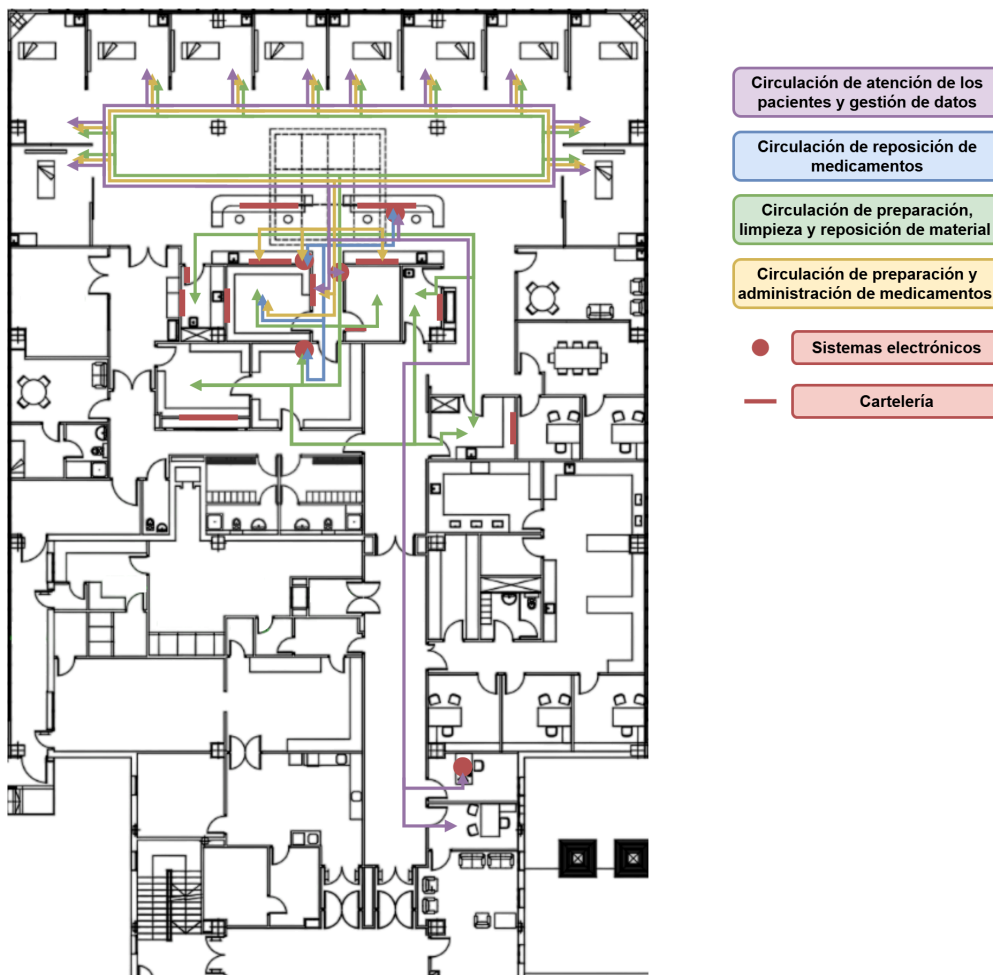
## 2. Análisis de los procesos de la UCI

En este apartado se analizan los procesos de funcionamiento de la UCI, profundizando en las acciones y tareas que lleva a cabo el personal en su trabajo. Se analizan procesos que no involucran directamente a los pacientes y que tienen más que ver con el funcionamiento de la unidad y que entran más en la categoría de procesos internos. Estos análisis permiten definir cuales son las problemáticas de la UCI y sus causas.

### 2.1. Distribución de los desplazamientos del personal

El desplazamiento del personal se analiza con el fin de determinar cuales son las zonas más transitadas y las localizaciones donde se consulta más información para determinar cuál es la más relevante. En la *Figura 12* se puede apreciar el mapa de desplazamientos.

MAPA DE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL PERSONAL DE LA UCI



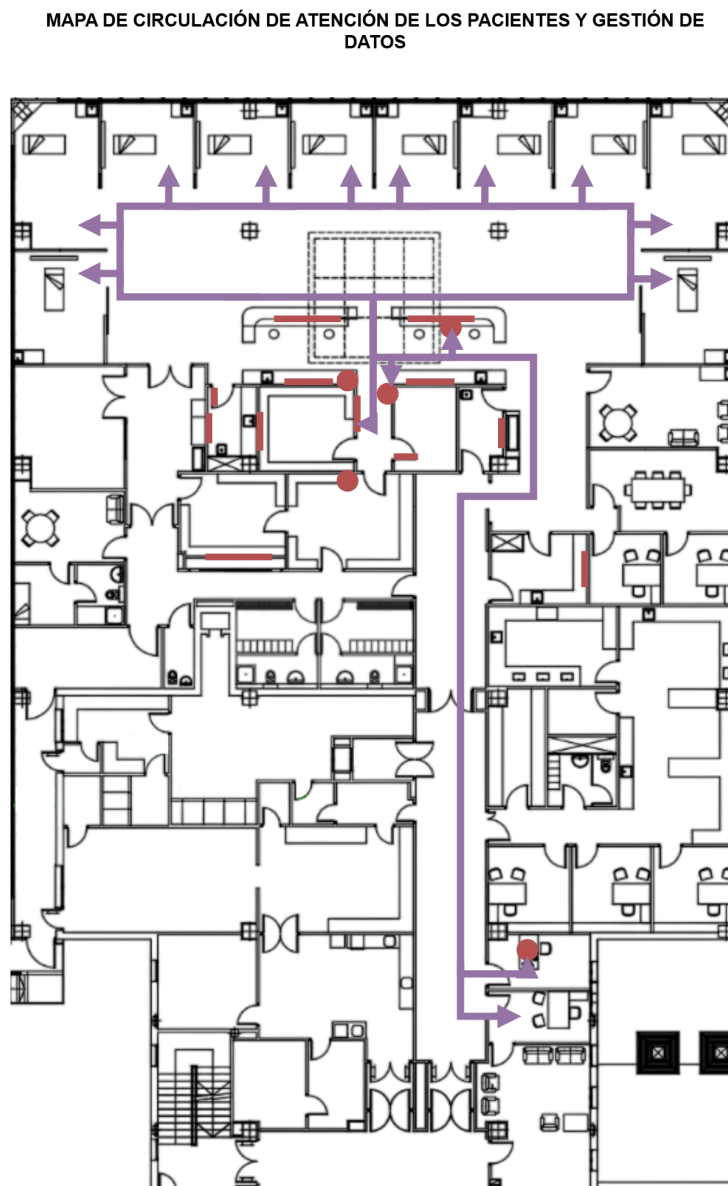
*Figura 12:* Mapa de los desplazamientos del personal de la UCI, mapeados por color. También se incluyen los elementos de cartelería y sistemas electrónicos relevantes.

### 2.1.1. Circulación para la atención de los pacientes

En general, el personal que atiende a los pacientes diariamente y, como se muestra en la *Figura 13*, se desplaza entre distintos puntos de la UCI, entre otros se encuentran:

- realizar y consultar las anotaciones sobre los cuidados diarios de cada paciente en las fichas de pacientes del pasillo del control de enfermería
- atender a los pacientes en sus respectivos boxes
- realizar informes sobre los pacientes en el despacho donde se ubica el ordenador
- controlar las constantes vitales de los pacientes en los ordenadores del control de enfermería
- realizar gestión de documentación de los pacientes mediante el sistema transfer de información

El personal que realiza estos desplazamientos son el personal médico, de enfermería y TCAE



*Figura 13:* Mapa de los desplazamientos del personal para la atención de los pacientes

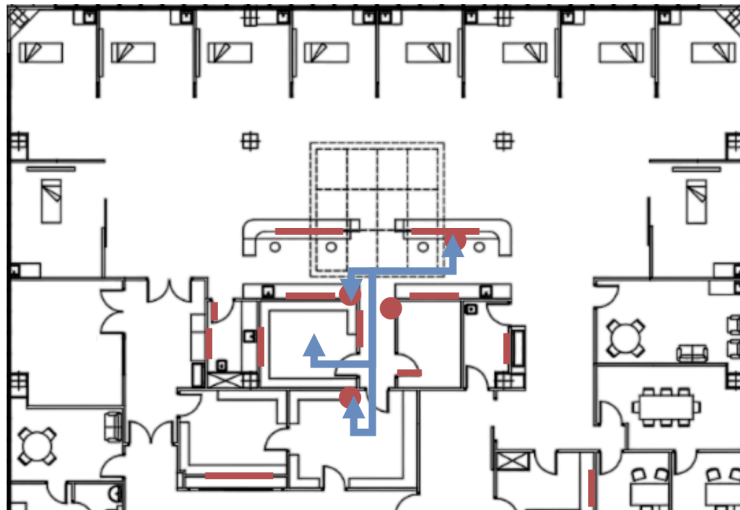
### 2.1.2. Circulación para la reposición de medicamentos

Reponer en los almacenes implica no solo guardar los medicamentos que se reciben de farmacia en sus respectivos lugares sino también reponer los cajones del sistema Pyxis, con esto, la *Figura 14* se muestran los principales traslados que son:

- reponer los viales o los blisters de los medicamentos en el cajón del sistema Pyxis
- marcar los medicamentos que se ha repuesto en el conteo de la aplicación
- reponer los medicamentos de los cajones en el almacén de farmacia
- realizar pedidos a farmacia mandando el listado de medicamentos consumidos desde del último pedido

El personal que realiza estos desplazamientos es el personal de enfermería y la supervisora.

MAPA DE CIRCULACIÓN DE REPOSICIÓN DE MEDICAMENTOS



*Figura 14:* Mapa de los desplazamientos del personal para la reposición de medicamentos

### 2.1.3. Circulación para la preparación, la limpieza y la reposición de material

Para realizar cualquier procedimiento se prepara antes el material que se va a usar y, después de que se ha llevado a cabo, este debe ser desechado si es fungible o limpiado y desinfectado antes de reponerlo en su lugar correspondiente si es no fungible. Para estos procesos los movimientos, mostrados en la *Figura 15*, son:

- recoger el material de los almacenes y depositarlo en un carro en la entrada del box donde se van a emplear
- desechar los materiales fungibles en sus respectivos contenedores en los cuartos sucios
- limpiar y desinfectar el material no fungible en los cuartos sucios
- almacenar el material nuevamente en su lugar en el almacén
- llevar la ficha de los materiales de los que quedan pocas unidades a la máquina de pedidos

El personal que realiza estos desplazamientos son el personal de enfermería y TCAE.

MAPA DE CIRCULACIÓN DE PREPARACIÓN, LIMPIEZA Y REPOSICIÓN DE MATERIAL

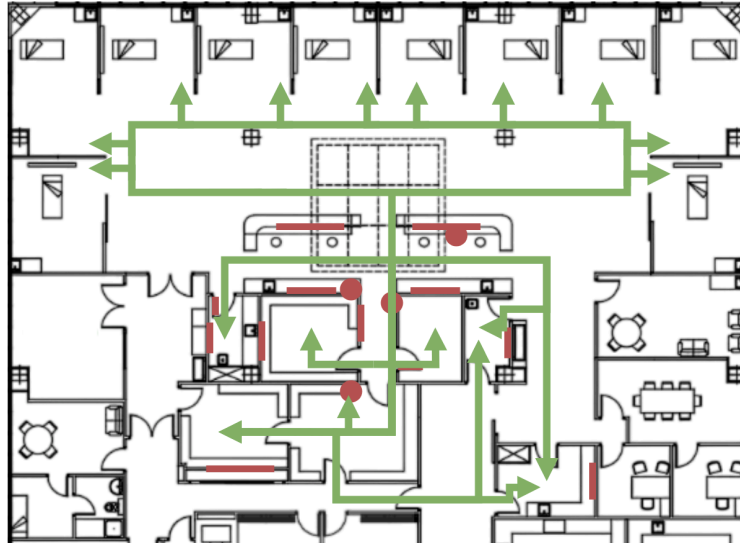


Figura 15: Mapa de los desplazamientos del personal para la preparación, la limpieza y la reposición de material

#### 2.1.4. Circulación para la preparación y administración de medicamentos

La preparación de los medicamentos recetados precede a su administración a los correspondientes pacientes, para lo cual los principales movimientos, que se pueden ver en la *Figura 16*, son:

- revisar la medicación recetada en la ficha del paciente del pasillo de la zona de enfermería
- recoger los medicamentos necesarios del cajón de medicamentos o del almacén y contabilizar que se emplean en el sistema Pyxis
- preparar los medicamentos en la zona de preparación acorde a las necesidades del paciente
- administrar los medicamentos preparados en el box del paciente
- registrar que se ha administrado la medicación al paciente en la propia ficha de paciente

El personal que realiza estos desplazamientos es el personal de enfermería.

MAPA DE CIRCULACIÓN DE PREPARACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE  
MEDICAMENTOS

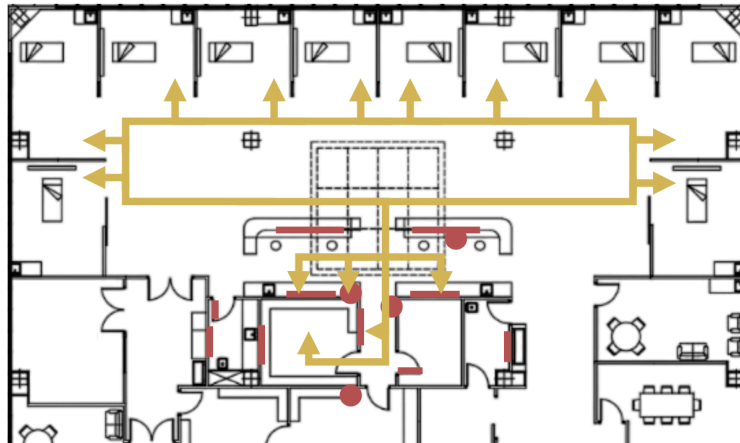


Figura 16: Mapa de los desplazamientos del personal para la preparación y administración de medicamentos.

### 2.1.5. Procesos que involucran a los pacientes

Para los distintos procesos de la unidad que giran en torno al tratamiento de los pacientes pueden encontrarse distintas guías de actuación, protocolos y listas de verificación en función del tipo de personal al que vayan dirigidas.

Entre otros procesos, se incluyen aquellos relacionados con el traslado de los pacientes, como el ingreso, el alta, el exitus o el traslados intrahospitalarios y extrahospitalarios, así como la realización de diversas pruebas o tratamientos como la recogida de muestras o analíticas, entre otros.

Para este proyecto no se profundiza en los procesos que involucran a los pacientes ya que no se han detectado problemas. Debido al alto control durante la realización de estos es raro que se produzcan errores.

## 2.2. Análisis de los procesos del personal

En este apartado se recogen los distintos procesos que realiza el personal en

### 2.2.1. Procesos relacionados con los procedimientos médicos

Debido a que los tipos de procedimientos médicos son muy numerosos y pueden variar bastante de uno a otro, se plantea este proceso de forma general y haciendo hincapié en lo que pasa antes y después del mismo.

• **Preparación para un procedimiento médico**

Como se ve en la *Figura 17*, la preparación para realizar el procedimiento involucra a todo el personal, por lo que se deben realizar varias acciones de forma simultánea y bien coordinada.

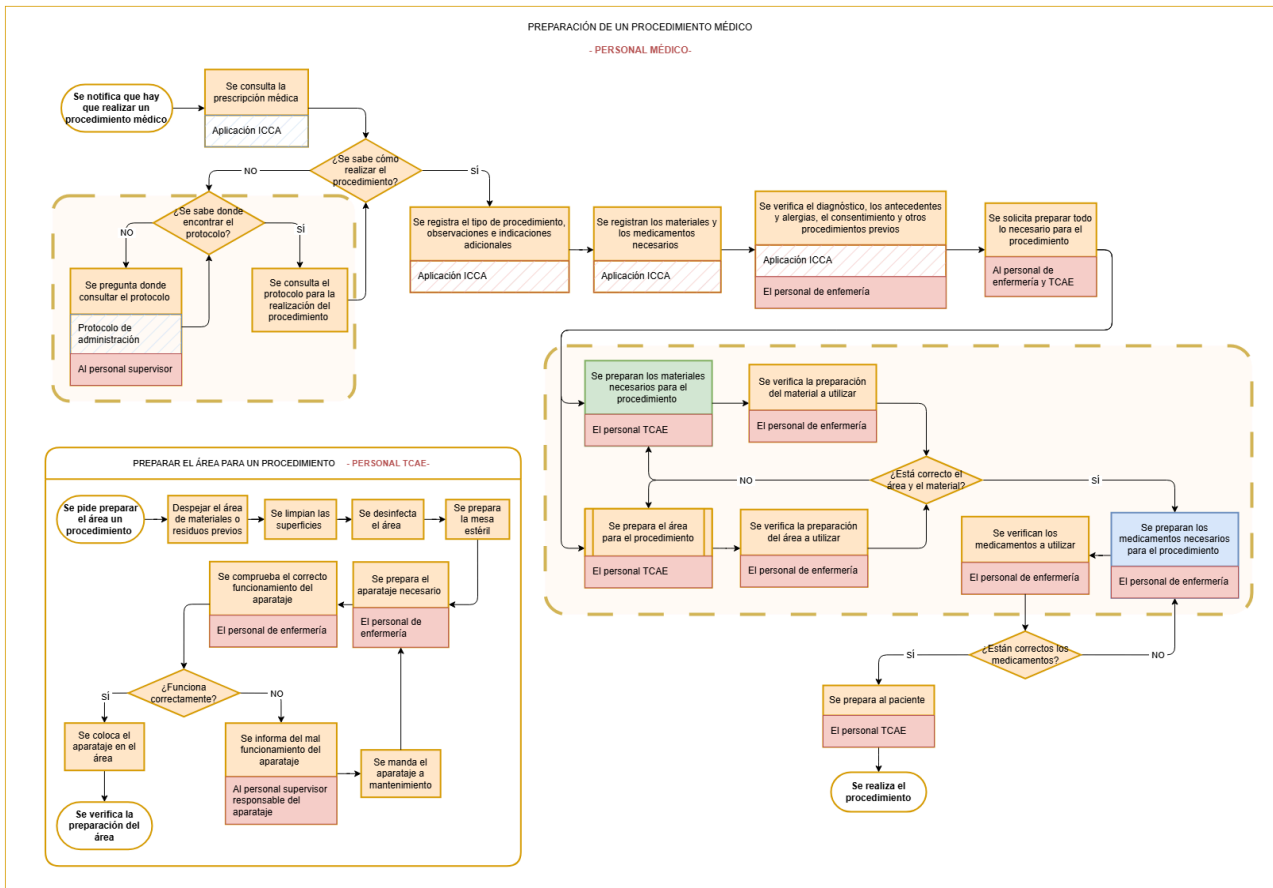


Figura 17: Flujograma que muestra el proceso de preparación para un procedimiento médico. También se indican los pasos en los que suele haber más problemáticas. Para ver mejor ir al Anexo II: Figuras

**Problemáticas o dificultades:**

La principal problemática que se encuentra en el proceso de preparación reside en la preparación de los materiales y de los medicamentos y su preparación debido a que si no se realiza bien hay que volver a realizarlo y, dependiendo el material por ejemplo hay que limpiarlo o desecharlo.

Otra problemática que también se da es a la hora de encontrar el protocolo que indica el cómo realizar el procedimiento.

• **Limpieza, desinfección y registro después de un procedimiento médico**

Después de realizar el procedimiento el personal de enfermería coordina al personal TCAE para limpiar y desinfectar la zona, determinando lo que se hace con estos después de utilizarlos, esto se ve reflejado en la *Figura 18*.



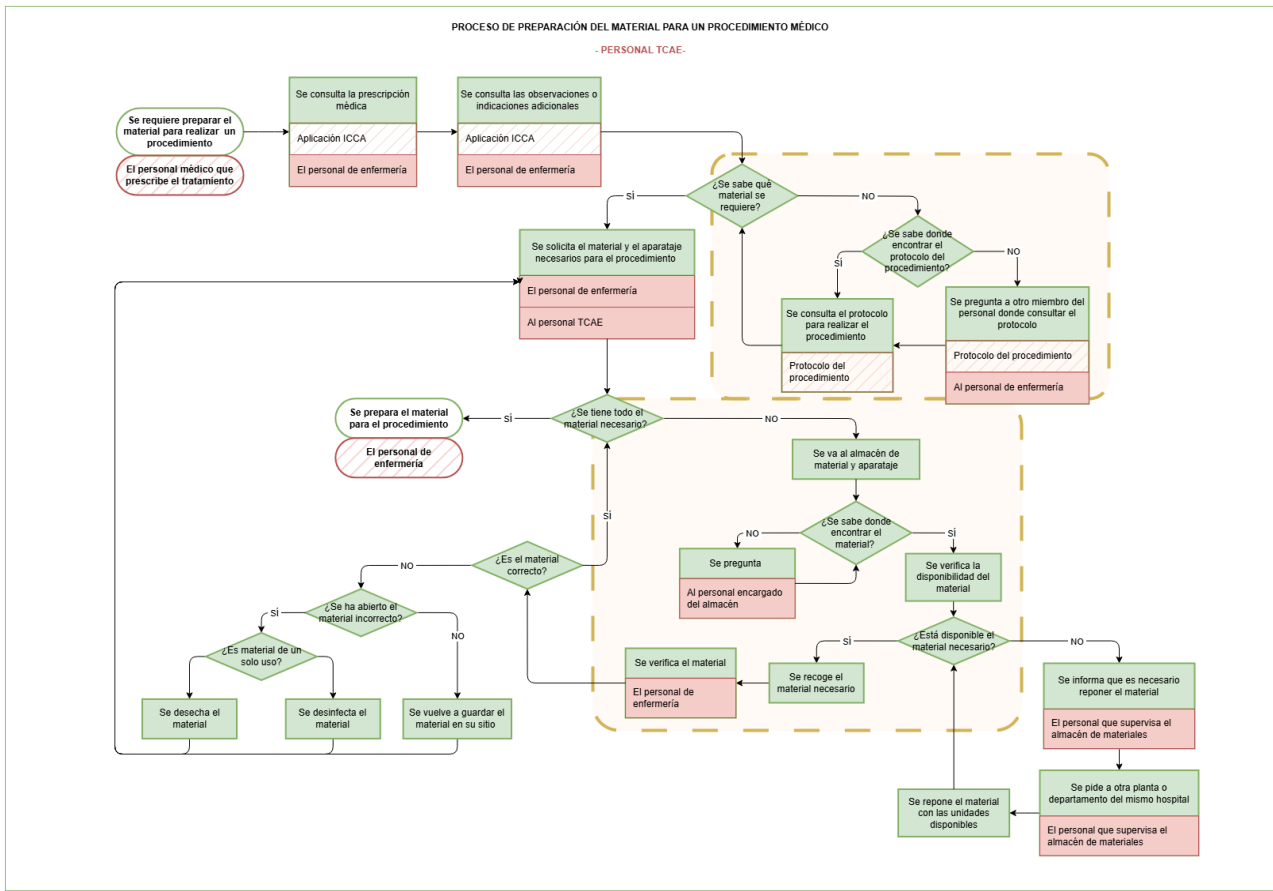


Figura 19: Flujograma que muestra el proceso de preparación de material para un procedimiento médico. También se indican los pasos en los que suele haber más problemáticas. Para ver mejor ir al Anexo II: Figuras

**Problemáticas o dificultades:**

En el proceso de búsqueda en el almacén se consulta la tabla con la clasificación alfanumérica y se busca la estantería y la balda correspondientes pero no siempre se puede identificar fácilmente. Además, la diferencia entre los distintos tipos de un mismo material no se puede distinguir el personal TCAE, requiriendo en muchos casos desinfectar o desechar el material abierto.

• **Preparación y administración de un medicamento**

La preparación de medicamentos es uno de los procesos que se realizan diariamente en la UCI debido a que son necesarios para los tratamientos de los pacientes. Como se ve en la Figura 20, este proceso se relaciona tanto con los almacenes de farmacia y los sistemas de gestión de medicamentos, como con las distintas aplicaciones de receta. Además, la parte principal de este proceso se realiza en el área de preparación de medicamentos y el personal que lo lleva a cabo es el personal de enfermería.

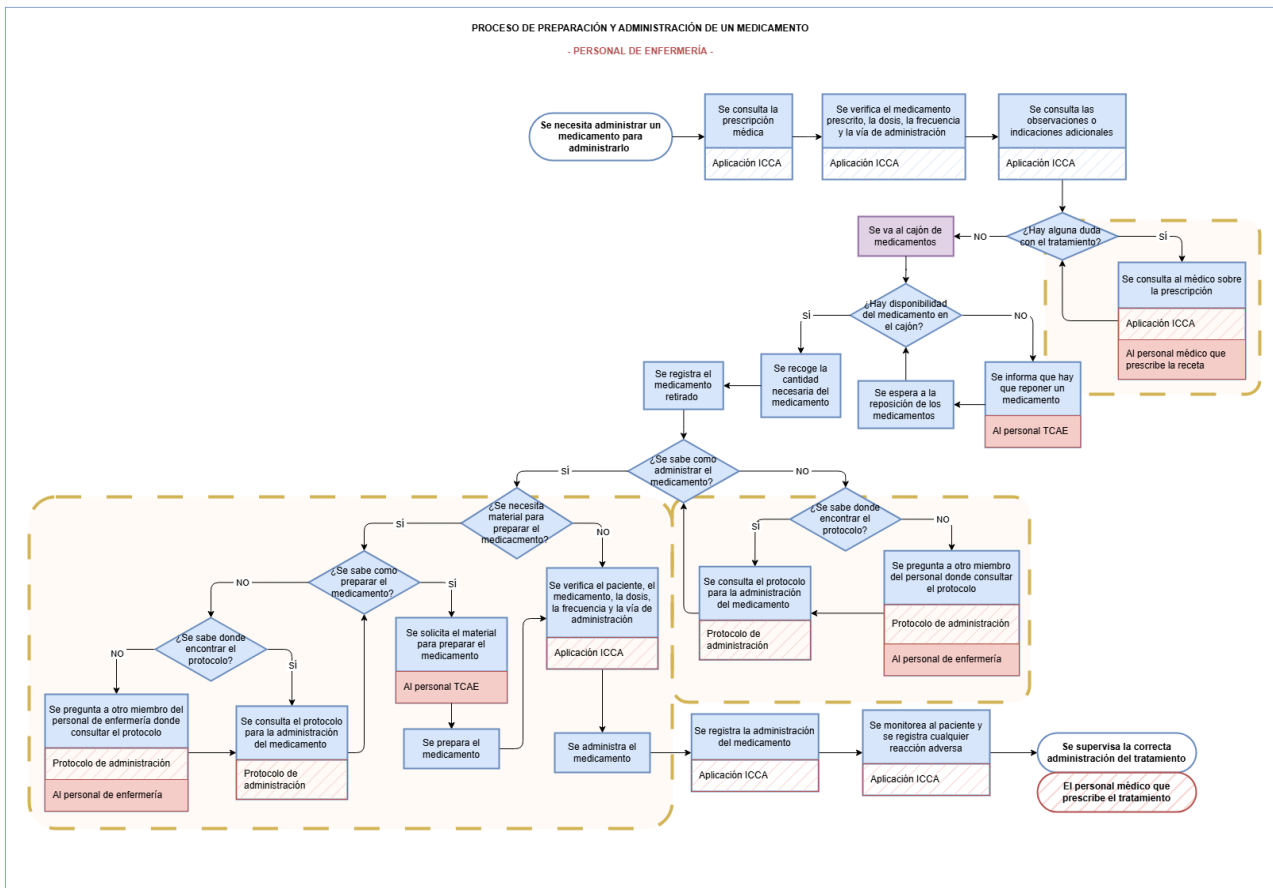


Figura 20: Flujoograma que muestra el proceso de preparación y administración de un medicamento. También se indican los pasos en los que suele haber más problemáticas. Para ver mejor ir al Anexo II: Figuras

**Problemáticas o dificultades:**

Los principales problemas que se encuentran en este proceso residen en la dificultad de encontrar los protocolos para preparar y administrar los medicamentos específicos, así como la necesidad de consultar en todo momento a otro miembro del personal. Estos protocolos se encuentran principalmente en el corcho del área de preparación pero, si son menos frecuentes, también pueden estar ubicados en los casilleros.

- **Reposición y almacenaje de un medicamento**

Los pedidos de medicamentos son realizados semanalmente por la supervisora e implican pasar a la farmacia del hospital el listado de medicamentos consumidos. Las cajas de pedidos que llegan están abiertas y los viales vienen sueltos y contabilizados. La reposición de los fármacos implica reponer no sólo el almacén de farmacia sino también el cajón de medicamentos del sistema Pyxis, como se muestra en la *Figura 21*.

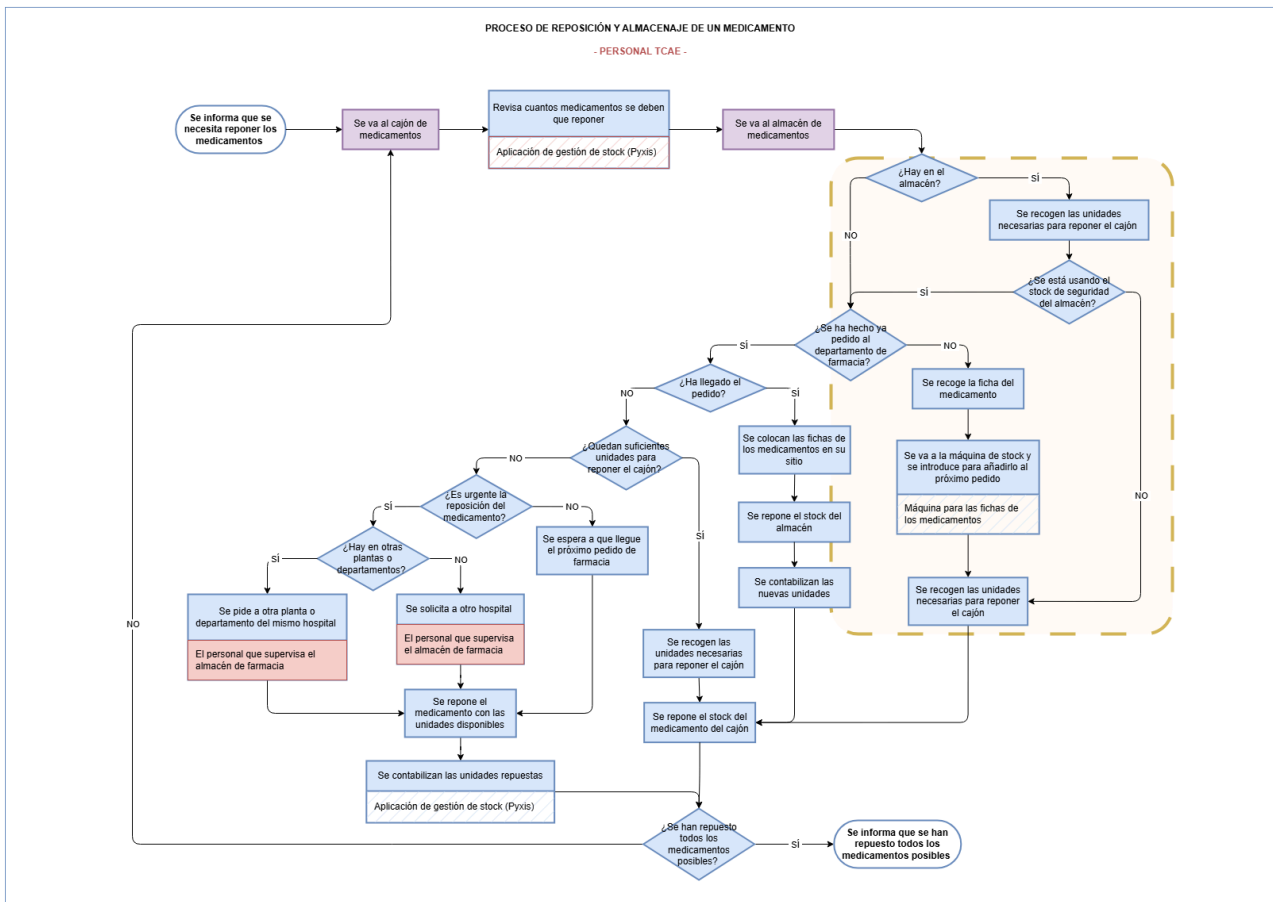


Figura 21: Flujograma que muestra el proceso de preparación de reposición y almacenaje de un medicamento. También se indican los pasos en los que suele haber más problemáticas. Para ver mejor ir al Anexo II: Figuras

En este proceso no se han encontrado problemáticas que alteren el flujo de trabajo, la única es la que el sistema que contabiliza los medicamentos de normal no se encuentra disponible en esta uci y el seguimiento del stock en tiempo real se hace complicado.

### 2.2.3. Procesos relevantes de la UCI

Los principales procesos de los que se han sacado más problemáticas son tanto los procesos de preparación como la limpieza después de realizar un procedimiento médico, pero estos procesos a su vez engloban otros subprocesos. El antecedente de varios errores que derivan en fallos en distintos procesos se relaciona con aquellos en los que el personal tiene que buscar elementos o consultar información.

Cuando el personal se atasca en una tarea, por la dificultad de otras alternativas, acaba recurriendo a consultar otros miembros del personal, lo cual no debería ser un problema pero esto se realiza de forma reiterada.

## 2.3. Análisis de los procesos

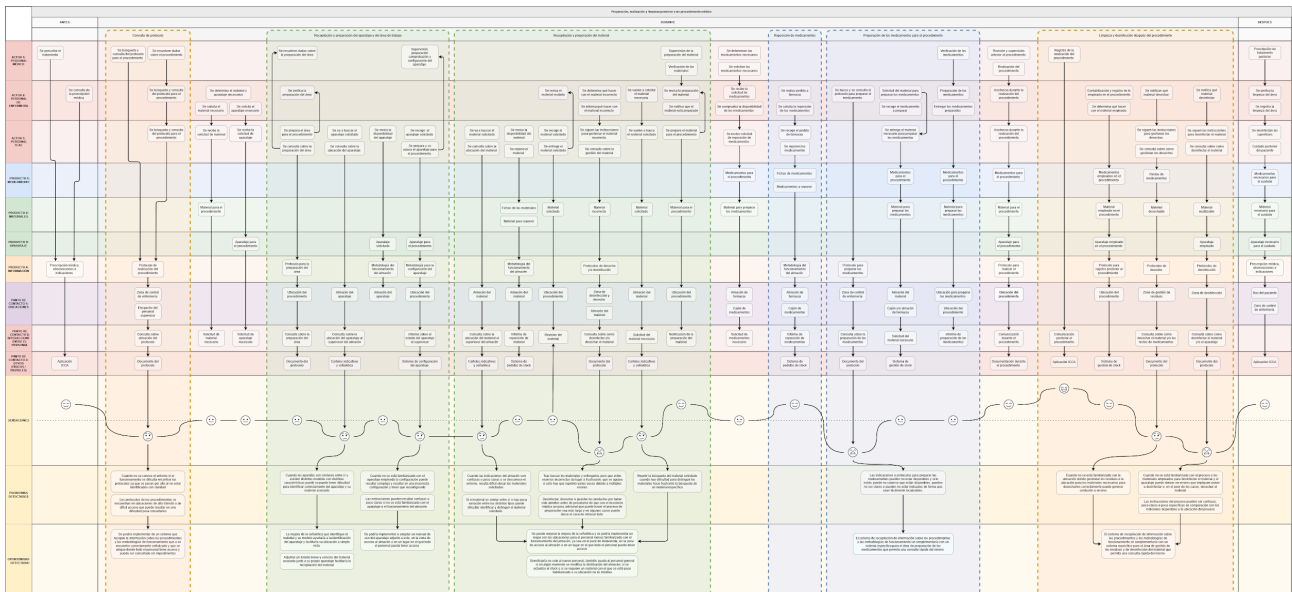
### 2.3.1. Customer journey

Para analizar los problemas de la UCI se analizan los procesos y, debido a que en varios solo existen problemáticas en algunas secciones, se sintetizan y se analizan las partes más problemáticas. A su vez, varios procesos pueden englobarse en uno más general que es la realización de un procedimiento médico, por lo que se realiza un customer journey de este que se puede ver en la *Figura 22*.

Por definición, un customer journey es un mapa de las interacciones y experiencias que tiene una persona (actor) a lo largo de un proceso, identificando sus emociones, necesidades e interacciones (productos y puntos de contacto) en cada etapa. Sirve para identificar los problemas y proponer soluciones con las que optimizar la experiencia del usuario y mejorar el proceso.

Debido a que el propio procedimiento médico no es importante para este proyecto, en el customer journey se hace hincapié en lo que sucede antes y después de este, puesto que se asume que se realiza sin complicaciones. En los pasos anteriores se incluyen los procesos de consulta de protocolo para realizar el procedimiento, recopilar y preparar el material y el aparataje necesario, preparar los medicamentos y asegurar la disponibilidad poniéndolos. Y, posterior al propio procedimiento, se incluye el registro y la contabilización de lo empleado, así como la limpieza y desinfección.

Para la realización del customer journey, se entiende como actores el personal que realiza sus tareas y, los productos, aquellos medicamentos, materiales, aparataje o incluso información con la que interactúan. Por otra parte, se desarrollan las secciones de los puntos de contacto en ubicaciones, interacciones entre el propio personal e interacciones con sistemas físicos o digitales como aplicaciones, documentos, cartelería, entre otros.



*Figura 22:* Customer journey de los procesos realizados antes y después de un procedimiento médico en el que se incluyen los puntos conflictivos de los subprocesos, los problemas y propuestas de soluciones. Para ver mejor ir al Anexo II: Figuras

Para determinar cuáles son los problemas que más agravan al personal se analiza el nivel de frustración del propio personal realizando las distintas tareas y haciendo hincapié en los puntos en los que se han acostumbrado a lidiar con las molestias constantes.

### 2.3.2. Problemas identificados

Como se muestra en la *Figura 22*, a partir de cada problemática encontrada también se plantean las distintas oportunidades de mejora:

- **Consulta de protocolo**

Cuando el personal no está familiarizado ni con el entorno ni con el funcionamiento de la unidad se hace difícil encontrar los protocolos debido a que no están identificados con claridad y esto se agrava cuando la ubicación donde se encuentran es una de alto tránsito.

Entre otros, se podría implementar un sistema que recopile la información sobre los protocolos y las metodologías de la unidad para poder acceder a estos con mayor agilidad.

- **Recopilación y preparación del aparataje y del área de trabajo**

Se hace difícil para el personal identificar correctamente el aparataje debido a que no se puede distinguir con facilidad entre los distintos modelos y cada uno de estos necesita un material asociado distinto para poder funcionar correctamente.

Por otra parte, aunque es menos frecuente, cuando no se está familiarizado con los aparatos que se usan en la unidad resulta complejo configurarlos para su uso y el método de configuración también varía entre distintos modelos, agravado cuando las instrucciones no están claras o son confusas.

Estas problemáticas podrían evitarse mejorando la señalética de los materiales y añadiendo carteles o manuales en el aparataje que faciliten su identificación a simple vista y el cómo utilizarlo, pudiendo estar ubicados en el propio almacén, en su acceso, en las propias máquinas o donde el personal pueda tener acceso.

- **Recopilación y preparación del material**

Como ya se ha mencionado, resulta difícil ubicar y recopilar los materiales cuando las señales no están claras y el localizar el correcto se dificulta cuando a simple vista no se puede distinguir de otros similares, dándose el caso de que se proporcione el material incorrecto. Este error puede cometerse varias veces y hacer que la preparación dure más, pudiendo llegar a retrasar todo. Y, a parte de frustrar al personal, implica tener que limpiar o desechar el material, desperdiciando recursos.

Todo esto podría evitarse mejorando la señalética del almacén y de las estanterías e implementando un mapa del mismo con las ubicaciones de los materiales.

- **Preparación de los medicamentos para el procedimiento**

Las indicaciones y la cartelería que explican cómo preparar los medicamentos no son claras y son difíciles de identificar.

Entre otras soluciones, se podría no solo mejorar la propia cartelería sino también añadir la información sobre los medicamentos para poder disponer de la información en todo momento.

- **Limpieza y desinfección después del procedimiento**

El personal que no está familiarizado con los métodos de desinfección y desecho de los distintos materiales puede cometer errores debido a instrucciones confusas que deriven en tener que volver a limpiar el material de nuevo o desecharlo.

Como ya se ha mencionado, este tipo de problemas se puede solucionar mejorando la cartelería e implementando un sistema que recopile la información sobre los procedimientos y las metodologías que puedan consultarse con rapidez.

## 3. Análisis de los problemas actuales en la UCI

En este apartado se analizan los problemas que se han encontrado e identificado en los anteriores. Se clasifican en función de las distintas categorías para determinar en qué circunstancias se generan estos.

El análisis de los problemas permite después determinar las características que deben de tener las soluciones.

### 3.1. Problemas a abordar

La mayoría de los problemas identificados se repiten debido a que la principal causa está presente en todos ellos, agrupándolos se resumen en:

- La señalética del almacén y las indicaciones para localizar los materiales, los medicamentos o el aparataje es confusa y en muchos casos no indica dónde se encuentra el material necesario.
- Los modelos relacionados con los materiales y el aparataje son difíciles de distinguir, puesto que aunque a simple vista parecen similares, son para distintos tipos de usos o pacientes.
- Las instrucciones de algunos procesos y metodologías pueden ser obtusas y difíciles de localizar, derivando en errores fácilmente prevenibles.

### 3.2. Clasificación de los problemas encontrados

Clasificar los problemas permite identificar si existen patrones y entender si hay algún punto en común entre ellos. En este caso, se han agrupado los problemas en tres grupos, por usuarios, por tipo de producto y por zonas:

- **Por usuarios**
  - Personal médico

No son usuarios que tengan problemas con la señalética del almacén debido a que, debido a que no entra dentro de sus responsabilidades. En cambio, pueden tener problemas localizando los protocolos y las metodologías que requieren.

- Personal de enfermería

Al igual que el personal médico, tienen problemas localizando los protocolos, pero no debido a la ubicación de los mismos sino a que pueden ser confusos o difíciles de identificar. También pueden tener problemas localizando materiales y medicamentos pero se da menos frecuentemente.

- Personal TCAE

Pese a que se trata de personal que por lo general lleva más tiempo en la unidad, encuentran problemas tanto localizando protocolos, materiales y aparataje y llevando a cabo las instrucciones, debido a esto, es el usuario que tiene más problemas.

- **Por tipo de producto**

- Medicamentos

Los medicamentos son el tipo de producto que menos problemáticas genera, y aquellas relacionadas con su ubicación podrían solucionarse restaurando el sistema Pyxis. En cambio, los problemas relacionados con la preparación de los mismos son mínimos y las confusiones suelen ser por culpa de la cartelería.

- Materiales

Los problemas principales con los materiales son su localización en los almacenes, debido a una señalización confusa y poco clara, y su limpieza y desinfección, puesto que la cartelería en estos casos puede llegar a ser poco esclarecedora.

- Aparataje

La localización del aparataje no es un problema que sea muy frecuente, a diferencia de la configuración o encontrar el material asociado correcto.

- Información

La información se puede encontrar en forma de cartelería y repositorios, tanto digitales como físicos. El principal problema es que no está bien organizada y los protocolos no son fácilmente entendibles ni identificables a simple vista.

- **Por zonas**

- Almacenes

El principal problema que se encuentra en los almacenes es la señalética poco clara que se emplea para localizar el material en las estanterías, así como identificar el aparataje. Esto es provocado también debido a que no hay un mapa del almacén y el principal método de búsqueda es mediante una tabla que solo relaciona los códigos con los materiales.

- Zona central

La cartelería presente en esta zona es confusa y encontrar el protocolo o la metodología necesaria puede ser complicado.

- Cuartos sucios y de desinfección

La poca claridad de las instrucciones de los procesos de desinfección causa que frecuentemente dichas tareas se realicen de forma incorrecta.

### 3.3. Problemas prioritarios y propuestas de soluciones

#### 3.3.1. Orden de prioridad

Los principales problemas a abordar son aquellos relacionados con la consulta y la búsqueda de protocolos y metodologías ya que si estos se realizan de forma incorrecta dan lugar a errores graves, que en muchos casos deriva en desperdiciar material o estropear aparataje, impidiendo el correcto funcionamiento de la unidad.

El siguiente problema a tratar es la identificación en los almacenes debido a que se puede llegar a retrasar al resto del equipo y en varios casos, implica añadir pasos extras como volver a buscar los materiales al almacén o acabar desperdiciándolos.

Y, por último, mejorar la señalética que, si bien es confusa y da lugar a frustración, no deriva en errores que afectan al resto del equipo.

#### 3.3.2. Soluciones propuestas a los problemas identificados

Se propone tanto un rediseño de la cartelería y la señalética como una aplicación de búsqueda de protocolos y metodología.

- **Rediseño de cartelería y señalética**

Para la cartelería, se debe poner a disposición del personal los protocolos más utilizados de forma que sea fácil identificar dónde se encuentran y comprenderlos sin dar cabida a errores, desarrollando las instrucciones que dan lugar a más errores.

A su vez, una nueva señalética permitiría no solo facilitar la búsqueda en los almacenes sino que permitiría identificar el material y el aparataje correctos de forma más fácil y eficiente. A su vez, añadir información relacionada en aquellos materiales o aparatos de los que se pueden encontrar distintos modelos evitaría los errores de identificación. Para facilitar el uso del sistema de códigos que relacionan los materiales con su ubicación en las estanterías se propone incluir un mapa que localice las estanterías correspondientes en los almacenes.

- **Desarrollo de una aplicación de búsqueda de protocolos y metodología**

Para mejorar la centralización de los protocolos y metodologías de la unidad conviene crear una aplicación que sirva de repositorio. Se puede conectar también con la cartelería de forma que desarrolle la información expuesta en esta, permitiendo dar información extra que aclare dudas y que agilice el funcionamiento.

Para permitir que esta también resuelva la problemática de la localización de materiales en el almacén, se puede incluir en esta misma un sistema que permita ubicarlos como podría ser un mapa.

## 4. Propuestas de nueva señalética y desarrollo de una nueva aplicación

A partir de los apartados anteriores en los que se analizan los problemas y se determinan cuales son los problemas de la UCI, se definen en este apartado las características y los requisitos que tienen que tener las soluciones propuestas, tanto el rediseño de la cartelería y la señalética como la aplicación a desarrollar.

### 4.1. Características y requisitos

#### 4.1.1. Generales

Por norma general, las soluciones que se desarrollen deben poder suplir las necesidades de la UCI, permitiendo agilizar el flujo de trabajo y sin dificultar añadiendo pasos innecesarios al proceso.

Para evitar que se pierda la conexión entre la cartelería y la aplicación y para dar una imagen uniforme se deberá implementar la imagen de marca del SALUD dentro de lo posible, siguiendo a su vez las recomendaciones que da el Gobierno de Aragón tanto para cartelería, señalética y aplicaciones. A su vez, se emplearán dentro de lo posible componentes proporcionados por el DESY para implementar una imagen uniforme.

#### 4.1.2. Cartelería y señalética

- **Ubicaciones y accesibilidad**

La nueva cartelería informativa debe estar situada en los lugares donde se acumula la mayor cantidad de carteles que contienen información que el personal consulta con frecuencia, como son la zona del control de enfermería, los almacenes o los cuartos sucios.

Debido a las ubicaciones, no se puede confiar en que se disponga de sujeciones fijas para poder posicionar la cartelería en su lugar correspondiente. Por ello se tendrán que añadir márgenes para permitir distintos sistemas de sujeción como adhesivos o sujeciones.

A su vez, la altura a la que se posicionan las impresiones debe estar dentro del ángulo de visión de los usuarios para permitir consultar la información con comodidad.

- **Formatos, tamaños de impresión y resoluciones**

Siguiendo las recomendaciones del Gobierno de Aragón, se emplearán los formatos de papel establecidos por la norma DIN, permitiendo una correcta impresión en las impresoras convencionales

El tamaño de papel que se emplee para imprimir la cartelería vendrá determinado tanto por la ubicación, la cantidad de información que debe contener el cartel, como su convivencia con otra cartelería.

Para poder imprimir deberá tener una resolución de entorno a 300 ppp, permitiendo que pueda leerse y ver las imágenes correctamente.

- **Materiales y durabilidad**

Aquello que se imprima debe poderse limpiar en caso de que se manche, asegurando la limpieza del área donde se encuentre, por lo que lo ideal es que, o bien esté plastificado o bien pase por un proceso similar. Esto no solo permitirá que se limpie mejor sino que también aumentará su vida útil y evitará que tenga que reemplazarse con más frecuencia de la que se requiere.

El material en el que se imprima, al igual que el tamaño, debe de poderse imprimir con facilidad en la mayoría de impresoras para permitir que este pueda ser impreso por el personal si es necesario.

Lo ideal es que cuando se tiene que actualizar la cartelería debido a cambios en el protocolo se cambie sol la sección que ha cambiado pero si es solo una sección o parte puede ser

- **Contenidos**

Los textos que se incluyan deben ser claros y concisos, en caso de incluir instrucciones estas deben de ir numeradas y, si se puede, añadir pictogramas o símbolos que ayuden a distinguir entre distintas acciones. La información debe estar estructurada y jerarquizada, destacando aquellas partes más importantes.

En la cartelería se incluirá la información relevante más consultada, y cuando los usuarios necesiten más información, los protocolos y metodologías tendrán asociado un QR escaneable que conecte con la sección de la aplicación del mismo donde se incluyen más detalles.

- **Requisitos de legibilidad**

Se deben seguir las pautas de legibilidad recomendadas para no solo poder identificar los distintos protocolos que se impriman sino también poder leerlos. Distinguir el título o la referencia de otros que se encuentren presentes, así como su información y los textos que incluyan deben poder leerse cómodamente a una distancia de aproximadamente 1 metro debido a que en algunas ubicaciones se posiciona en la pared pero hay un mueble en frente.

A su vez, para poder leer bien el texto el contraste de la letra con el fondo sobre el que esté debe ser alto.

### 4.1.3. Aplicación

- **Estructura de la aplicación y sistema**

La aplicación contiene distintos tipos de datos como se muestra en la *Figura 23*, en el esquema se plantean las conexiones entre los distintos tipos de datos para organizar la información y la relación entre ellos.

#### 4. Propuestas de nueva señalética y desarrollo de una nueva aplicación

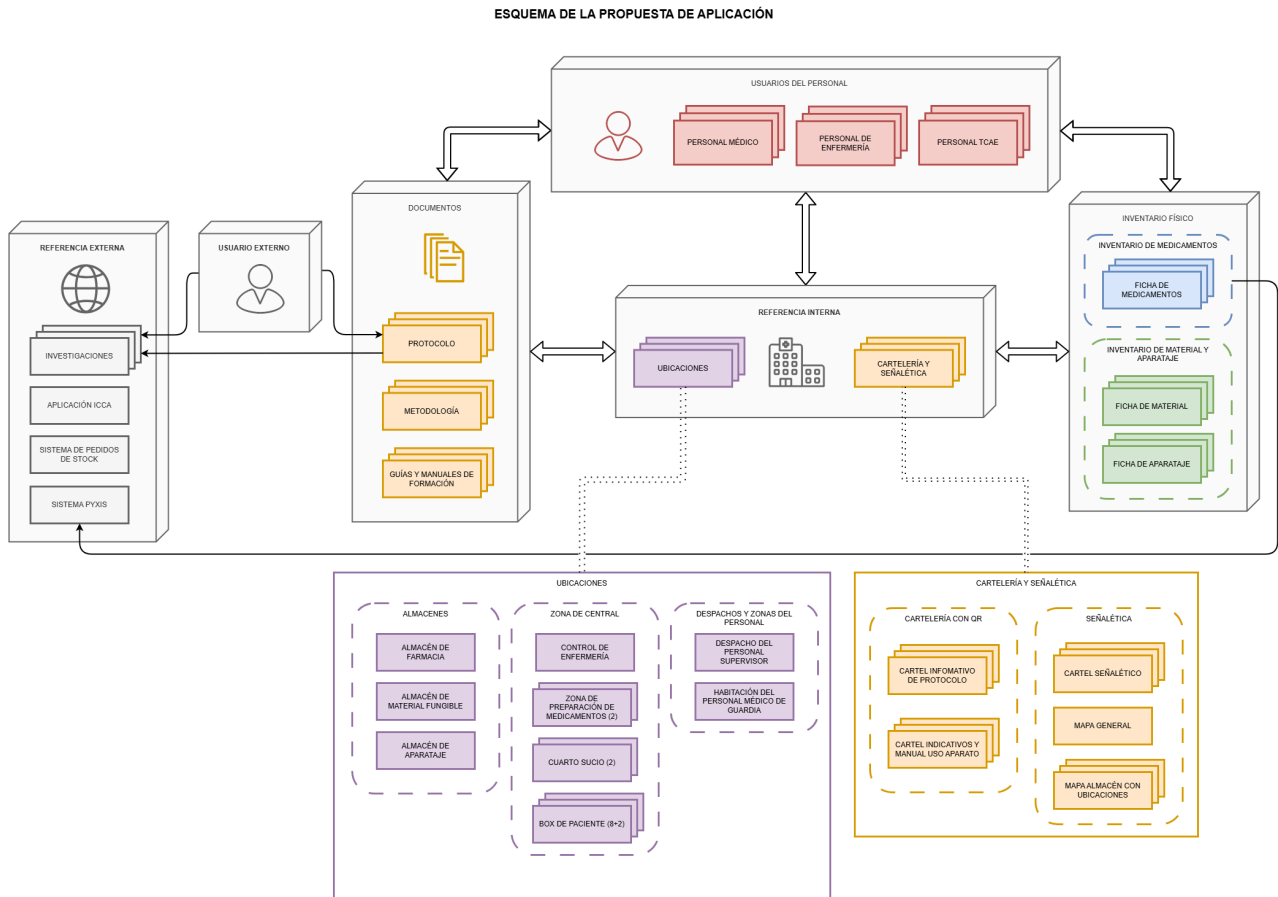


Figura 23: Esquema de la aplicación propuesta en el que se muestran los distintos tipos de datos y de contenido. Para ver mejor ir al Anexo II: Figuras

#### • Funciones

Se distinguen los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación con el fin de determinar lo que es capaz de hacer el sistema, como se ve en la *Tabla 10*. Esto permite desarrollar desde un principio teniendo claras las características del sistema.

REQUISITOS NO FUNCIONALES	
RNF 1	El sistema debe ser capaz de funcionar en dispositivos android
RNF 2	El sistema debe ser capaz de funcionar en dispositivos IOS
RNF 3	El sistema deberá funcionar en un entorno web, accesible a través de un navegador web estándar
REQUISITOS FUNCIONALES	
RF 1	El sistema debe permitir a los usuarios registrarse con un nombre de usuario, correo y contraseña
RF 2	El sistema debe permitir al usuario hacer login en la cuenta
RF 3	El sistema debe permitir al usuario recuperar la contraseña y cambiarla
RF 4	El sistema debe contar con 3 tipos de usuarios: administrador, usuario normal e invitado

#### 4. Propuestas de nueva señalética y desarrollo de una nueva aplicación

RF 4.1	Los usuarios de tipo administrador deben ser capaces de modificar los permisos de acceso de cada usuario de tipo normal así como los de tipo invitado
RF 4.2	Los usuarios de tipo normal podrán acceder a los protocolos e información a los que les hayan sido dado acceso por parte de un administrador
RF 4.3	Los usuarios de tipo invitado no necesitan estar registrados para acceder a la aplicación y tendrán solo los permisos especificados por un usuario administrador. Al contrario que los usuarios normales, todos los invitados tienen los mismos permisos.
<b>RF 5</b>	<b>El sistema debe poder almacenar y mostrar los distintos protocolos de la UCI en formato PDF</b>
RF 5.1	Cada protocolo podrá ser etiquetado por un administrador con un "tag" que servirá para controlar los permisos de acceso de los usuarios. Los usuarios que tengan acceso a un "tag" de un protocolo serán capaces de verlo.
RF 5.2	Cada protocolo podrá ser descargado en formato PDF
<b>RF 6</b>	<b>El sistema debe poder almacenar y mostrar las ubicaciones de materiales y equipamiento de la UCI en los mapas de cada planta</b>
RF 6.1	Cada ubicación de materiales podrá ser etiquetada de la misma manera que los protocolos descrito en el RF 5.1
RF 7	Los usuarios de tipo administrador deben ser capaces de añadir, modificar y eliminar tanto protocolos como ubicaciones
<b>RF 8</b>	<b>El sistema debe ser capaz de generar códigos QR asociados a un protocolo en específico</b>
RF 8.1	En dispositivos móviles, el sistema debe poder ser capaz de leer el código QR asociado a un protocolo y abrirlo en la aplicación
<b>RF 9</b>	<b>El sistema debe contar con un motor de búsqueda para localizar protocolos y ubicaciones</b>
<b>RF 10</b>	<b>Cada usuario registrado debe ser capaz de añadir protocolos a una lista de favoritos</b>
RF 11	Cada usuario registrado debe ser capaz de visualizar la lista de sus protocolos favoritos
<b>RF 12</b>	<b>El sistema debe ser capaz de enviar notificaciones a los usuarios de cambios en los distintos protocolos y ubicaciones a los que tiene acceso</b>
RF 13	Cada usuario debe ser capaz de acceder a una lista del historial de protocolos y ubicaciones a los que ha accedido recientemente
RF 14	El sistema debe ser capaz obtener y mostrar datos del sistema Pyxis

Tabla 10: Tabla de requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación propuesta.

## 4.2. Análisis de entornos similares

### 4.2.1. Cartelería similar

Se toma como referencia para las infografías tanto del Departamento de Sanidad de Aragón [11] como del Ministerio de Sanidad [12]. En estos casos, dependiendo del tipo de información que se presente se sigue una imagen visual u otra, variando elementos como los colores y la tipografía para adaptarse al mensaje.

Aplicado a la UCI, para distinguir entre la cartelería de los distintos protocolos y metodologías, se deberá utilizar un mismo formato general pero a su vez, aplicando identificadores de cada sección como por ejemplo aplicando distintos colores dependiendo si son de medicamentos, materiales y aparataje o desinfección, entre otros.

### 4.2.2. Aplicaciones similares

Para ver cómo se suplen las necesidades en otras aplicaciones se investiga tanto sobre sistemas de gestión de documentación sanitaria, como otros sistemas de gestión de información y de contenido.

Entre otras funciones, la mayoría de ellas tiene en mayor o menor medida un repositorio de documentos, así como un buscador, algunas de ellas también permiten compartir archivos entre usuarios y notifican sobre cambios y actualizaciones.

Otras funciones más especializadas en el ámbito de la salud que se repiten son aplicaciones como calculadoras médicas, que permiten realizar cálculos para preparar los medicamentos, y fichas de medicamentos con alertas cuando existe incompatibilidad.

Para la UCI lo más importante es implementar primero un sistema que sirva de repositorio de la información que actualmente se encuentra dispersa y mejorar el sistema de localización en los almacenes.

APLICACIONES SIMILARES			
NOMBRE	FUNCIONES		TIPO DE INTERFAZ app teléfono / app ordenador / app tablet / página web / otro
<b>Gestores de protocolos clínicos</b>			
<a href="#">UpToDate</a>	<b>Buscador con filtros de búsqueda</b>	Sección con interacciones entre fármacos	App teléfono, Página web
	<b>Descargar archivos de protocolos</b>	Referencias bibliográficas	
	<b>Calculadora médica</b>	<b>Compartir protocolos o investigaciones</b>	
<a href="#">BMJ Best Practice</a>	<b>Calculadora médica</b>	Formulas e información sobre fármacos	App teléfono, App tablet, Página web
	<b>Alertas sobre actualizaciones</b>	Guías adaptadas para pacientes	
	<b>Videos 3d sobre procedimientos</b>	Información sobre protocolos médicos	
<a href="#">ClinicalKey</a>	<b>Calculadora médica</b>	Información y guías adaptadas para los pacientes	App teléfono, App tablet, Página web
	Fichas de información sobre fármacos	<b>Videos 3d sobre procedimientos</b>	
	Referencias de libros y revistas médicas		
<a href="#">Cochrane Library</a>	<b>Buscador de protocolos e investigaciones</b>	Referencias bibliográficas	Página web
	Referencias de libros y revistas médicas		
<a href="#">DynaMed</a>	<b>Calculadora médica</b>	<b>Alertas sobre actualizaciones</b>	App teléfono
	Fichas de información sobre fármacos		
<b>Sistemas de gestión documental sanitaria</b>			
<a href="#">GuíaSalud (España)</a>	<b>Buscador de protocolos</b>	Actualización periódica	Página web
	<b>Repositorio de guías clínicas</b>	Evaluación de calidad	
	Sistema de búsqueda		
<a href="#">Cerner Millennium</a>	Gestión integral hospitalaria	<b>Sistema de alertas y actualizaciones</b>	App teléfono, App ordenador
	Módulo de protocolos y procedimientos	Integración multidepartamental	
<a href="#">Pvxis</a>	Sección con interacciones entre fármacos	Gestión de inventario	App teléfono, App ordenador
	Fichas de información sobre fármacos		
<b>Sistemas de gestión hospitalaria</b>			
<a href="#">SELENE (Siemens)</a>	Sistema de historia clínica electrónica	Workflows clínicos	App teléfono, App ordenador

#### 4. Propuestas de nueva señalética y desarrollo de una nueva aplicación

	Gestión documental integrada	Protocolos asistenciales	
<b>Sistemas de gestión de conocimientos</b>			
<a href="#">Microsoft SharePoint</a>	<b>Gestión documental empresarial</b>	Flujos de trabajo personalizables	App teléfono, App tablet, App ordenador
	Control de versiones	Colaboración en tiempo real	
<a href="#">Alfresco</a>	Sistema open source	Workflows personalizables	Página web, App ordenador
	<b>Gestión de contenido empresarial</b>	Integración con sistemas externos	
<a href="#">Confluence (Atlassian)</a>	<b>Gestión colaborativa de documentación</b>	Control de versiones	Página web, App ordenador
	Espacios de trabajo estructurados	Integración con otras herramientas	
<a href="#">MediaWiki</a>	Sistema wiki open source	Categorización de contenido	Página web
	Historial de cambios	Gestión de usuarios y permisos	
<b>Sistemas de calidad y procedimientos</b>			
<a href="#">ISOTools</a>	<b>Gestión de sistemas de calidad</b>	Gestión de procedimientos	Página web
	<b>Control de documentación</b>	Auditorías y evaluaciones	
<a href="#">Q-Pulse</a>	Sistema de gestión de calidad	Gestión de incidencias	Página web, App ordenador
	<b>Control documental</b>	Módulo de formación	
<a href="#">ProcessMaker</a>	Automatización de procesos	<b>Gestión documental</b>	Página web
	Diseño de workflows	Formularios personalizables	
<a href="#">Bizagi</a>	Modelado de procesos	<b>Gestión documental integrada</b>	Página web, App ordenador
	Automatización de workflows	Análisis y mejora de procesos	
<b>Plataformas de aprendizaje</b>			
<a href="#">Moodle</a>	<b>Gestión de contenido educativo</b>	Seguimiento de usuarios	App teléfono, Página web, App tablet, App ordenador
	Sistema de actualización de materiales	Evaluación y certificación	
<a href="#">Canvas LMS</a>	<b>Canvas</b>	Colaboración en tiempo real	App teléfono, Página web, App tablet, App ordenador
	Gestión de recursos	Sistema de notificaciones	

Tabla 11: Tabla de aplicaciones analizadas con funciones o contenidos similares.

### 4.3. Ejemplos de cartelería y aplicación propuestas

A continuación se muestran algunos ejemplos de cartelería y de aplicación. Estos diseños son propuestas no finales que deberán ser implementadas siguiendo las guías y recomendaciones que han sido establecidas en este documento. Son solo ejemplos y en ningún momento son entregables finales.

En estos se aplicaría la imagen de marca correspondiente y se seguirían las recomendaciones del Gobierno de Aragón.

#### 4.3.1. Cartelería

Todos los carteles tienen en la parte superior el título que los identifica y la logomarca del SALUD. Se emplean tanto los colores corporativos como variantes de los mismos para definir la prioridad de los distintos elementos que se muestran. Se utilizarían dentro de lo posible cuadrículas y elementos de proporciones similares. Estos carteles se imprimirían a color y se plastificarían.

● **Propuesta de mapa de la UCI**

Como se puede ver en la *Figura 24*, para desarrollar el mapa se trabaja a partir del propio plano de la UCI y se añaden elementos como:

- Tarjetas identificativas que identifiquen la ubicación de los distintos almacenes o zonas. Junto a estas tarjetas, deben aparecer los elementos más importantes de estas zonas, ya sean materiales, aparataje, medicamentos o categorías.
- Señales o indicaciones que muestren elementos importantes de la unidad como pueden ser el sistema Pyxis, el buzón de tarjetas o el tubo neumático.
- Un código QR en una esquina que pueda ser escaneado correctamente, por lo que debe ser de un tamaño óptimo, no menor a 4 cm de lado. Junto al Qr debe haber una identificación o título y una explicación sobre la función del mismo, haciendo incapié en que lleva a la sección correspondiente en la aplicación y que en esta se puede buscar más en profundidad gracias a la herramienta de búsqueda.

Este cartel será de tamaño A3 para permitir que pueda estar situado en el pasillo que lleva a los almacenes y para poder mostrar la información de forma que pueda ser consultada sin problema.

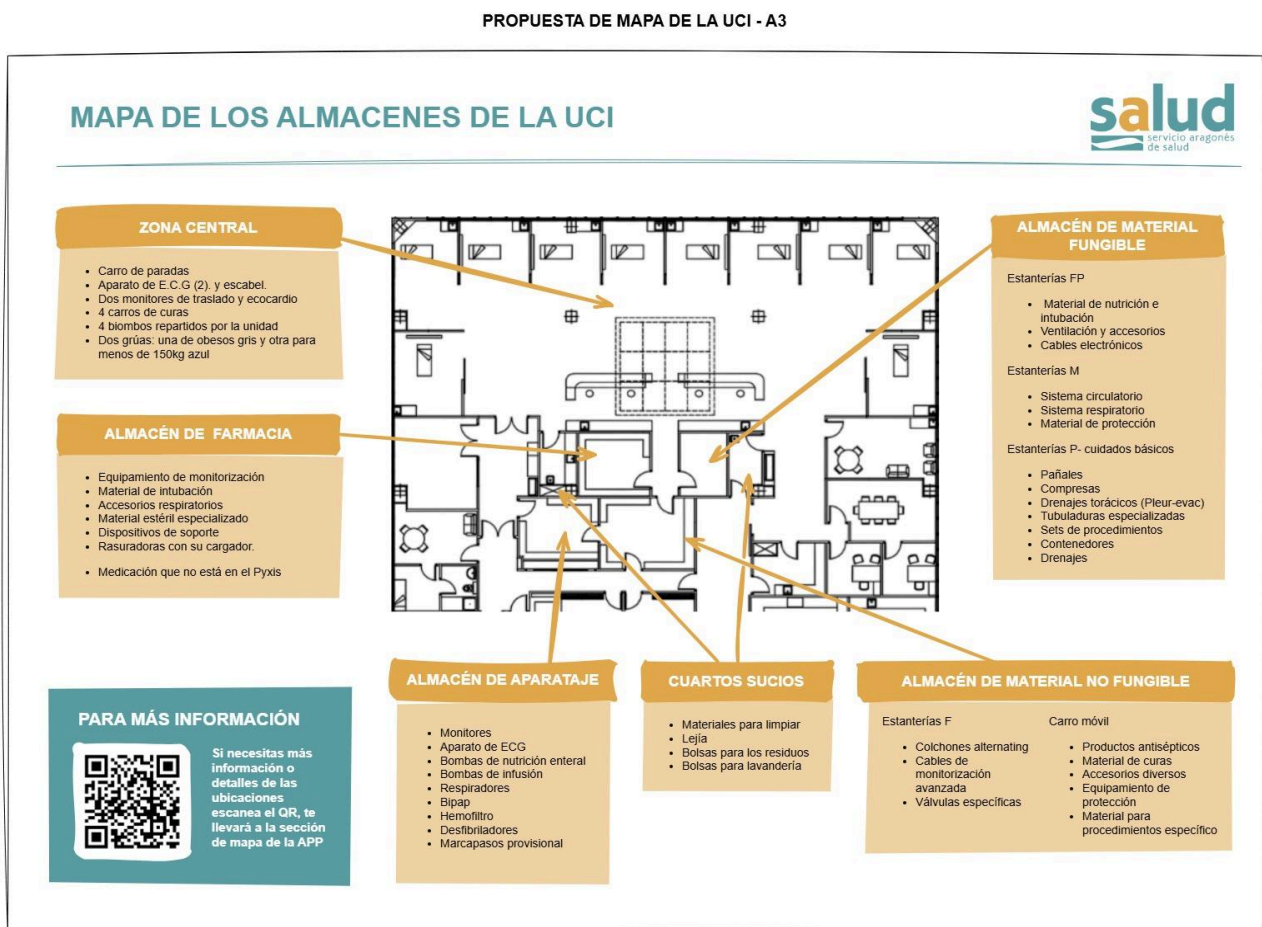


Figura 24: Propuesta de mapa para los almacenes de la UCI. Para ver mejor ir al Anexo II: Figuras

● **Propuesta de cartel de aparataje**

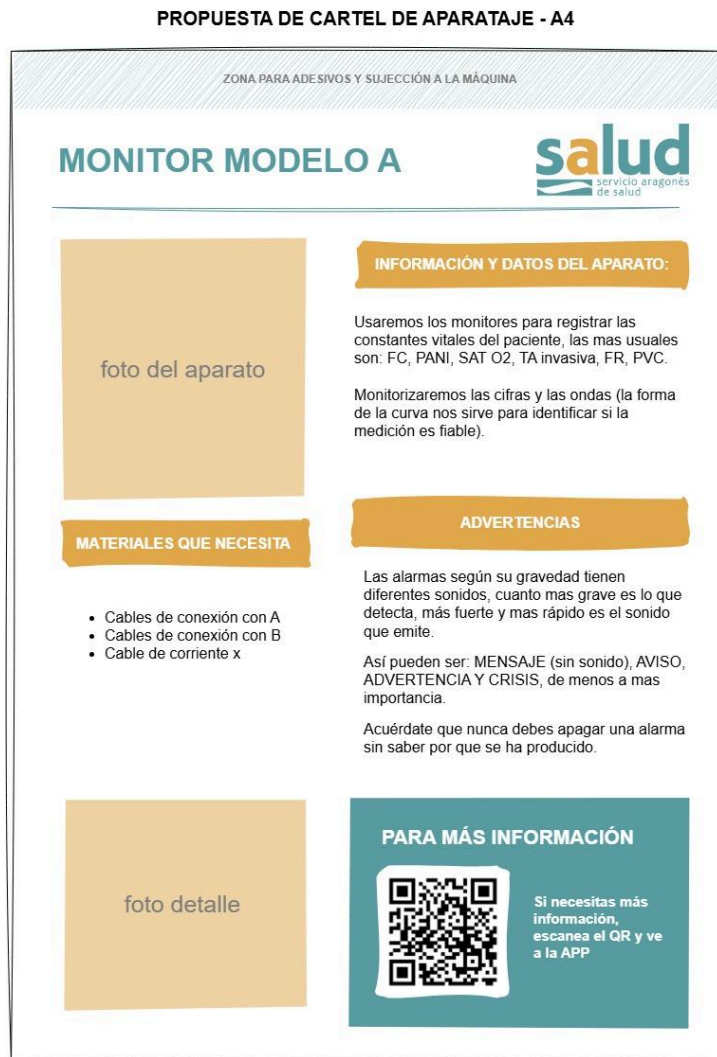


Figura 25: Propuesta de cartelera para el aparataje del almacén de la UCI. Para ver mejor ir al Anexo II: Figuras

Este cartel es de tamaño A4 y como se muestra en la *Figura 25* y contiene es:

- Fotografías del aparato que permitan identificarlo y de ser necesario, fotos de detalles del mismo.
- Una sección de información sobre el aparato, ya sean modelos o indicaciones a seguir para hacer uso de él.
- Una sección con las advertencias resaltadas donde se indique lo que no se debe hacer con el mismo y precauciones
- Una sección en la que se incluya un listado de los materiales específicos que necesita para ser utilizado correctamente.
- Un código QR que pueda ser escaneado correctamente y junto al cual se incluye información que indique que lleva a la sección correspondiente en la aplicación donde se detallan más las características del aparato.

Este cartel está destinado a ser puesto en los equipos mediante algún sistema de sujeción que no dañe la máquina o bien que se adhiera a la zona donde se localiza en el almacén. Para poder ser adherido a distintas superficies, suponiendo que podría ser con cinta adhesiva, cuenta con más margen en la parte superior, aunque también podría estar al pie.

● **Propuesta de cartel informativo**

El cartel informativo, como se puede ver en la *Figura 26*, es de un gran tamaño, A2, debido a la gran cantidad de información que puede contener. Está pensado para ser colocado en una pared amplia y sustituir los pequeños carteles que se encuentran en distintas zonas. Este debe incluir:

- Una breve introducción al tipo de protocolos que se muestran.
- Secciones con los distintos protocolos donde se incluyan tanto los títulos de las secciones, los pasos, indicaciones o advertencias a seguir e imágenes si corresponden.
- Un código QR que pueda ser escaneado correctamente y junto al cual se incluye información que indique que lleva a la sección correspondiente en la aplicación donde se detallan más las características de los distintos protocolos del cartel.

**PROPUESTA DE CARTEL INFORMATIVO - A2**

## PROTOSCOLOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN



En la Unidad de Cuidados Intensivos se practican diferentes técnicas que incluyen materiales y aparatajes delicados a la hora de su limpieza.

Hay que tener mucho cuidado en su manipulación y con los productos a utilizar.

El material de UCI es muy amplio y hemos puesto en estas fichas el más utilizado. Ante nuevo material o dudas sobre él, no desecharlo y preguntar a un compañero. Guardar en el sitio ubicado ya que es más sencillo localizarlo en caso de urgencia.

Recordar que hay aparatos que tienen que estar enchufados a la red después de su uso.

### VIDEOLARINGOSCOPIO

Se utilizará una pala transparente que una vez limpia, se dejara en el box del paciente hasta su alta (se sumerge en instrumentomático durante 5 minutos y se aclara). La guía metálica y las pinzas de magli.

1. Se sumerge en instrument enzímático durante 5 min.
2. Se aclara y se sumerge en desinfectante de alto nivel (Revital-ox) durante 8 minutos. Después se saca y se aclara con agua destilada o agua del grifo.

La sonda de fibra óptica se limpia con mucho cuidado con una compresa humedecida en instrument. **IMPORTANTE NO DOBLAR.** El resto con una compresa humedecida en desinfectante.



### RESPIRADOR V.300 Y V.600

Retirar el respirador del box a la zona del sucio para su limpieza. Desechar las tubuladuras, sacar el sensor de flujo y extraer la válvula espiratoria.

1. El sensor de flujo se sumerge en alcohol de 70° durante 30 minutos (en una caja de plástico), después sacar, no aclarar y dejar que se evapore el alcohol. **No mandar a esterilizar.** En pacientes infecciosos preguntar si se desecha.
2. Se tira la válvula espiratoria.
3. Se limpiará el aparato, cables y mangueras de O2 y AIR con una bayeta impregnada en desinfectante. **No pulverizar el producto directamente al respirador, lo puede dañar.**
4. La pantalla se limpiará con un paño humedecido en desinfectante que no lleve alcohol (el alcohol puede dañar el manejo de la pantalla), secar bien.
5. Una vez limpio, se deja preparado y montado para un nuevo uso con las tubuladuras, gusano, válvula espiratoria y sensor de flujo (el sensor tiene que estar seco y comprobando que los hilos que lleva en su interior no se han roto). Se deja con cables y mangueras bien recogidos y conectado a la luz (así se carga la batería interna).

Cubrir con una terna y decir a enfermería que lo compruebe.



### MATERIAL PARA INTUBACION

**FROVA, INTERCAMBIADOR DE TUBO:**

1. Quitar material orgánico con agua fría.
2. Sumergir en agua con detergente enzimático 5 min
3. Aclarar con agua y mandar a esterilizar.

**GUÍA DE PLÁSTICO**

1. Quitar restos orgánicos con agua fría, sumergir en detergente enzimático 5 min, y aclarar.
2. Sumergir en desinfectante de alto nivel 8 min.
3. Aclarar con agua destilada o agua del grifo, secar y guardar en carro de paradas.



### BRONCSCOPIO

Una vez utilizado no guardar en su funda antes de limpiarlo.

1. Aspirar 1l de agua con 25ml de Instrument.
2. Seguidamente aspirar 500ml de suero fisiológico.
3. Insuflar 3 jeringas de 50ml de aire, para eliminar 4. gotas que queden en el interior.
5. Mecer en su funda.
6. Limpiar el mango con una compresa húmeda en 7. desinfectante.
8. Guardar dentro del box; colgado y bien estirado.
9. hasta el alta del paciente.
10. Limpiar la torre con un paño húmedo en 11. detergente de arriba abajo.

Pantalla : con una compresa un poco húmeda con detergente y luego secar.



### BIPAP

1. Retirar las tubuladuras y guardar en el box del paciente hasta su alta.
2. Limpiar conexión de oxígeno, cables, carro y pie con una compresa humedecida en desinfectante tipo Cinell.
3. La pantalla se puede limpiar con una compresa humedecida en desinfectante o alcohol de 70°, secar bien.



### ELECTRO CARDIOGRAFO

Se limpiará (los cables, pinzas...) con una compresa impregnada en solución desinfectante.



### RESPIRADOR PORTÁTIL

1. Quitar las tubuladuras y guardarlas en la mesilla del paciente hasta su alta. Comprobar que suben toma de oxígeno de pared y batería externa si se ha utilizado.
2. Desconectar la tubuladura de oxígeno de la bata.
3. Limpiar el respirador con una compresa humedecida en desinfectante y guardar en cuarto de respiradores ENCHUFADO



**PARA MÁS INFORMACIÓN**



Si necesitas más información o detalles, escanea el QR y ve a la APP

Figura 26: Propuesta de cartel en el que se explica el procedimiento de desinfección de la UCI. Para ver mejor ir al Anexo II: Figuras

### 4.3.2. Aplicación

La aplicación cumple los requisitos funcionales y además, utiliza dentro de lo posible componentes del DESY [7]. En esta se implementa el sistema de acceso rápido de los QRs y permite la búsqueda rápida, así como guardar aquellos que quiera en favoritos.

- **Propuesta de pantallas**

En la *Figura 27* se puede ver que las pantallas tienen un cabezal que indica la pantalla, el protocolo o el tipo de elemento que se está consultando. Adicional a esto, los mapas tienen opción para hacer zoom en la imagen y poder ver mejor el mapa, así como un buscador de almacenes. En la imagen de la derecha se muestra el boceto de una pantalla para un monitor, en la que aparece una foto del aparato, con opción a compartir, descargar y guardar en favoritos, así como la información relevante relacionada con su uso.

### PROPUESTA DE PANTALLAS



Figura 27: Propuesta de pantalla de la aplicación móvil de cómo se vería el mapa y de cómo se vería una ficha de aparato. Para ver mejor ir al Anexo II: Figuras

## 5. Conclusiones

En este trabajo de fin de grado se han definido los principales problemas de la Unidad de Cuidados Intensivos del hospital Royo Villanova y se han analizado los que se han encontrado. Para solventarlos se han propuesto una serie de mejoras en la cartelería y señalética de la unidad, así como una propuesta de aplicación cuyo objetivo es agilizar la búsqueda de procesos y materiales.

Se han cumplido satisfactoriamente los objetivos de este proyecto Sin embargo, debido a las características de un trabajo de fin de grado y a que no estaban en los objetivos, no se han podido realizar análisis más especializados que profundicen más en el funcionamiento de la UCI y que quizás hubieran sacado a la luz problemas más arraigados. Tampoco se ha podido llevar a cabo ni el desarrollo ni la implementación de las soluciones propuestas ya que se salían del alcance.

Los problemas encontrados en la UCI del Royo Villanova son extrapolables a otros servicios, tanto del hospital como de otros centros de salud, esto debido a las características que tiene el ámbito de la salud, como es la gran cantidad de información. Fuera de este pueden darse pero no de forma tan notable.

En la UCI los trabajadores han intentado solucionar los problemas, como por ejemplo con la aplicación AppSheet para reemplazar el sistema Pyxis, que lleva tiempo sin funcionar, pero realmente es el propio hospital y el Servicio Aragón de Salud los que deberían asegurarse de que los sistemas que emplean los trabajadores de la UCI funcionen correctamente.

### 5.1. Trabajo futuro

Pese a que ni el desarrollo ni la implementación se han llevado a cabo en este proyecto ya que no eran los objetivos, se sientan las bases para realizar dos posibles proyectos:

- El primero tiene que ver con la cartelería y señalética del hospital, que debería ser diseñada en base a las especificaciones dictadas en este proyecto.
- El segundo proyecto a realizar sería una aplicación para móvil y navegador que permita a los médicos tener la información que necesitan de forma más accesible y rápida. Dicha aplicación también deberá tener las características especificadas en este proyecto.

En caso de tener los recursos de realizar solo una de las dos propuestas, lo más prioritario sería desarrollar el repositorio de información debido a que parte de los protocolos y metodologías se encuentran solo en formato físico y pocos están en digital. Sin embargo, la cartelería tiene un coste de desarrollo mucho más reducido que el de la aplicación.

Para el desarrollo de las soluciones, un perfil de diseño debería encargarse del desarrollo de la cartelería y de la parte visual y de experiencia de usuario de la aplicación. A su vez, un perfil full-stack de programación realizaría la aplicación e incluso se podría realizar un sistema que permita generar la cartelería.

La implantación se realizaría por fases, realizando antes pruebas de usabilidad de distintos prototipos, tanto de cartelería como de la aplicación, tras lo cuales se realizarían los ajustes necesarios. En cuanto a la cartelería se sustituiría por zonas, empezando por aquella en las que hay más problemas y en cuanto a la aplicación, primero se desarrollaría la aplicación mínima

viable, que incluye el repositorio y las funciones de búsqueda en los almacenes, y, a partir de esta, se irían implementando las distintas funciones adicionales.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama del Design Council Double Diamond	2
Figura 2: Cronograma de tareas del proyecto dividido por fases	3
Figura 3: Esquema de la estructura jerárquica de la UCI	5
Figura 4: Ficha sobre el personal médico	6
Figura 5: Ficha sobre el personal de enfermería	7
Figura 6: Ficha sobre el personal TCAE	8
Figura 7: Mapa en el que se indican las distintas zonas de la UCI	9
Tabla 1: Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento de boxes de pacientes de la UCI	10
Imagen 1: Fotografías de un box de la UCI	11
Tabla 2: Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento de la zona central	11
Imagen 2: Foto de la zona central de la UCI	12
Imagen 3: Foto del control de enfermería de la UCI	12
Tabla 3: Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento del control de enfermería y de la zona de preparación de medicamento de la UCI.	13
Imagen 4: Fotografías del cajón Pyxis que se encuentra en la zona del control de enfermería de la UCI, actualmente en mal funcionamiento	14
Tabla 4: Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento del almacén de farmacia de la UCI.	15
Imagen 5: Fotografías del almacén de farmacia de la UCI	15
Tabla 5: Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento de los almacenes de material de la UCI.	16
Imagen 6: Fotografías del almacén de material no fungible de la UCI	16
Imagen 7: Fotografías del almacén de material fungible de la UCI	17
Tabla 6: Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento de los almacenes de material de la UCI.	17
Imagen 8: Fotografías del almacén de aparataje de la UCI	18
Tabla 7: Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento del cuarto de basuras de la UCI.	18
Imagen 9: Fotografías del cuarto de basuras de la UCI	19
Tabla 8: Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento de los cuartos sucios de la UCI.	19
Imagen 10: Fotografías de los cuartos sucios de la UCI	20
Tabla 9: Tabla que muestra las funciones y recopila el equipamiento del despacho del personal supervisor y la habitación del médico de guardia de la UCI.	20

Figura 8: Mapa en el que se indican las zonas de la UCI relevantes para el proyecto	22
Figura 9: Mapa de la ubicación de los distintos elementos de almacenaje de la UCI	23
Figura 10: Ficha técnica de los medicamentos que establece el BOE	24
Figura 11: Mapa de la ubicación de la cartelería de la UCI	26
Imagen 11: Fotografías de cartelería del almacén y del pasillo de la UCI	26
Imagen 12: Fotografías de cartelería de la zona de preparación de medicamentos de la UCI	27
Imagen 13: Fotografías de cartelería de los cuartos sucios de la UCI	27
Imagen 14: Pantallas del programa empleado actualmente que sustituye al sistema Pyxis para gestionar los medicamentos	28
Imagen 15: Pantallas del programa ICCA utilizado por el personal de la UCI	29
Figura 12: Mapa de los desplazamientos del personal de la UCI	30
Figura 13: Mapa de los desplazamientos del personal para la atención de los pacientes	31
Figura 14: Mapa de los desplazamientos del personal para la reposición de medicamentos	32
Figura 15: Mapa de los desplazamientos del personal para la preparación, la limpieza y la reposición de material	33
Figura 16: Mapa de los desplazamientos del personal para la preparación y administración de medicamentos.	34
Figura 17: Flujograma que muestra el proceso de preparación para un procedimiento médico	35
Figura 18: Flujograma que muestra el proceso de limpieza, desinfección y registro de un procedimiento médico	36
Figura 19: Flujograma que muestra el proceso de preparación de material para un procedimiento médico.	37
Figura 20: Flujograma que muestra el proceso de preparación y administración de un medicamento.	38
Figura 21: Flujograma que muestra el proceso de preparación de reposición y almacenaje de un medicamento.	39
Figura 22: Customer journey de los procesos realizados antes y después de un procedimiento médico	41
Figura 23: Esquema de la aplicación propuesta en el que se muestran los distintos tipos de datos y de contenido	48
Tabla 10: Tabla de requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación propuesta.	49
Tabla 11: Tabla de aplicaciones analizadas con funciones o contenidos similares.	51
Figura 24: Propuesta de mapa para los almacenes de la UCI	52
Figura 25: Propuesta de cartelería para el aparataje del almacén de la UCI	53
Figura 26: Propuesta de cartel en el que se explica el procedimiento de desinfección de la UCI	54
Figura 27: Propuesta de pantalla de la aplicación móvil de cómo se vería el mapa y de cómo se vería una ficha de aparato	55

## BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- [1] Página web del Design Council donde se explica y se ilustra el método del doble diamante:  
<https://www.designcouncil.org.uk/our-resources/framework-for-innovation/>
- [2] Real Decreto 1345/2007 del Boletín Oficial del Estado donde se establece la ficha técnica que deben tener todos los medicamentos:  
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-19249>
- [3] Página web del ministerio de Sanidad donde se puede encontrar información de las fichas técnicas de los medicamentos:  
<https://www.sanidad.gob.es/areas/farmacia/infoMedicamentos/home.htm>
- [4] Real Decreto 1015/2009 del Boletín Oficial del Estado donde se regula la disponibilidad de medicamentos en situaciones especiales y donde se establecen los volantes que hay que presentar:  
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2009/BOE-A-2009-12002-consolidado.pdf#page=6.38>
- [5] DECRETO LEGISLATIVO 2/2004 que establecen las circunstancias especiales del Sistema Aragonés de Salud y sus características:  
<https://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VERDOC&BASE=BOLE&SEC=BOATRADVOZ&SEPARADOR=&&DOCN=000093434>
- [6] Manual de Identidad Visual y Corporativa del Gobierno de Aragón donde también se establecen las distintas recomendaciones para aplicar.  
<https://ofifacil.com/ideas-ejemplos/manuales-identidad-imagen-corporativa-corporative-manuals/215-191-gobierno-de-aragon--corporate-identity-manual-identidad-corporativa-brand-guidelines.pdf>
- [7] Página web del DESY (DEsign SYstem) , el sistema de diseño del Gobierno de Aragón, donde se encuentran recomendaciones, catálogos de componentes y librerías:  
<https://desy.aragon.es/index.00.html>
- [8] Página web de Pyxis donde se explican sus capacidades, funciones y herramientas:  
<https://www.bd.com/es-es/products-and-solutions/products/product-families/bd-pyxis-medstation-es-system#descripcingeneral>
- [9] Página web de Philips donde se explican sus capacidades, funciones y herramientas de la aplicación ICCA:  
<https://www.philips.es/healthcare/product/HCNOCTN332/intellispace-para-cuidados-criticos-y-anestesia-icca>
- [10] Página web de Google donde se explica el funcionamiento y las capacidades de Appsheet:  
<https://cloud.google.com/appsheet?hl=es>
- [11] Página web con infografías del Departamento de Sanidad de Aragón:  
<https://www.aragon.es/buscar/?q=Infograf%C3%ADa#gsc.tab=0&gsc.q=Infograf%C3%ADa&gsc.page=1>
- [12] Página web con infografías del Ministerio de Sanidad:  
<https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/home.htm>