



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE SANIDAD

MINISTERIO
DE CIENCIA E
INNOVACIÓN



Instituto de Salud Carlos III



MÁSTER EN DIRECCIÓN DE SISTEMAS Y TIC DE LA SALUD Y EN DIGITALIZACIÓN SANITARIA

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN DE HISTORIA
CLÍNICA EN ASISTENCIA SANITARIA DE
EMERGENCIAS EXTRAHOSPITALARIAS**

AUTORES:

Ginés Martínez Bastida
Ana Comellas Cruzado
Mª Elisabe Ugarte Echeverría

TUTORA: Elvira Alonso Suero

Fecha: 6 de octubre de 2022

AUTORIZACIÓN DEL TUTOR PARA LA LECTURA Y DEFENSA DEL TRABAJO FIN DE MASTER

Nombre Alumnos	Ginés Martínez Bastida Ana Comellas Cruzado Mª Elisabe Ugarte Echeverría
Titulo Trabajo Fin de Máster	Propuesta de implantación de Historia Clínica en Asistencia Sanitaria de Emergencias Extrahospitalarias

D. Elvira Alonso Suero

Como Tutor del Trabajo Fin de Máster arriba reseñado considera que ha sido realizado de acuerdo con las normas exigidas y reúne las condiciones de calidad necesarias para su presentación y defensa.

En Oviedo, a 6 de octubre de 2022

Firmado: Elvira Alonso Suero

Ana Comellas Cruzado

Mª Elisabe Ugarte Echeverría

Ginés Martínez Bastida

ÍNDICE:

Contenido

ÍNDICE:	3
1. RESUMEN	4
2. JUSTIFICACIÓN	5
3. OBJETIVOS.....	8
4. METODOLOGÍA	9
5. CONTENIDOS DEL TEMARIO DEL MÁSTER RELACIONADOS	11
6. ESTADO DEL ARTE	13
6.1. SOLUCIONES EXISTENTES/PLIEGOS.....	13
6.2. RESUMEN DE SITUACIÓN ACTUAL	25
7. TELECOMUNICACIONES EN ASISTENCIA EXTRAHOSPITALARIA.....	28
7.1. COMUNICACIONES WAN	28
CONECTIVIDAD MÓVIL: DEL 1G AL 5G	28
CONECTIVIDAD TETRA	30
7.2. SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	32
SERVICIO DE VIDEOCONFERENCIA.....	32
SERVICIO POSICIONAMIENTO GPS.....	32
SERVICIOS IoT.....	32
8. EQUIPAMIENTO EMBARCADO	34
8.1. EQUIPAMIENTO NO ASISTENCIAL.....	34
8.2. EQUIPAMIENTO ASISTENCIAL.....	35
9. 5G Y AMBULANCIA INTELIGENTE CONECTADA	38
10. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	41
10.1. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS EXIGIBLES A UN SISTEMA DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA EMBARCADA PARA UN SISTEMA DE EMERGENCIAS SANITARIAS EXTRAHOSPITALARIO	41
10.2. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	42
10.3. SOLUCIÓN TÉCNICA RECOMENDADA	46
11. CONCLUSIONES.....	48
12. GLOSARIO.....	49
13. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	50
14. ÍNDICE DE TABLAS	51
15. BIBLIOGRAFÍA.....	52

1. RESUMEN

Se plantea este proyecto de desarrollo de proyectos de historia clínica electrónica en sistemas de emergencias. Este tipo de acciones han sido demandadas por los profesionales asistenciales de este ámbito, que consideran necesario, la accesibilidad a datos clínicos de los pacientes cuando son atendidos en las condiciones que supone la atención emergente, habitualmente con escasa información acerca de los mismos. También se valora la posibilidad de comunicación precoz de la información asistencial a los centros hospitalarios de recepción de los pacientes y su incorporación a los sistemas de historia clínica.

Con la intención de dar respuesta a esta necesidad sentida, se realiza este trabajo en el que se llevará a cabo un estudio de la situación en las diferentes comunidades autónomas, las posibilidades que ofrece la tecnología actual, las necesidades que se tendrían en la atención a pacientes y se planteará una propuesta de soluciones. Todo ello en un contexto de escasa accesibilidad a datos publicados y una información mínimamente intercambiada entre los diferentes sistemas de emergencia de las diferentes Comunidades Autónomas del Estado.

2. JUSTIFICACIÓN

La OMS asume la definición de la Asociación Médica América (AMA) que define la Urgencia Médica como: “la aparición de un problema de etiología diversa y gravedad variable que genera la vivencia de necesidad inmediata de atención en el propio paciente, su familia o responsable del paciente”. En este sentido, toda aquella situación clínica que en opinión del propio paciente o su acompañante requiera atención inmediata será considerada una urgencia. El término emergencia se reserva a toda situación urgente en la que existe riesgo vital o de función de algún órgano.

La medicina de urgencias y emergencias se ocupa de la asistencia, docencia, investigación, planificación, organización y prevención de todas las situaciones clínicas que precisan de una situación sanitaria inmediata, la atención hay que realizarla allí donde se produce la demanda y requiere de unos recursos específicos que deben estar perfectamente integrados en el conjunto del sistema sanitario.

Los sistemas de emergencias extrahospitalarios están constituidos por los dispositivos que se encargan de la asistencia sanitaria urgente/emergente en el medio extrahospitalario en cualquier lugar en el que se produce el quebrantamiento de la situación de salud, bien sea por causas médicas o traumáticas, bien sea en situaciones individuales o colectivas (incidentes con múltiples víctimas, catástrofes...).

En líneas generales los sistemas de emergencias extrahospitalarios están constituidos por diversos elementos, básicamente centros coordinadores de urgencias (CCU) y recursos móviles de diferente naturaleza.

- **Centros coordinadores de urgencias:** son los lugares a los que llega la solicitud de atención sanitaria urgente realizada mediante telefonía. En España, según comunidades, a través de los números telefónicos 112/061. Estos centros coordinadores (de naturaleza autonómica o provincial, según la autonomía) son los encargados, entre otras cosas, de:
 - Recepción de la demanda telefónica urgente/emergente
 - Clasificación de la misma de cara a establecer niveles de prioridad
 - Asignación de un recurso móvil a aquellas peticiones de asistencia que no se puedan solucionar telefónicamente o que posibiliten el desplazamiento del usuario a un centro sanitario por sus propios medios
 - Prestar apoyo científico/técnico a todo el personal sanitario que atiende a las urgencias a nivel extrahospitalario.
 - Funciones de Jefatura de Guardia en el Sistema de atención a urgencias y emergencias extrahospitalarias en su área de competencia.

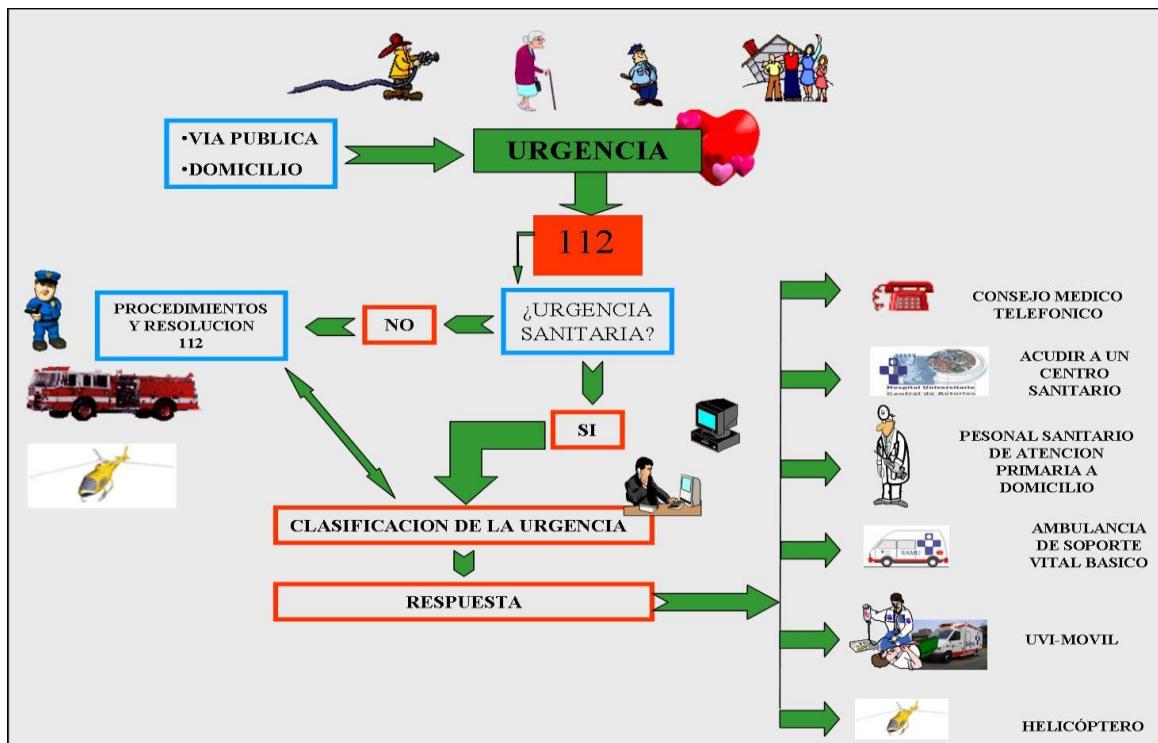


Ilustración 1 Esquema de funcionamiento de un centro coordinador.

- **Recursos móviles:** De diferente naturaleza, pero que podemos agruparlos, según dispongan de personal sanitario o no, en dispositivos asistenciales o no asistenciales:
 - Dispositivos no asistenciales: básicamente para transporte de pacientes desde su ubicación a centros sanitarios (ambulancias convencionales de urgencias o ambulancias de soporte vital básico sin personal sanitario).
 - Dispositivos asistenciales: pueden realizar asistencia en el lugar de la demanda y transporte asistido. Podemos dividirlas en:
 - Ambulancias de soporte vital básico: cuando son equipadas por personal sanitario procedente de Atención Primaria de Salud.
 - Ambulancias de soporte vital avanzado/Unidades móviles de emergencia: Permiten la realización de cuidados avanzados desde el lugar donde se encuentre el paciente y durante el traslado al centro hospitalario útil según la patología asistida. Equipadas con personal sanitario de medicina y enfermería, con la formación adecuada para prestar ese tipo de asistencia.

Este último tipo de recurso asistencial es activado, normalmente, en los casos de pérdida brusca de salud por patologías especialmente graves, catalogadas como **emergencias** en el análisis de la demanda que se hace en los centros coordinadores (infarto, ictus, alteraciones del nivel de conciencia, traumatismos graves...).

En otros niveles asistenciales (centros hospitalarios, centros de atención primaria) existe la posibilidad de consulta de la historia clínica del paciente en el momento de ser atendido. En muchos casos, en las unidades móviles de emergencia no se dispone, ni por estructura ni por la premura de la llegada al

lugar del incidente, de la posibilidad de consulta de historia clínica de los pacientes a los que se va a prestar atención.

En muchas ocasiones, la situación de gravedad del paciente (inconsciencia, mala situación clínica) hace imposible recabar esa información y tampoco el entorno puede proporcionarla, complicando la prestación de una asistencia lo más adecuada posible, basada en el conocimiento de las circunstancias de cada persona (enfermedades previas, tratamientos a los que se está sometido, alergias...) y que pueden interferir en las técnicas o tratamientos utilizados para manejar la situación.

Así mismo en determinadas patologías, sobre todo en aquellas que son tiempo-dependientes (es decir en las que el tiempo entre asistencia inicial y tratamiento está limitado para ser realmente eficaz, como puede ser el infarto agudo de miocardio o los accidentes cerebrovasculares), puede resultar de interés que el hospital de referencia tenga información real sobre la situación del paciente de manera previa a la llegada del mismo.

En este contexto asistencial de atención a las emergencias, debería ser un objetivo de los Sistemas de Salud trabajar en la mejora y optimización de los sistemas de información para garantizar la accesibilidad desde cualquier punto, dando respuesta a las necesidades de los ciudadanos y profesionales. Existe la necesidad disponer de un sistema de información clínica que permita la consulta de la historia clínica, el registro de la actividad, y el control de la atención médica emergente que se realiza a los pacientes, contemplando las especiales condiciones del entorno de trabajo habitual de los profesionales de emergencias, que implica el uso del sistema tanto desde las unidades móviles durante los desplazamientos, como en los domicilios o cualquier lugar en el que se produzca la emergencia.

Con las posibilidades tecnológicas actuales, debemos considerar vital para la atención sanitaria de los pacientes en las ambulancias de soporte vital avanzado, que los profesionales asistenciales dispongan de toda la información clínica relevante de las personas atendidas y que la atención prestada pueda ser comunicada tanto al CCU como al centro de destino del paciente de manera precoz.

Esta herramienta debe ser, por tanto, interoperable con los sistemas de Historia Clínica Electrónica (HCE), tanto de Atención Hospitalaria como de Atención Primaria, y con la Historia Resumida del paciente.

La posibilidad de disponer de una historia clínica electrónica embarcada en los recursos móviles de emergencia facilitaría también el análisis de la actividad realizada para favorecer la evaluación, la formación y la investigación en este ámbito.

3. OBJETIVOS

El **objetivo general** de este trabajo es contribuir al desarrollo e implantación de sistemas de historia clínica electrónica embarcada en servicios de emergencias extrahospitalarios.

Objetivos específicos:

- Análisis de la situación actual de esta herramienta a nivel nacional
- Hacer una aproximación a las funcionalidades deseables en un sistema de historia clínica embarcada
- Plantear características recomendables de los dispositivos electrónicos que vayan a ser usados en las unidades móviles
- Determinar los sistemas con los que es necesaria la interoperabilidad.
- Describir posibles formas de comunicaciones entre aplicación de gestión de demanda en CCU, dispositivos electrónicos móviles y de éstos con los Sistemas de Información del ámbito sanitario.
- Plantear posibles soluciones para la incorporación automática de parámetros de monitorización de pacientes en la historia clínica electrónica.

4. METODOLOGÍA

En la fase inicial de la conformación del equipo y tras seleccionar el trabajo, se ha realizado un análisis DAFO para entender la situación de partida del equipo formado a la hora de afrontar este proyecto.

Aprovechando nuestra fortaleza como equipo multidisciplinar, se ha hecho un reparto de tareas intentando ajustar las mismas a los distintos perfiles profesionales de cada uno de los alumnos participantes, teniendo en cuenta que uno de ellos pertenece al ámbito asistencial, otra al ámbito de la tecnología y otra al ámbito de gestión y servicios, aprovechando de este modo los conocimientos y capacidades de cada uno de ellos.



Ilustración 2 Matriz DAFO

Partiendo de la información obtenida con el análisis DAFO, se ha elaborado un plan de trabajo para llevar a cabo la elaboración de este trabajo.

El plan de trabajo se ha estructurado en las siguientes fases:

- Reparto de tareas en función del perfil profesional de cada alumno:
 - Perfil asistencial: Justificación del trabajo, de las necesidades asistenciales que lo motivan y de los objetivos que se persiguen con el mismo.

- Perfil gestión: búsqueda de información sobre soluciones existentes y en proceso de implementación en las distintas Comunidades Autónomas.
- Perfil tecnológico: búsqueda y análisis de información sobre los distintos sistemas, arquitectura de comunicaciones y equipamientos existentes.
- Estudio de la información y redacción de propuesta por cada alumno respecto a las tareas asignadas.
- Puesta en común de las propuestas y revisión conjunta de las mismas.
- Discusión de la información, planteamiento de conclusiones y posible propuesta de solución.
- Redacción conjunta de propuesta de solución y de conclusiones.

Se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica, recopilando toda la información disponible sobre la implantación de soluciones de acceso a los datos de HCE en situaciones de movilidad extrahospitalaria en España, así como de los sistemas de información y comunicaciones disponibles para llevar a cabo esta implantación.

Para ello se han utilizado distintas fuentes de información (información oficial del Gobierno de España, del Gobierno de las distintas Comunidades Autónomas, de organismos independientes, opinión de profesionales del ámbito Asistencial de Emergencias, información de distintas fuentes de internet, etc.).

Se ha procedido a la lectura y análisis de la información recopilada, extrayendo de la misma cuáles son los objetivos que se pretenden alcanzar con este tipo de proyectos y cuáles son las mejoras que estos ofrecen con respecto a aquellas regiones en las que no hay implantada ninguna solución.

Se ha realizado un análisis de las características más importantes de las distintas soluciones, comparando los beneficios e inconvenientes de cada una de ellas.

A partir de la información derivada de este análisis, se ha elaborado una propuesta de la solución que consideramos más completa, y que más de adapta a las necesidades y objetivos que pretendemos alcanzar.

5. CONTENIDOS DEL TEMARIO DEL MÁSTER RELACIONADOS

Con este trabajo de fin de máster hemos intentado aplicar los conocimientos aprendidos a lo largo de todo el curso académico en nuestro caso concreto.

Algunos de los objetivos específicos que se persiguen en el máster están reflejados en este trabajo como, por ejemplo, el hecho de analizar los sistemas y servicios sanitarios para identificar necesidades y establecer requisitos para aplicaciones de TIC para la Salud, planificar el desarrollo e implantación de los sistemas de información de salud, o promover y facilitar la adquisición de capacidades y habilidades para gestionar las TIC en las instituciones sanitarias públicas.

Hay mucha información valiosa y que nos ha resultado de utilidad en el temario, pero queremos hacer una mención especial a aquellos temas que se encuentran más relacionados con el contenido de este trabajo:

ÁREA 2. Gestión Directiva de las TIC en Salud

- Tema 2.4 Metodologías TIC: COBIT, ITIL. Metodologías orientadas a proyectos (PMP, PRINCE2), METRICA, CMMI, Business Case, Herramientas de análisis y control TIC, La matriz DAFO, Indicadores de situación y control, CMI / BSC. KPI /RFC, CMDB/KMDB, CMS, Branding Studio, Chatbot.
- Tema 2.5 La seguridad TIC. Legislación aplicable. Aplicación del Reglamento General de Protección de Datos. El papel del Delgado de Protección de Datos. Auditorias. Metodologías / Herramientas de Seguridad MAGERIT. SGSI. PILAR.
- Tema 2.7 Servicios al usuario final. Redes Sociales. Dispositivos en MOVILIDAD. Identidad digital, certificados electrónicos, firma electrónica.
- Tema 2.9 Entornos / Metodologías / Plataformas de desarrollo (Java, .Net, PHP). Desarrollos en el ámbito científico. Entornos Bibliográficos. Gestores de contenidos / documentales. Repositorios. Control de versiones. Desarrollos para movilidad (Android, Ios, WP, HTML5). Herramientas de back end.

Área 3. Las TIC en el Sistema Sanitario

- Tema 3.1. Los Sistemas de Información de Salud y Socio Sanitarios. Estrategia y Gobernanza.
- Tema 3.4. Las infraestructuras TIC del sistema sanitario
- Tema 3.5. Entorno y habilidades del CIO sanitario (Historia Clínica Electrónica: Futuro)

ÁREA 4. Tecnologías y soluciones TIC en Salud

- Tema 4.1 Historia Clínica. Sistemas, servicios y aplicaciones institucionales: nodo SNS, HCDSNS, receta electrónica.

- Tema 4.3. Telemedicina
- Tema 4.4. tecnologías para la atención domiciliaria.
- Tema 4.7. Aplicaciones en asistencia sanitaria e investigación

6. ESTADO DEL ARTE

6.1. SOLUCIONES EXISTENTES/PLIEGOS

El presente apartado tiene como objetivo llevar a cabo un análisis de las soluciones de historia clínica electrónicas que se encuentran operativas en las distintas Comunidades Autónomas (CCAA) (historia clínica única, historia clínica de Atención Primaria, historia clínica de Atención Especializada) el nivel de desarrollo, la implantación e integración de las mismas y, en el caso de existir, las soluciones de acceso a la HCE ofrecidas por cada Comunidad Autónoma (CA) en los casos de movilidad extrahospitalaria (urgencias y emergencias).

Se ha llevado a cabo una búsqueda exhaustiva de información y documentación referente al tema objeto de estudio, realizando una posterior lectura y análisis de los mismos.

Para ello han sido utilizados diferentes tipos de fuentes, desde estudios de la Autoridad independiente de responsabilidad fiscal, memorias del Sistema Nacional de Salud, Memorias de los distintos Servicios de Salud de las CCAA, páginas web de los distintos Servicios de Salud de las CCAA, licitaciones publicadas por los Servicios de Salud en la Plataforma de Contratación del Sector Público (PCSP), publicaciones en diferentes periódicos, publicaciones en páginas web, etc.

A continuación, se pasa a detallar la información obtenida de la situación actual en cada Comunidad Autónoma:

Andalucía-Servicio Andaluz de Salud (SAS)

En Andalucía existe una Historia Clínica Electrónica Única para toda la Comunidad denominada DIRAYA, que integra toda la información de salud de las personas atendidas en centros sanitarios, independientemente del nivel asistencial en el que hayan sido atendidos, para que esté disponible en el lugar y momento en que sea necesario. (juntadeandalucia.es, 2019).

Los sistemas de Emergencias y Urgencias Extrahospitalarios se encontraban aislados y sin integración con los sistemas de información del resto de organismos sanitarios. Por ello, en el año 2014 la Comunidad puso en marcha un proyecto a través de la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias (EPES) que supuso la implantación de la Historia Clínica en movilidad en el ámbito de las Urgencias Extrahospitalarias, conocido como como la Historia Clínica Digital en Movilidad (HCDM) (Gabuyo, 2016).

Esta solución permite a los profesionales conocer en tiempo real la información clínica del paciente, mejorando de este modo la coordinación y la calidad asistencial, y acortando los tiempos de respuesta en la atención. Para ello, ha sido necesaria la integración de la HCDM con la historia única de salud de la sanidad pública andaluza (DIRAYA) y con los Centros Coordinadores de Urgencias y Emergencias.

Entre las funcionalidades que ofrece este sistema, estas son las más importantes:

- Se facilita y agiliza el acceso a los datos sanitarios del paciente ya que, con solo introducir la tarjeta sanitaria del paciente se tiene acceso a todo su historial médico.
- Se facilita el registro online de los datos de la asistencia urgente realizada, incluyendo el envío telemático de los registros electromédicos realizados.

- Incorpora un módulo especial para la atención de múltiples víctimas en situaciones de catástrofe, en las que lo fundamental no es la identificación personal inmediata sino la clasificación de la gravedad para realizar un traslado a la mayor brevedad posible.
- Los equipos de Urgencias y Emergencias disponen de terminales y sistemas que permiten el almacenamiento de datos y la comunicación online con el Centro Coordinador de Urgencias y Emergencias. En estos terminales se reciben todos los datos relevantes para realizar la asistencia de urgencia mientras acuden al lugar del suceso (datos del paciente, lugar del suceso, motivo de la demanda, etc).
- Cuenta con un módulo web (visor web) que permite consultar los informes de las asistencias realizadas por los equipos móviles y que es accesible desde cualquier Hospital del SAS (juntadeandalucia.es, 2022).

La Comunidad continúa trabajando en la mejora de la calidad de la asistencia y la seguridad del paciente y para ello, publicó una compra pública innovadora en el año 2021 para equipos de intervención ligeros para emergencias sanitarias. Su objetivo era diseñar un equipo integrado y con conectividad al entorno, emisor y receptor de datos y registros con los Centros Coordinadores de Urgencias y Emergencias y con la HCDM, que garantice la seguridad clínica para pacientes y profesionales, que sea de bajo peso, y que su ponga un nuevo escenario en la prestación de la atención sanitaria en el entorno extrahospitalario. El proyecto se denomina Equilín y fue adjudicado a finales del año 2021 (juntadeandalucia.es, 2021).

Aragón-Servicio Aragonés de Salud

Al igual que en otras CCAA, en Aragón han convivido dos HCE diferentes: Una Historia de Atención Primaria (soportada por OMI-AP) y otra Historia de Atención Especializada.

Se ha llevado a cabo un proyecto de unificación de ambas Historias cuyo objetivo era la implantación de una Historia Clínica Única integrada para los diferentes niveles asistenciales, basada en la identificación unívoca de pacientes, una estructura y oferta normalizada para todo el Servicio Aragonés de Salud y una gestión de identidades íntegra. Esta Historia Clínica Única se ha denominado GUHARA (Global y Única Historia Clínica de Aragón) y su implantación finalizó en el año 2020 (Airef, 2020).

Con respecto a la implantación de soluciones en el ámbito de la consulta de HCE en movilidad, se están desarrollando varias acciones, de acuerdo con la memoria de Responsabilidad social de Aragón (061 Aragón) durante el periodo 2018-2021: (061aragon.es, 2021)

- Un proyecto de mejora (2019/1266) de incorporación a la Historia Clínica electrónica del Gobierno de Aragón de la Gerencia de Urgencias y Emergencias Sanitarias de Aragón (aragon.es, 2020).
- Un proyecto de telecomunicaciones e informática de Historia embarcada: puntos de acceso ligeros (Tablet-PC) embarcados en los vehículos sanitarios de emergencias (Soporte Vital Avanzado, Soporte Vital Básico, Ambulancia Convencional, Vehículo de Intervención Rápida, SUAP) Aplicación Java sobre servidor de aplicaciones Tomcat. Integración con gestor de incidentes del 061 e historia clínica para acceso directo al paciente asignado en la movilización.

Principado de Asturias-Servicio de Salud del Principado de Asturias (SESPA)

El principado de Asturias cuenta con dos sistemas de HCE diferentes. Utiliza Selene como sistema para el soporte de Atención Especializada (a excepción del Hospital Universitario Central de Asturias que utiliza la solución Millenium desarrollada por Cerner), y OMNI-AP como sistema de información para el soporte de la HCE de Atención Primaria (Airef, 2020).

La Comunidad contaba con diversas HC de Atención Primaria, por lo que en el año 2021 se inició la implantación de la estación clínica de Atención Primaria única e interoperable (ECAP) para unificar todas las HC de Atención Primaria, no habiendo finalizado en la actualidad (aepap.org, 2021).

En el año 2021 El Servicio de Salud del Principado de Asturias publicó una licitación para el suministro y mantenimiento posterior de la Historia Clínica Electrónica Embarcada de Atención a las Urgencias y Emergencias sanitarias (OBSAMU) del SESPA siendo adjudicado el mismo en noviembre de 2021 a la Empresa Everis Spain s.l. (contrataciondelestado.es, 2021).

Esta licitación surge de la necesidad de disponer de un sistema de información que permita la consulta de la información relevante de los pacientes atendidos, el registro, consulta y control de la atención médica urgente y la comunicación de la información en tiempo real al hospital de referencia y al centro Coordinador de Urgencias y emergencias. Para que esto sea posible, es necesario que este sistema de información pueda integrarse con los sistemas de HCE de Atención primaria, Especializada, la Historia Clínica Resumida y con los sistemas de monitorización y registro electromédicos que se encuentran a bordo de los vehículos.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas del expediente vienen especificados el alcance y los requisitos que serán necesarios para la puesta en marcha de la Historia Clínica Embarcada.

Islas Baleares-IBSalut

En las Islas Baleares no existe una Historia Clínica Electrónica unificada, sino que cuentan con una Historia para Atención Primaria y otra para Atención especializada.

En los centros de Atención Primaria se utiliza el sistema de información de Atención Primaria (SIAP) y en Atención Especializada se utiliza HCIS (Health Care Information Systems), a excepción del Hospital Universitario Son Espases que utiliza Millenium.

Aunque existan historias distintas, ambas pueden ser consultadas a través de la Historia de Salud (HSAL), que incluye la información procedente de los diferentes sistemas y permite a los profesionales consultar todos los datos de salud de los pacientes. Además, la HSAL contiene una ficha con un resumen de los datos más relevantes del paciente y acceso a visores de otros sistemas de información como laboratorio, radiología, etc.

En el año 2018 comenzaron el desarrollo de una base de datos asistencial corporativa (BDAC) que permitiera crear una historia clínica única e integrada para todos los niveles asistenciales que permitiera, no solo la consulta, sino la posibilidad de edición de datos a tiempo real (Airef, 2020).

En el año 2021, el Servicio de salud ha puesto en marcha un programa que persigue la normalización e interoperabilidad de la historia clínica, y que supondrá la implantación del sistema de historia clínica única (consalud.es, 2021).

Con respecto a posibles soluciones de acceso a historia clínica en movilidad, la situación de la Comunidad es la siguiente:

En la actualidad el 061 cuenta con el sistema de información de la Historia Clínica Embarcada, que se emplea para registrar la información de los pacientes en la calle y que incluye la propia historia clínica del paciente junto con los resultados de las pruebas que se realicen en la asistencia de urgencia (analíticas, telemetrías, ecografías o ECG). Es un sistema diferente a las historias clínicas de AP y AE, y no es interoperable con ellas. Por tanto, la información no está disponible en tiempo real por lo que en la mayoría de los casos es necesario comunicar la información del paciente al Hospital de forma telefónica antes de la llegada del mismo.

Esta situación de no interoperabilidad obliga a duplicar e incluso triplicar el trabajo sobre la documentación clínica y no permite una óptima coordinación y toma de decisiones informada a tiempo real.

Se necesita, por tanto, una solución que permita acceder y compartir toda la información disponible en todos los sistemas de información a tiempo real.

Para intentar poner solución a este problema, la Comunidad tiene previsto llevar a cabo un proyecto de Gestión inteligente de emergencias del 061 y Registro Automatizado Inteligente de Pacientes Desplazados a través de una Compra Pública Innovadora. En abril de 2022 se ha realizado una Consulta Preliminar de Mercado sobre el mismo en el que se detallan los retos que se pretenden conseguir, así como las necesidades no cubiertas, objetivos perseguidos, requisitos esperados de la solución y el carácter innovador de la misma (ibsalut.es, 2022).

Canarias-Servicio Canario de Salud

El servicio Canario de Salud, al igual que muchas otras CCAA, cuenta con dos Historias Clínicas diferentes según el nivel asistencial del que se trate. Una para Atención especializada (DRAGO AE) y otra para Atención Primaria (DRAGO AP), las cuales se encuentran implantadas en la totalidad del sistema (gobiernodecanarias.org, 2015).

Tal y como puede leerse en el apartado de Castilla y La mancha, ambas CCAA están llevando a cabo un proyecto conjunto de integración denominado ISOHCE, que consiste en el diseño de una nueva Historia Clínica Electrónica interoperable y unificada para aquellos centros del SNS que se adhieran al uso de los estándares marcados por la norma ISO 13606.

A finales del año 2020, el Servicio Canario de Salud adjudicó el nuevo concurso de transporte sanitario a través de la empresa pública Gestión de Servicios para la Salud y Seguridad en canarias (europapress.es, 2020), con el que se ha ido aumentando y renovando la flota de vehículos.

El concurso contempla también mejoras en el equipamiento técnico de los vehículos, que incorpora material de telemedicina de última generación con posibilidad de transmisión de datos, equipamiento para control de flota, y un hardware que está destinado a la implantación de la Historia clínica digital.

También se incorporan dispositivos móviles y tablets de última generación para facilitar la digitalización de la información y mejorar las labores de coordinación entre el vehículo, el centro coordinador y el hospital de destino, lo que se traducirá en una mejora de la atención y la seguridad del paciente en las situaciones de emergencia.

Cantabria (Servicio Cántabro de Salud: SCS)

En la Comunidad Autónoma de Cantabria no existe una Historia Clínica Electrónica única, por lo que el proyecto de Historia Clínica Electrónica en Cantabria persigue el desarrollo, implantación e integración de las historias clínicas en los distintos niveles asistenciales (Airef, 2020).

La Comunidad Autónoma cuenta con varias aplicaciones de soporte de las distintas historias clínicas, que son las siguientes:

- Historia Clínica de Atención Primaria: OMI AP
- Historia Clínica de Atención Especializada: Altamira Clínica
- Historia Clínica de Cuidados de enfermería hospitalaria: Gacela Care
- Historia Clínica de Emergencias sanitarias: Hiceus

Con respecto a la Historia Clínica de Emergencias sanitarias (Hiceus) la información encontrada más relevante es la siguiente (Cantabria, 2017):

Su implantación se produjo en el año 2017. El objetivo que se perseguía con su puesta en marcha era que, a través de la informatización de los servicios de urgencias y emergencias sanitarias 061, los profesionales sanitarios tuviesen acceso en tiempo real a todos los datos de salud relevantes del paciente, prestando de este modo una atención integral, mejorando la calidad y la seguridad del paciente.

Para que todo esto sea posible, HICEUS está integrado tanto en el sistema informático del Centro Coordinador de urgencias y emergencias como en las Historias Clínicas de Atención Primaria y Atención Especializada.

Esta implantación permite a su vez que la información recogida en la atención de urgencias por los profesionales sanitarios pueda ser registrada en tiempo real, quedando integrada en la HCE, estando disponible en los hospitales a los que sean trasladados los pacientes, incluso antes de su llegada.

También se registra y se lleva a cabo la integración de la información recogida de los equipos de electromedicina utilizados en la atención realizada (monitor, desfibrilador, Electrocardiograma (ECG), pulsioximetría, etc) (Villoria, 2016).

Para poder realizar tanto la consulta como el registro de la actividad asistencial realizada, las unidades de Soporte Vital Avanzado (SVA) fueron dotadas con un dispositivo móvil (Tablet-PC).

Castilla la Mancha-Servicio de Salud de Castilla la Mancha (SESCAM)

En el SESCAM no existe una Historia Clínica Única para toda la Comunidad, sino que cuenta con dos Historias separadas por nivel Asistencial, una para Atención Primaria y otra para Atención Especializada.

Turriano es la herramienta para la gestión de la Historia Clínica única de Atención Primaria. Permite recoger todos los datos de salud del ciudadano, tanto desde el punto de vista sanitario como sociosanitario.

Mambrino es la herramienta para la gestión de la Historia Clínica de Atención Hospitalaria. Está basado en el producto SELENE.

Ambos sistemas están integrados por un visor clínico que permite a los profesionales visualizar desde cualquier centro y de forma estructurada toda la información del paciente recogida en los distintos sistemas informáticos (informes, historial, alergias, tratamientos y medicamentos (Airef, 2020).

En el año 2021 se empezó a trabajar en un proyecto de integración denominado ISOHCE, que consiste en el diseño de una nueva Historia Clínica Electrónica interoperable y unificada para aquellos centros del SNS que se adhieran al uso de los estándares marcados por la norma UNE ISO 13606 (castillalamancha.es, 2021).

Se trata de ofrecer una solución a las dificultades y limitaciones que supone el uso de historias clínicas electrónicas fragmentadas para, de este modo, garantizar la continuidad asistencial y la seguridad clínica.

Este modelo surge de un proyecto multirregional de participación conjunta de las Comunidades Autónomas de Canarias y Castilla La Mancha, que cuenta con financiación europea a través de fondos FEDER procedentes de programas de fomento de la innovación desde la demanda en salud. Para la puesta en marcha del mismo se ha publicado una licitación en marzo de 2022 y aún se encuentra pendiente de adjudicación (contrataciondelestado.es, ISOHCE, 2022).

En cuanto a soluciones de HCE en movilidad, no se han encontrado evidencias de que la Comunidad de Castilla La Mancha tenga ningún sistema implantado en la actualidad.

Castilla y León- Sanidad de Castilla y León (Sacyl)

En la Comunidad no existe una Historia Clínica Electrónica única sino que al igual que en otras CCAA, existen dos sistemas distintos que dan soporte a los distintos niveles asistenciales Atención Primaria y Atención Especializada.

Los servicios de Atención Primaria utilizan el sistema Medora para el soporte de la HCE y en Atención Especializada utilizan el sistema Jimena. Medora se encuentra implantado en la totalidad de los centros de Atención Primaria mientras que no existen datos sobre el grado de implantación de Jimena (Airef, 2020).

En lo referente a la integración entre ambos, en 2017 se inició un plan para integrar ambos sistemas, que primero debía pasar por la integración de Jimena en la totalidad de los centros (elnortedecastilla.es, 2016).

En el año 2022 la Consejería ha licitado el desarrollo del software esalud, que permitirá adaptar los sistemas de información a las necesidades de los trabajadores, entre ellos, el desarrollo para las necesidades de mantenimiento correctivo, adaptativo, evolutivo y perfectivo del sistema actual de Historia Clínica electrónica (Medora) (contrataciondelestado.es, 2022).

Asimismo, a finales del año 2020, la Dirección General de Infraestructuras y Tecnologías de la Información del Sacyl comunicó que se estaba trabajando en un proyecto que permitirá que los profesionales de los Servicios de Emergencias de Castilla y León puedan consultar la Historia Clínica del paciente desde la ambulancia y registrar en tiempo real la atención y el control de la asistencia pero que aún no tenía una fecha prevista. Asimismo, declararon que se había constituido ya un grupo de trabajo para crear la Historia Clínica de Emergencias, que estará conectada con la de Atención

Primaria y Especializada, con el objetivo de que el médico u otro profesional que atienda a un paciente crítico cuente con todas las herramientas para actuar (diariodecastillayleon.es, 2020).

Las funcionalidades que pretenden conseguir con esta Historia Clínica de emergencias son muy similares a las que ya están operando en otras CCAA como Andalucía o Cantabria, pues contarán con herramientas que permitan al profesional conocer los datos relevantes de salud en tiempo real, registrar los datos de la asistencia y transmitirlos anticipadamente al hospital receptor para que éste pueda prepararse para prestar una atención más adecuada.

A pesar de haber realizado una búsqueda exhaustiva no se han encontrado datos que confirmen que este proyecto ya ha sido llevado a cabo.

Cataluña (Servicio Catalán de Salud: CATSALUT)

En Cataluña, al igual que en muchas otras CCAA no existía una HCE única. La Comunidad Autónoma contaba con una gran variedad de sistemas informáticos heterogéneos, por lo que en el año 2008 se puso en marcha el proyecto de Historia Clínica Compartida de Cataluña (HC3) que, aunque no unificaba todas las historias clínicas existentes, sí que conectaba los distintos niveles asistenciales (hospitales, Atención Primaria, Salud Mental, centros sociosanitarios). Se trata de una herramienta que permite el acceso a las diferentes historias clínicas respetando sus modelos. Su implantación finalizó en el año 2015 (Airef, 2020).

Con el objeto de unificar toda la información clínica del paciente, mejorar la gestión de la información y conseguir una visión integral de la salud de los pacientes, en el año 2020 se pone en marcha el proyecto de Historial Electrónico de Salud (HES) que persigue la fusión en un solo formato de las dos principales fuentes de almacenaje de información: El estado Clínico de Atención Primaria (ECAP) y la Historia Clínica compartida (HC3) (EHealthreporter, 2020).

Con respecto a las posibles soluciones acceso a la historia clínica en Movilidad:

Durante el año 2019 se presentó la Estación Clínica de Emergencias (ECE). Esta herramienta permitía a los profesionales de los Servicios de Emergencias llenar en formato electrónico la hoja de asistencia de emergencia realizada a través del uso de Tablets. Permitía, a su vez, el envío telemático de dicho informe y de las pruebas diagnósticas realizadas dentro de la ambulancia (como ECG), para que los profesionales del hospital de destino pudiesen acceder a la Historia Clínica del paciente, conocer la información de la asistencia y estar preparados para prestar la atención más adecuada a la llegada del paciente (Servicioemergencia, 2019).

En el año 2020 se pone en marcha la versión 2.0 de esta herramienta, añadiendo dos nuevas funcionalidades que suponen una mejora significativa en la atención integral y la seguridad del paciente: (Servicioemergencia, 2020)

- El acceso desde la ambulancia a la HC3, lo que supone que los profesionales de los Servicios de Emergencias tengan acceso a los datos más relevantes de salud del paciente en el momento de realizar la asistencia (patologías previas, medicación, alergias).
- La gestión de los casos en los que hay más de un afectado y más de una ambulancia.

Ciudades autónomas de Ceuta y Melilla

Tanto Ceuta como Melilla cuentan con dos historias clínicas diferenciadas en función del nivel asistencial. El sistema que da soporte a la Historia Clínica Electrónica de Atención Primaria es e-SIAP y Atención Especializada cuenta con los sistemas HCIS y HIS (Airef, 2020).

Está prevista la creación de una Historia Clínica Única para el área sanitaria de Melilla, aunque no se han encontrado datos de su puesta en marcha (lamoncloa.gob, 2019).

Del mismo modo, no se han encontrado evidencias de que haya implantada en ninguna de las dos ciudades una solución de HCE en movilidad por lo que se entiende que, al igual que en la Comunidad Autónoma de Extremadura, los profesionales que prestan la atención en el ámbito de las urgencias y emergencias no cuentan con más información del paciente que aquella que él mismo o sus familiares puedan prestar en el mismo momento en el que se realiza la asistencia.

Extremadura-Servicio Extremeño de Salud (SES)

El Servicio Extremeño de Salud cuenta con una HCE única implantada en todo el territorio de la Comunidad denominada JARA Asistencial. Esta Historia permite el acceso de todos los profesionales autorizados para ello, independientemente del nivel asistencial al que pertenezcan (Atención Primaria o Atención Especializada). En ella quedan registrados todos los datos de salud del paciente (informes, imágenes, resultados de pruebas, etc) (Airef, 2020).

En el año 2013 la Junta de Extremadura adquirió varias con la intención de equipar las Unidades Móviles de Emergencias, los vehículos de intervención rápida y los helicópteros del Servicio Extremeño de Salud para facilitar el acceso de los profesionales a la Historia Clínica del paciente en el lugar en el que se produce la emergencia pero este proyecto no tuvo éxito por problemas de implantación, infraestructura, comunicaciones, entre otros (elperiodicoextremadura, 2013).

Actualmente esta Comunidad Autónoma no cuenta con ninguna solución de acceso a HCE en movilidad para la atención de urgencias y emergencias. Los profesionales que llevan a cabo la asistencia no cuentan con acceso a los datos clínicos del paciente en el momento de realizar la misma. Únicamente cuentan con la información que puedan recabar de familiares o del propio paciente.

Galicia-Servicio Gallego de Salud (SERGAS)

El SERGAS Cuenta con un modelo de HCE único denominado IANUS que engloba todos los servicios proporcionados por el servicio público de salud (Airef, 2020). Esta Historia Clínica Electrónica ha sufrido modificaciones a lo largo de los años, siendo una de las más relevantes la correspondiente a la versión 5, que ha supuesto un cambio de enfoque pasando a estar orientada a procesos. Este cambio es fruto de un proceso de Compra Pública Innovadora financiada con fondos FEDER en el programa operativo plurirregional 2007-2013 para el fomento de la I+D+i (sergas, 2020).

La Historia Clínica Electrónica por Procesos (HCEPRO) (sergas, 2020) se orienta a una gestión clínica multidisciplinar centrada en el paciente, que permite vincular todas las actividades clínicas y asistenciales vinculadas a un problema de salud concreto de forma que se pueda hacer un seguimiento global de la evolución del mismo. De este modo, la información no queda distribuida en las carpetas correspondientes a los distintos servicios donde se genera, sino agrupada en torno al problema de salud del paciente en un eje temporal.

Este cambio conceptual permite establecer procesos transversales, que conectan toda la actividad que se debe realizar en los distintos niveles asistenciales para una gestión completa y eficiente de la patología del paciente.

Además, esta versión dota a IANUS de movilidad, y para ello se ha desarrollado una APP de historia clínica específica para Tablet, denominada HCEMOV (Historia Clínica Electrónica Móvil) que permite que los profesionales puedan acceder a la HCE cuando se desplazan al domicilio del paciente, y está siendo ampliamente utilizada por los profesionales de las unidades de hospitalización a domicilio y por el personal de emergencias sanitarias 061 en sus visitas domiciliarias. Los profesionales también pueden realizar cambios en ella desde móviles/tablets (sergas, 2020).

Asimismo, el SERGAS puso en marcha el proyecto de Sistema de Gestión Inteligente de los Servicios de Urgencias Hospitalarias y Puntos de Atención Continuada (SIGUR), que desarrolla funcionalidades de gestión clínica, análisis de actividad e información al paciente, y que consta de tres módulos: Estación clínica permanente, Plataforma para la gestión del servicio, e información al paciente y familiares. El piloto se llevó a cabo en la EOXI de Ourense, Verín y el Barco de Valdeorras, en los tres centros hospitalarios (CHU de Ourense, H. de verín y GC de Valdeorras) y una ambulancia medicalizada del 061 de esta área integrada (sergas.es, 2022).

Madrid-Servicio Madrileño de Salud (SERMAS)

El SERMAS no cuenta con una HCE unificada, sino que tiene diferentes historias en función del nivel asistencial. Los centros de AP cuentan con la Historia Clínica Electrónica Única de Atención Primaria (AP-Madrid), y los Hospitales cuentan con diferentes soluciones de HCE (HP HIS, SELENE IMDH, Florence y HCIS) (Airef, 2020).

El acceso a la información almacenada en las distintas historias clínicas se realiza a través del visor de información clínica HORUS. A través de este sistema los diferentes profesionales tienen acceso y pueden visualizar toda la información de un paciente, en un entorno web. (Madrid.org, 2014). La información a la que se puede acceder desde Horus es la correspondiente a AP-Madrid, Hospitales, SUMMA 112, Alertas de Salud Pública, Informes de Cirugías y pruebas diagnósticas derivadas a centros concertados, Imágenes e Informes del Programa de Cribado Poblacional de Cáncer de Mama, de los Registros específicos de Pacientes en Sistemas Centralizados (Infarto, Ictus, Renales Crónicos, Esclerosis Lateral Amiotrófica, Ingresado en Residencias, en Programa de Cuidados Paliativos, Programa de Crónicos) e informes de pacientes que son desviados a otros centros mediante la Lista de Espera (madrid.org, 2018).

Con respecto a las soluciones de acceso a la HCE en movilidad, la información recabada es la siguiente:

En el año 2008 la Comunidad comenzó a implantar dispositivos Tablet PC en las Unidades del Servicio de Urgencias Médicas de Madrid (SUMMA 112), que permitían digitalizar los datos de la asistencia realizada al paciente en el lugar en el que se realiza y enviarla al hospital en el que será atendido el paciente (madriddiario.es, 2008).

En el año 2014 se comenzó a incorporar a la flota del SUMMA 112 vehículos UVI móviles que contaban con Tablet PC que permitían tanto la consulta de la HCE del paciente como el volcado de las pruebas médicas realizadas en tiempo real (AMYTS, 2014).

En la actualidad, todos los vehículos de emergencia del SUMMA 112 están equipados con un equipo de comunicación tetra embarcado y una Tablet PC conectada cuyas funcionalidades son las siguientes: (comunidad.madrid, 2022)

- Permite visualizar la información que ha sido enviada por el Centro Coordinador de Emergencias.
- Permite el acceso al historial médico del paciente a través de los enlaces de GEMMA con el sistema de HCE.
- Permite el registro y la transmisión del informe de la asistencia de emergencia así como de las pruebas realizadas (ECG, presión arterial, etc) para que los profesionales del Hospital de destino puedan estar preparados y conozcan los datos más relevantes a la llegada del paciente.

En el año 2022 se ha firmado un convenio entre el SERMAS y el Ayuntamiento de Madrid en materia de intercambio de datos de salud de pacientes en el ámbito de las emergencias médicas que permite el acceso por parte de los profesionales del SAMUR a las plataformas de información clínica HORUS y colaborar en los trabajos de integración del sistema de tratamientos de emergencia del SAMUR-PC para que funcione como un expediente más de información en HORUS (B.O.C.M., 2022).

Región de Murcia-Servicio Murciano de Salud (MurciaSalud)

La región de Murcia tiene dos Historias Clínicas Electrónicas diferentes implantadas en todo el territorio, una para Atención Primaria y otra para Atención Especializada. El sistema que da soporte a Atención primaria es OMI-AP y Selene es el que da soporte a Atención Especializada. Ambos se encuentran conectados a través del visor Ágora Plus, permite el acceso por parte de los profesionales a toda la información relevante de los pacientes (Airef, 2020).

En marzo del año 2020 el Servicio Murciano de Salud publicó una licitación cuya finalidad es la adquisición e implantación de un Sistema de Urgencias Extrahospitalaria en Movilidad que facilite y agilice el trabajo a los profesionales sanitarios, mejorando la atención a los ciudadanos, la coordinación asistencial y acortando los tiempos de respuesta. Al mismo tiempo persigue incrementar la seguridad en la trasmisión de la información clínica, donde los tiempos y la rapidez pueden provocar confusiones en la comunicación verbal. El contrato fue adjudicado a la empresa Inetum España.

La justificación de este expediente es la necesidad de que los profesionales que realizan la asistencia de urgencias y emergencias extrahospitalarias puedan conocer los antecedentes e historial clínico del paciente de forma inmediata, recoger y almacenar la información clínica de los episodios en movilidad y consultar y transferir esta información al centro coordinador, al hospital de destino y a la propia historia clínica del paciente.

Uno de los aspectos claves del desarrollo de este proyecto es la integración de este nuevo sistema con la Historia clínica Electrónica del Servicio Murciano de Salud.

El proyecto cuenta con una fase de análisis y diseño de la situación actual para determinar las necesidades y diseñar una solución (que tendrá un plazo de tres meses), una fase de implantación de un sistema de Urgencias Extrahospitalarias en Movilidad que cubra las necesidades particulares del Servicio Murciano de Salud (que tendrá una duración de nueve meses), una fase de funcionamiento

del sistema y otra fase de devolución, teniendo un plazo de ejecución total de 19 meses, que finaliza en el año 2023 (contrataciondelestado.es, 2021).

Comunidad Foral de Navarra- Servicio Navarro de Salud (OSASUNBIDEA)

El Servicio Navarro de Salud cuenta con tres sistemas distintos de Historia Clínica, en función del nivel asistencial (gobiernoabierto.navarra, 2015):

- Atenea en Atención Primaria
- Historia Clínica Informatizada (HCI) de atención especializada
- Irati (cuidados de enfermería en atención especializada).

Para facilitar la consulta de la información, Osansunbidea ha creado la Historia de Salud Electrónica del Servicio Navarro de Salud, en el que los tres sistemas están integrados entre sí. Se está trabajando para convertirla en una historia plenamente integrada que permita la edición de datos por parte de los diferentes profesionales. El nombre de esta Historia Clínica Integrada es ANDIA (navarra.es, 2018).

Es importante reseñar, que a nivel de por ejemplo Imagen Médica Digital, los sistemas de AP y AE son plenamente compatibles, y ante un episodio que haya generado una imagen médica esta puede ser visualizada desde cualquier entorno: Atenea o HCI.

Por otro lado, a nivel de sistemas de Emergencias, se dispone de un desarrollo propio mediante el cual ante patologías tiempo – dependientes, como el infarto, se pueda completar una única vez los datos clínicos relevantes y estos se integren en HCI.

País Vasco (Euskadi)- Servicio Vasco de Salud (Osakidetza)

El País Vasco cuenta con una historia clínica única denominada Osabide Global a la cual pueden acceder todos los profesionales sanitarios desde cualquier punto del Osakidetza. Se trata de una historia clínica centrada en el paciente.

Esta Historia única ofrece una visión global con aportación de todas las especialidades, incorpora la visión del paciente, evita la duplicidad de pruebas, facilita la visión integral del paciente y permite la coordinación entre los profesionales (euskadi.eus, 2012).

Con respecto a las soluciones de movilidad, las opciones con las que cuenta Osakidetza son las siguientes:

Se trabaja con Movilidad App, que cuenta con tres perfiles: profesionales, pacientes y Osabide Integra (ehealthdonostia, 2019). El personal de enfermería utiliza tablets para registrar la actividad realizada (constantes, extracciones, administración terapéutica, etc). (osakidetza.eus, 2017).

Asimismo, Osakidetza cuenta con el sistema de Movilidad en Emergencias, cuyo objetivo es que los profesionales puedan trabajar en la ambulancia como si se tratara de un centro más de Osakidetza, teniendo acceso a los mismos servicios a través de elementos de comunicaciones (contratacion.euskadi, 2021).

Este sistema ofrece dos funcionalidades:

- Geolocalización de flotas, que asegura la integración con Euskarri (aplicación de avisos de urgencias a Osakidetza, Ertzaintza, Bomberos) para enviar la información en tiempo real y

movilizar el recurso más próximo, y también permite el mantenimiento del parque de navegadores y mapas.

- Acceso a Sistemas de información a través de una capa de comunicación: Las ambulancias están conectadas a través de un router y con una Tablet que permite acceder a la historia clínica del paciente para conocer la información más relevante del estado de salud del paciente. El acceso a dicha información se realiza a través de Osabide Integra, que a su vez permite el registro y envío en tiempo real de la información generada en la ambulancia (informes, resultados de las pruebas realizadas como ECG, etc).

La Rioja- Rioja Salud

La Comunidad de la Rioja cuenta con una Historia Clínica Electrónica única. Su implantación se fue realizando de forma progresiva en los distintos niveles asistenciales, completando su implantación con la incorporación del Servicio de Emergencias 061. En la actualidad se encuentra implantada en la totalidad de centros de Atención especializada, Atención Primaria, así como en Urgencias Sanitarias y en algunos centros de atención social en los que se dispensan medicamentos de farmacia hospitalaria.

La plataforma que da soporte a la Historia Clínica Electrónica es Selene, que integra todos los niveles asistenciales (Atención Primaria, Atención Especializada, Salud Mental, Diagnóstico por imagen, pruebas de laboratorio y gestión de citas) (larioja, 2016).

La información recopilada sobre las posibles soluciones de acceso a la HCE en movilidad es la siguiente:

En el año 2013 se implantó un nuevo protocolo denominado Rayo 061, cuyo objetivo era la mejora del a comunicación entre los profesionales responsables de la asistencia de urgencia y los que reciben al paciente a su llegada al centro receptor. Este proyecto permite consultar la Historia Clínica del paciente en el mismo lugar en el que se produce la emergencia. Asimismo, permite registrar la información referente a la asistencia realizada para que esta esté disponible en el centro de destino antes de la llegada del paciente. Para llevar a cabo la implantación de este protocolo fue necesario dotar a las unidades de SVA con Tablets y con una pequeña impresora con conexión 3G (riojasalud, 2013).

En el año 2015 la Comunidad Autónoma configuró un nuevo recurso, la aplicación SIREN, que da soporte al ámbito de las emergencias sanitarias (061 y 112) y que permite el acceso a la HCE desde dispositivos en movilidad (riojasalud, 2015).

Comunidad Valenciana- Agencia Valenciana de Salud

La historia clínica de la Comunidad Valenciana se distribuye en dos grandes sistemas de información, diferenciados por Nivel Asistencial (contrataciondelestado.es, 2022):

SIA (sistema de información de asistencia ambulatoria) es una aplicación centralizada que se utiliza en el ámbito de la atención primaria y Orion-Clinic es el sistema de información clínico-asistencial para los centros hospitalarios de la Comunidad Valenciana (aunque no está implantado en todos ellos).

Además, existen otras aplicaciones, tanto distribuidas como centralizadas, que aportan información relevante a la Historia clínica: Gestión de laboratorios, Anatomía Patológica, HIS, GAIA-gestión farmacéutica, etc. (san.gva.es, 2018).

Existen, por tanto, una gran variedad de sistemas de información que nutren la Historia Clínica Electrónica de los pacientes, y sería necesario disponer de una visión integral e integrada de la HCE.

La integración de toda la información del paciente se realiza a través de Nebula, que es un sistema informático que permite una visión integral e integrada de la HCE de los pacientes, ya que permite ver toda la información independientemente de su procedencia.

Para ello utiliza los servicios de Sirion, una aplicación centralizada que interconecta las distintas instancias de nébula entre si y éstas a su vez con SIA y GAIA.

En el año 2017 la Consejería de Sanidad manifestó su intención de mejorar la conectividad de las ambulancias, con el objetivo de facilitar el acceso a la información básica del paciente, así como la transmisión de la misma a los centros hospitalarios a los que se derivará a los pacientes. La intención era publicar una licitación para comprar un sistema ya desarrollado y no uno propio para que fuera más rápido el proceso (levante-emv.com, 2017).

En el contrato del transporte sanitario terrestre que se adjudicó en el año 2018 ya se especificaba que las ambulancias debían estar equipadas con pantallas especiales para acceder a la información cuando se lleve a cabo esta implantación (contrataciondelestado.es, 2017).

6.2. RESUMEN DE SITUACIÓN ACTUAL

Una vez analizada toda la información referente a cada Comunidad Autónoma se observa que el grado de madurez de éstas con respecto a la HCE no es homogéneo. La situación de las Comunidades Autónomas va desde aquellas que tienen varios sistemas de HCE independientes y no integrados entre sí, hasta aquellas que tienen una HCE única para toda la Comunidad, plenamente integrada.

La mayoría de las Comunidades han desarrollado dos soluciones distintas, una para cada nivel asistencial. Entre ellas se observa también otra división: aquellas que, a pesar de tener dos historias distintas, ambas se encuentran integradas (normalmente a través de un visor) y aquellas en las que cada historia es independiente, con el problema de integración e interoperabilidad que ello supone.

En cuanto a la información recopilada con respecto a soluciones de acceso a la HCE en movilidad sucede algo parecido. Encontramos Comunidades Autónomas que tienen implantado un sistema plenamente integrado con la HCE e interoperable, algunas que están en pleno proceso de implantación de soluciones y otras en las que los profesionales sanitarios no pueden acceder a ningún dato de salud del paciente ni transmitir ninguna información de la asistencia realizada en tiempo real.

Tras analizar las diferentes soluciones (tanto las que ya están operativas como las que están en proceso de implantación o licitación) vemos que las necesidades que todas pretenden cubrir son muy parecidas:

- Acceso a la HCE en tiempo real para conocer los datos más relevantes del paciente.
- Comunicación con el Centro Coordinador de Urgencias y Emergencias y con el Hospital receptor del paciente.
- Registro online de la información referente a la atención de urgencia realizada.

- Registro online de las pruebas de electromedicina realizadas durante la asistencia de urgencia (Monitor, desfibrilador, ECG, pulsioximetría, etc).
- Envío en tiempo real de la información registrada (informe y pruebas realizadas).

SITUACIÓN HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA EN LAS DISTINTAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS					
Comunidad Autónoma	HCE única	HCE AP	HCE AE	HCEs integradas	HCE en movilidad
Andalucía	SI	X	X	X	SI
Aragón	SI	X	X	X	en proyecto
Asturias	NO	SI	SI		licitación
Baleares	NO	SI	SI	SI	SI
Canarias	en proceso	SI	SI		en proyecto
Cantabria	NO	SI	SI	SI	SI
Castilla La Mancha	en proceso	SI	SI	SI	NO
Castilla y León	NO	SI	SI	SI	en proyecto
Cataluña	en proceso	SI	SI	SI	SI
Ceuta	NO	SI	SI		NO
Extremadura	SI	X	X	X	NO
Galicia	SI	X	X	X	SI
Madrid	NO	SI	SI	SI	SI
Melilla	NO	SI	SI		NO
Murcia	NO	SI	SI	SI	licitación
Navarra	NO	SI	SI	SI	en proyecto
País Vasco	SI	X	X	X	SI
La rioja	SI	X	X	X	SI
Valencia	NO	SI	SI	SI	en proyecto

Tabla 1 Situación HCE en las distintas Comunidades Autónomas

SITUACIÓN HCE EN MOVILIDAD EN LAS DISTINTAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS					
Comunidad Autónoma	Acceso a HCE	Integración con CCU e HCE	Registro y envío de información de la atención realizada en tiempo real	registro y envío en tiempo real de datos equipos electromedicina	uso de tablets
Andalucía	SI	SI	SI	SI	SI
Aragón	proyecto	proyecto			proyecto
Asturias	SI	SI	SI	SI	SI
Baleares	SI	NO	NO	NO	SI
Canarias	proyecto	proyecto	proyecto	proyecto	SI
Cantabria	SI	SI	SI	SI	SI
Castilla La Mancha	X	X	X	X	X
Castilla y León	proyecto		proyecto		
Cataluña	SI		SI	SI	SI
Ceuta	X	X	X	X	X
Extremadura	X	X	X	X	X
Galicia	SI	SI	SI		SI
Madrid	SI		SI	SI	SI
Melilla	X	X	X	X	X
Murcia	en implantación	en implantación	en implantación	en implantación	en implantación
Navarra	Proyecto	Si (parcial)	Proyecto	Si (parcial)	SI
País Vasco	SI	SI	SI	SI	SI
La Rioja	SI		SI		SI
Valencia	proyecto	proyecto	proyecto	proyecto	SI

Tabla 2 Situación HCE en movilidad en las Distintas Comunidades Autónomas

En apartados posteriores, procederemos a describir las formas de comunicaciones tecnológicamente más eficientes para poder dar la respuesta más adecuada a todas estas necesidades, así como los dispositivos necesarios y sus características más recomendables.

7. TELECOMUNICACIONES EN ASISTENCIA EXTRAHOSPITALARIA

En el presente capítulo, se van a describir las principales soluciones de Telecomunicaciones WAN que se consideran adecuadas en el actual contexto tecnológico en transporte de urgencias/emergencias.

Los objetivos a alcanzar desde el punto de vista de Comunicaciones son:

- Permitir mantener la conectividad a lo largo del recorrido de la Urgencia/Emergencia Extrahospitalaria desde el origen hasta el centro destino sin que la velocidad del vehículo afecte a la misma.
- Permitir integrar la Historia Clínica Electrónica en el entorno de extrahospitalario, utilizando de esta manera una única Historia Clínica en todo el circuito y manteniendo la continuidad asistencial. Tanto este objetivo como el anterior, son fundamentales, en la asistencia de patologías tempo-dependientes.
- Permitir la integración de dispositivos IoT y otros dispositivos médicos para transmisión de constantes en tiempo real que permitan, por un lado, mantener el caso clínico actualizado, y por otro que la información de este sea accesible desde los distintos ámbitos o profesionales en tiempo real.
- Facilitar las comunicaciones audio – video con el centro hospitalario y con facultativos especialistas para colaborar en una asistencia remota dado el caso.

7.1. COMUNICACIONES WAN

Se describen a continuación los dos tipos de tecnologías WAN en transporte, en este caso sanitario, para alcanzar una adecuada conectividad desde la asistencia in-situ hasta el traslado.

CONECTIVIDAD MÓVIL: DEL 1G AL 5G

La reciente pandemia ha demostrado que el Transporte Sanitario de Emergencias es una parte esencial del Sistema Sanitario de los países. La integración del mismo dentro de la organización es fundamental para obtener una asistencia sanitaria extrahospitalaria eficaz y coordinada. El futuro cercano del transporte sanitario no puede contemplarse sin evaluar la red 5G que se encuentra en despliegue actualmente.

Con el despliegue de la red 5G se va a conseguir una evolución muy positiva en la conectividad de las ambulancias, que van a aportar nuevas soluciones a la forma de conectar pacientes, sanitarios y trabajadores de ambulancias al sistema sanitario, y sanitarios con conectividad remota en tiempo real.

Para comprender la evolución técnica de las redes móviles, a continuación, se presenta una comparativa entre las características técnicas de las redes móviles. Parte de un análisis realizado en 2013 y está actualizado por el equipo de este proyecto a día de hoy. Se planteaba que el despliegue se realizaría en 2020, pero por distintas circunstancias no se ha alcanzado

en su versión más ventajosa a día de hoy (está ya desplegado en su primera evolución Non Stand Alone), estando que está actualmente en pleno despliegue en segunda evolución (Stand Alone).

Tecnología	1G	2G	3G	4G	5G
Despliegue	1970 – 1980	1990 – 2004	2004 – 2010	2010 -2020	2020 -
Ancho de banda	2kbps	64kbps	2 Mbps	1 Gbps	2 Gbps (con NSA) y previsiones de 20 Gbps (SA)
Tecnología	Tecnología Móvil analógica	Tecnología Móvil Digital	CDMA 2000 UMTS, EDGE	WiMax LTE WiFi	WWWW (pronto)
Servicio	Voz (Telefonía móvil)	Voz (Digital), SMS, Alta capacidad de paquetización de datos	Servicios integrados de voz, video y datos de alta calidad	Acceso a Información dinámica “Wearebles”	Información dinámica, Wereables como integración IA, alta densidad , ¿4 ^a Revolución industrial?
Multiplexación	FDMA	TDMA, CDMA	CDMA	CDMA	CDMA
Comutación	Circuitos	Circuitos/Paquetes	Paquetes	All Packet	All Packet
Core Network	PSTN	PSTN	Packet N/W	Internet	Internet

Tabla 3 Evolución tecnologías Móviles

Si se analizan en las principales características de 5G podemos destacar lo siguiente:

- Incrementa el ancho de banda. En la referencia no se indica, pero en su versión Stand Alone (SA), que se encuentra en actual despliegue, este incremento se multiplicaría por 20.
- Mejora el funcionamiento de servicios IoT, y transmisión de dispositivos.
- Latencias mucho menores.
- Permitirá mayor densidad de dispositivos funcionando simultáneamente

Como se ha indicado previamente, existen 2 tecnologías 5G: 5G Non Stand Alone (NSA) y 5G Stand Alone (SA), siendo esta última la segunda evolución, que se encuentra en actual despliegue.

La red 5G NSA, propone un primer despliegue de la red 5G haciendo uso de la infraestructura 4G. El espectro radioeléctrico usado es el de 5G y el dispositivo que se conecte debe tener antenas

compatibles con la tecnología 5G, pero la infraestructura de red usada es común a la 4G. Esto presenta algunas ventajas y algún inconveniente:

- Como ventajas principales, se aprovecha la red 4G, y se mejora ya de forma considerable las velocidades (de 1Gbps a 2 Gbps) consiguiendo también latencias más bajas.
 - Como desventaja, no se alcanza los objetivos técnicos finales del estándar 5G.

Por tanto, para que el 5G se desarrolle plenamente es necesario evolucionar a la tecnología 5G SA en el que se alcanzarán todas las capacidades que soporta el estándar, el cual aportará velocidades 20 veces superiores al 4G, latencias 20 veces inferiores y la posibilidad de conectar cientos de miles de dispositivos utilizando la red a la vez. Otras mejoras respecto a la red móvil actual es que la conectividad será mucho más fiable y estable, incluso cuando el terminal se mueve a alta velocidad, logrando mantener la conectividad hasta a 500 km/hora según se ha indicado.

Según indican directivos de Movistar, el potencial completo de 5G SA lo veremos a partir de 2023, siendo el objetivo cubrir el 100% de la población.

CONECTIVIDAD TETRA

A mediados de la década de los noventa, el Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicación (ETSI), se propuso desarrollar un estándar abierto para comunicaciones críticas, digital, que dejase atrás el uso de radio analógica. Así nació TETRA (Trans European Trunked Radio) que, aunque nació como un proyecto europeo, pronto se extendió a otros países. A día de hoy está implantado en más de 100 países de todos los continentes.

TETRA (Terrestrial Trunked Radio) es un estándar de comunicaciones digital para uso profesional muy extendido entre policías, bomberos, agentes de movilidad, ambulancias y prácticamente casi cualquier compañía que necesite disponer de comunicaciones avanzadas con un alto grado de seguridad.

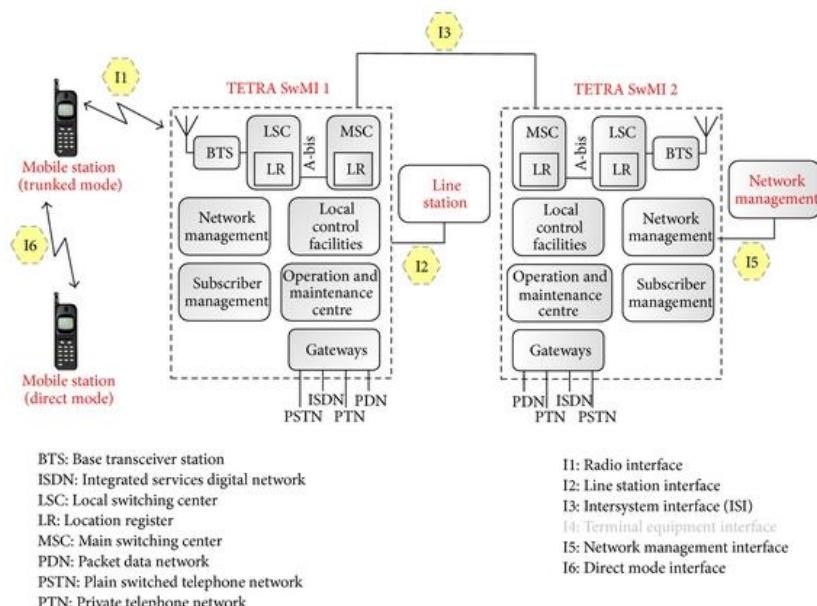


Ilustración 3 Arquitectura TETRA

Las ventajas que ofrece esta tecnología frente a otras:

- Necesidad de menos antenas: La mayoría de países del mundo tiene reservada una banda para comunicaciones críticas (380 – 400 MHz) que, al ser tan baja, permite alcanzar más cobertura por cada antena instalada, frente a bandas más altas.
- Posibilidad de comunicarse aunque las antenas dejen de funcionar: En casos extremos como los de catástrofes naturales, donde la infraestructura puede sufrir daños, las redes móviles que utilizamos habitualmente podrían caer y su puesta en marcha podría llevar días incluso semanas. En el caso de TETRA es posible la comunicación punto a punto sin necesidad de tener una red en pie (no con el mismo alcance, pero al menos permite la comunicación entre usuarios en momentos que pueden ser vitales).
- Inmediatez de las comunicaciones: Todo equipo con conectividad TETRA (desde walkie-talkies a terminales fijos e incluso smartphones), incorporan un botón “push-to-talk” que pone en menos de un segundo en comunicación con el resto del equipo a quien lo pulsa.
- Transmisiones de voz y datos (aunque a una velocidad muy baja, unos 10kbps).

Las desventajas que ofrece esta tecnología frente a otras:

- Cada país tiene sus frecuencias reservadas para el despliegue de redes TETRA públicas (policía, ambulancias, bomberos...) y privadas (industrias químicas y petroleras, redes de metro...). Por tanto, las administraciones públicas y empresas privadas involucradas son responsables de pagar el despliegue de las redes (coste que crece de manera proporcional al rango a cubrir).
- TETRA es un estándar, que se traduce en distintas redes utilizadas por los cuerpos de policía, lo que supone una mezcla de proveedores y diferencias entre redes que hacen dependiente a cada administración a un proveedor.
 - Policía Nacional y Guardia Civil utilizan SIRDEE (Sistema de Radiocomunicaciones Digital de Emergencia del Estado). A este sistema se han adherido policías locales de distintas ciudades.
 - La Ertzaintza utiliza en el País Vasco la red Enbor-Sarea, basada en TETRA.
- Lentitud en el envío de datos, cada vez más demandado por los usuarios de la red TETRA.

En conclusión, disponer de Radio Tetra embarcada en ambulancias, permite garantizar la comunicación con otros servicios esenciales en caso de emergencias y/o catástrofes. Por tanto, es un elemento indispensable para completar el resto de comunicaciones del transporte sanitario.

7.2. SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

SERVICIO DE VIDEOCONFERENCIA

Una de las posibilidades de las ambulancias conectadas a través de 5G, es que permitan realizar comunicaciones en tiempo real con la calidad adecuada para facilitar una asistencia sanitaria eficaz. Más allá del tipo de dispositivo, que pueden tratarse de Endpoints, o de cámaras y micrófonos integradas en la propia Tablet, es fundamental que la calidad de la transmisión sea suficiente para alcanzar intercambios de audio y video satisfactorios.

Por tanto, la calidad de videoconferencias en imagen y sonido, y la rapidez de transmisión de datos e imágenes de alta resolución, son piezas claves al momento de la toma de decisiones en ambientes de emergencia, donde la atención adecuada y un acertado diagnóstico médico son fundamentales para aumentar las probabilidades de salvar la vida de un paciente.

Se recomienda la utilización de estándares de transmisión de audio y video, que garantizan la compatibilidad: SIP para audio y H264 para vídeo. En el caso del audio, se recomienda también codificación G729 que optimiza el uso del ancho de banda garantizando la calidad.

SERVICIO POSICIONAMIENTO GPS

El tiempo de respuesta en un incidente de seguridad, en una emergencia o en una catástrofe es una pieza clave para el éxito de la operación. El conocimiento de la ubicación de los centros de referencia, ubicación de la emergencia, de centros sanitarios y de vehículos de emergencia es fundamental para reducir el tiempo de asistencia. Para ello, el GPS juega un papel tecnológico muy importante, y se propone como pieza clave en el transporte sanitario.

En el caso de los vehículos sanitarios o las ambulancias, el GPS posibilita realizar una gestión eficiente de sus equipos. En el caso de España, en Provincias y Comunidades Autónomas muy amplias y con una alta densidad de población y de Centros Hospitalarios, una correcta gestión del posicionamiento de flotas de vehículos de emergencias, permite optimizar tanto el vehículo que acude a realizar la labor de asistencia como la derivación de ese vehículo al centro sanitario óptima en cuanto a distancia y gravedad de la situación.

Además, la Gestión mediante GPS, permite optimizar la ruta al centro destino elegido, teniendo en cuenta las condiciones del tráfico, posibles incidencias etc. Una gestión eficaz del tiempo permite en caso de emergencias graves, lograr una asistencia sanitaria efectiva o no.

SERVICIOS IoT

El despliegue de servicios IoT, supone un cambio de paradigma en la organización de los Sistemas Sanitarios. Durante la pandemia, el uso de la telemedicina se incrementó de forma exponencial por la situación del momento. No obstante, en el punto actual en el que nos encontramos, y evaluando distintos aspectos, se considera importante, evolucionar y ordenar estos servicios de telemedicina, garantizando por un lado la continuidad asistencial y por otro lado haciéndolos extensibles a un amplio

abánico de posibilidades. No podemos reducir la telemedicina a la atención de consultas por videoconferencia. Tanto la atención desde los domicilios como desde los distintos ámbitos (incluyendo el extrahospitalario), deben permitir que los dispositivos médicos conectados involucrados en las asistencias actualicen los valores de los distintos parámetros (ya sean puntuales o continuos), en la Historia Clínica Electrónica.

Desde el punto de vista asistencial:

- La integración de los valores directamente en la HCE facilita la asistencia de sanitarios, reduciendo errores humanos que se pueden cometer.
- Se mejora la continuidad asistencial desde el desplazamiento al Centro destino, facilitando que los facultativos del centro destino conozcan el estado de situación del paciente a recepcionar.
- Se permite la configuración de alarmas y avisos que en situación de emergencia pueden ser críticos.

Desde el punto de vista no asistencial:

- Se facilita el uso de datos secundarios para investigación, formación, análisis.
- Se fomenta el desarrollo de algoritmos IA, al disponer de un mayor número de parámetros médicos asociados a distintas patologías.

Entre los principales problemas o frenos con los que se puede encontrar los siguientes:

- Plataformas fabricante – dependientes: Actualmente, la mayor parte de los fabricantes, disponen de su propia plataforma para recepción de datos IoT. El objetivo, es disponer de una plataforma que permite recopilar los parámetros y/o valores de los distintos dispositivos más allá del fabricante. En el seno de los fondos MRR para desarrollo tecnológico en Sanidad asociados a Atención Primaria correspondientes a España en el período 2022 – 2026, se ha conformado un grupo colaborativo entre las CCAA, centrado en IoT y que pretende generar la base funcional de una plataforma que permita recoger y tratar datos de distintos dispositivos.
- Seguridad: Las principales resistencias a las plataformas IoT están basados en motivos de Seguridad. Enviar datos de pacientes a una nube de un fabricante no resulta cómodo a las distintas administraciones. El Reglamento Europeo de Protección de Datos (RGPD), como garante para los ciudadanos europeos, clasifica lógicamente los datos sanitarios como datos de alto nivel de protección. La desconfianza entre Administraciones y fabricantes para la transmisión de estos datos genera la principal causa de freno. Actualmente está en desarrollo el borrador sobre el Espacio Europeo de Datos Sanitarios que generará un marco europeo de legalidad y consenso para el tratamiento de estos datos y las distintas plataformas que se puedan desarrollar.

8. EQUIPAMIENTO EMBARCADO

8.1. EQUIPAMIENTO NO ASISTENCIAL

El equipamiento embarcado en transporte sanitario, es recomendable que sea ‘rugerizado’: equipamiento robusto. Este tipo de equipamiento se encuentra adaptado físicamente a condiciones adversas:

- golpes
- altas temperaturas
- polvo
- Agua
- Etc

Por lo que se entiende, que en el contexto del cual estamos hablando, sería muy beneficioso para el mantenimiento de los equipos que se trate de equipamiento rugerizado.

Entre los equipos que se van a considerar fundamentales se encuentran los siguientes:

1. Router 5G

Se propone la utilización de un Router embarcado con SIM 5G integrada en VPN corporativa, que permita el acceso seguro y directo a la red de comunicaciones donde se encuentre la Historia Clínica Digital. A este Router 5G se pueden conectar a través de una red privada WiFi los PCs y Tablets de los que dispongan los sanitarios dentro de la ambulancia. Para la conectividad, la SIM deberá tener contratado al operador 5G correspondiente lo siguiente:

- Bono de datos
- APN Corporativo

Como redundancia se puede proponer un segundo Router 5G con SIM de otro operador.

2. Tablets y/o PCs rugerizados

Se propone la utilización de ambos tipos de equipos. Los PCs son equipos que pueden ir embarcados de forma fija en el vehículo, mientras que las tablets posibilitan a los sanitarios de emergencias moverse en las zonas de la emergencia tanto dentro como fuera de la ambulancia. En ambos casos, se recomienda que los equipos, aunque se puedan conectar vía WiFi al router embarcado, dispongan de una SIM individual con las mismas características que la que va instalada en el Router para en caso de caída del router, y sobre todo en las tablets, para posibilitar moverse por la zona, mantengan la conectividad con la red corporativa, es decir, con la Historia Clínica Digital.

Es fundamental, tener en cuenta las características del funcionamiento de Historia Clínica Digital al seleccionar los PCs y tablets a nivel de recursos software. Es decir, si Historia Clínica Digital, es una aplicación pesada que funciona sobre Windows, la Tablet debe tener SO Windows. Por tanto, es

fundamental realizar un test de compatibilidad entre el equipamiento elegido y el software que se va a utilizar.

3. Sistemas de videoconferencia

Una de las posibilidades de las ambulancias conectadas a través de 5G, es que permitan realizar comunicaciones en tiempo real con la calidad adecuada para facilitar una asistencia sanitaria eficaz. Más allá del tipo de dispositivo, que pueden tratarse de Endpoints, o de cámaras y micrófonos integradas en la propia Tablet, es fundamental que la calidad de la transmisión sea suficiente para alcanzar intercambios de audio y video satisfactorios.

Por tanto, la calidad de videoconferencias en imagen y sonido, y la rapidez de transmisión de datos e imágenes de alta resolución, son piezas claves al momento de la toma de decisiones en ambientes de emergencia, donde la atención adecuada y un acertado diagnóstico médico son fundamentales para aumentar las probabilidades de salvar la vida de un paciente.

Se recomienda la utilización de estándares de transmisión de audio y video, que garantizan la compatibilidad: SIP para audio y H264 para vídeo. En el caso del audio, se recomienda también codificación G729 que optimiza el uso del ancho de banda garantizando la calidad.

8.2. EQUIPAMIENTO ASISTENCIAL

En los vehículos de Soporte Vital Avanzado (UVI Móvil) se intenta remediar las posibilidades técnicas elementales de los boxes hospitalarios de atención a pacientes críticos. Dentro de estas características los dispositivos tecnológicos embarcados son diversos en función de las directrices de cada servicio de emergencias autonómico y que suelen estar determinados por Decretos de los Gobiernos Autonómicos relacionados con el Transporte Sanitario terrestre y aéreo de pacientes. Pudiendo encontrar así:

- respiradores mecánicos, para suplir o apoyar la respiración del paciente
- monitores de ritmo, frecuencia, tensión arterial, oxígeno en sangre, CO₂ en aire espirado, que dan una idea de la situación clínica del paciente.
- Electrocardiografía, permiten la realización de electrocardiogramas
- aplicación de terapia eléctrica: desfibrilación, cardioversión, implantación de marcapasos externos (generalmente integrados en dispositivos que proporcionan los parámetros de los dos puntos anteriores).
- ecógrafos,
- analizadores de parámetros bioquímicos sanguíneos,
- monitores ondas biespectrales cerebrales, que dan idea de actividad cerebral
- bombas de infusión intravenosa de medicamentos
- analizadores de parámetros en aire ambiente (amoníaco, monóxido de carbono, explosividad) que dan información del riesgo de la atmósfera de un lugar.
- etc.....

Algunos de los datos que proporcionan esta variedad de sistemas, tienen especial interés la posibilidad de transmisión de manera precoz a los centros hospitalarios de referencia donde habrán de manejar de manera definitiva estos pacientes. Por ello debe ser posible su incorporación directa desde los dispositivos a la HCE embarcada. Estos datos deben ser, al menos:

- Constantes: Tensión arterial, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, medición de CO2 en aire espirado, que da idea aproximada de la situación clínica del paciente.
- Electrocardiografía: Electrocardiogramas practicados al paciente, importante para el manejo de casos de Síndrome Coronario Agudo (Infarto de miocardio).

Por tanto, es necesario disponer de sistemas que permitan la importación de estos datos a la HCE disponible en el vehículo asistencial y, en un segundo paso, incorporar esos datos e imágenes de electrocardiograma, al sistema hospitalario para facilitar la toma de decisiones sobre ese paciente.

Plataforma IoT: Envío de valores y medidas médicas

Uno de los principales problemas con el que se encuentra el ámbito sanitario es la inexistencia actualmente de una plataforma común para recolección de valores discretos o continuos para dispositivos heterogéneos. La mayor parte de las soluciones de mercado son desarrollo propietario de cada uno de los fabricantes. Esto supone varios problemas:

- La información del dispositivo se sube a la nube del fabricante: Se pueden generar problemas de seguridad. El propietario de la información es el paciente y el Responsable de su tratamiento (RGPD), suele ser el responsable de los Servicios de Salud de las Comunidades. Enviar la información a una empresa externa, debe garantizar unas condiciones de tratamiento muy concretas. En el caso de que se haga uso de datos personales no anonimizados, es obligatorio el cumplimiento del reglamento RGPD, que en empresas no europeas puede generar problemas.
- Son los sistemas sanitarios los que se adaptan a los fabricantes y no al revés.
- Existen múltiples dispositivos y múltiples fabricantes por lo que mantener la interoperabilidad y la actualización en tiempo real de la información de todos los dispositivos en HCE se plantea muy complejo debido a la heterogeneidad de dispositivos a integrar.
- Se debe interpretar la información recogida independientemente del fabricante.
- La recogida de un mayor volumen de datos, puede plantear escenarios clínicos no contemplados hasta ahora y es requisito indispensable la formación de facultativos y personal sanitario en este nuevo escenario tecnológico.

Parece lógico e interesante proponer la generación de una plataforma IoT que aglutine y estandarice la recogida de información y valores médicos de todos los dispositivos. Para ello se plantean los siguientes condicionantes:

- Utilización de protocolo estándar para intercambio de información. De esta manera, los dispositivos se conectarían a la plataforma, y la plataforma sería la única que se conectaría

con HCE, haciendo de interfaz común. Se propone el uso de FHIR, FHIR que es un estándar para intercambio de datos de salud publicado por HL7.

- Alojamiento de plataforma en entorno WAN seguro del Sistema Sanitario, para que el intercambio de datos sea seguro.
- Integración de plataforma con HCE: estandarización y modelado de datos a recoger.
- Es fundamental, llegar a un consenso entre los sistemas sanitarios para definición de umbrales y valores a recoger.
- La capacitación de los profesionales se debe realizar de forma transversal y común a todos para que la información clínica que se recoja en HCE sea interpretable por cualquier profesional de manera similar.
- Existe una iniciativa estatal actualmente (septiembre 2022), por la que parte de la financiación MRR que se ha asignado al España y ha sido repartida entre las distintas CCAA para la Transformación Digital de la Sanidad (concretamente de Primaria pero extensible a otros ámbitos) se va a gestionar a través de un grupo de trabajo formado por varias comunidades y cuyo objeto es realizar la definición de un marco funcional y común de una plataforma IoT de recogida de datos Sanitarios. Parece fundamental, enmarcar una futura implementación de la plataforma que se propone en este TFM en base a las conclusiones que se originen en ese grupo de trabajo.

9. 5G Y AMBULANCIA INTELIGENTE CONECTADA

Parece adecuado recomendar una arquitectura en capas, que cubre todas las necesidades de las comunicaciones de emergencias identificadas, garantizando la seguridad y la interoperabilidad a través de la HCE.

1. Capa de comunicaciones WAN

Como se ha indicado anteriormente, la red 5G SA permitirá alcanzar las demandas de ancho de banda, bajas latencias y condiciones necesarias para soportar el acceso de vehículos medicalizados a la red, posicionar terminales y vehículos geográficamente, utilizar dispositivos IoT y equipamiento médico de forma masiva para transmisión de constantes de forma fiable, y transmitir video y audio de calidad en tiempo real (servicio Capa 3).

Desde otra perspectiva, la red 5G permitirá asistencia remota y ayuda en tiempo real a los sanitarios que mediante cámaras, gafas virtuales y otros podrán transmitir la imagen y las constantes capturadas desde el lugar del accidente o desde la propia ambulancia, permitiendo, debido a las bajas latencias, que otros sanitarios colaboren de forma remota en las labores asistenciales.

Dentro de las Comunicaciones WAN hay que tener en cuenta la inclusión de la Red Tetra.

2. Capa HCE

La historia clínica electrónica única y accesible desde cualquier centro asistencial (transporte sanitario o centro sanitario) es básica para garantizar la continuidad asistencial.

Además, el intercambio de datos en tiempo real permitirá al usuario capturar, almacenar, y procesar datos en Historia Clínica Digital, PACS, bases de datos de Sistemas de Información hospitalarios, y bases de datos de información geográfica entre otros. Además, permitirá el soporte 'online' a través de tratamientos y diagnósticos anteriores.

La telemedicina, desde el punto de visto de los sistemas IoT descritos a continuación, incluyen también la incorporación de datos de constantes vitales en tiempo real, transmisión de imágenes y video y, como se ha comentado, almacenamiento de datos, que aportarán una ayuda al diagnóstico y al tratamiento, de forma más rápida. Es decir, la historia clínica accesible e integrada desde todos los ámbitos asistenciales permitirá diagnósticos y atención sanitaria más eficaces.

3. Capa de Servicios: Videoconferencia. IoT

- Videoconferencia

Mediante la aplicación de tecnología de procesado multimedia y tecnología de audio y video que permiten comunicaciones interactivas, se puede incluir la utilización de videotérminales, gafas de

realidad virtual y otros dispositivos para mejorar la asistencia de pacientes en tránsito. Pacientes muy críticos podrían recibir de forma más rápida asistencia remota de médicos especialistas, mejorando el tratamiento, minimizando el tiempo de retardo en algunos tipos de asistencias iniciando estas cuando el paciente todavía está en tránsito. Para los centros hospitalarios puede ser muy útil ya que aceleran el tiempo de preparación de asistencia de los pacientes que lleguen al centro y las guías de su atención o tratamiento.

4. Capa de Posicionamiento: GPS en el caso de transporte

Desde el punto de vista asistencial, la ubicación del paciente es fundamental para optimizar su atención. Existen dos tipos de posicionamiento en situaciones de urgencia/emergencia:

- Ubicación del transporte sanitario: De forma que sea posible asignar tanto el centro destino, como el recorrido óptimo de acuerdo a condiciones de gravedad/tiempo.
- Ubicación del paciente en el Centro Hospitalario: De cara a derivarlo entre unidades de forma mejor gestionada.

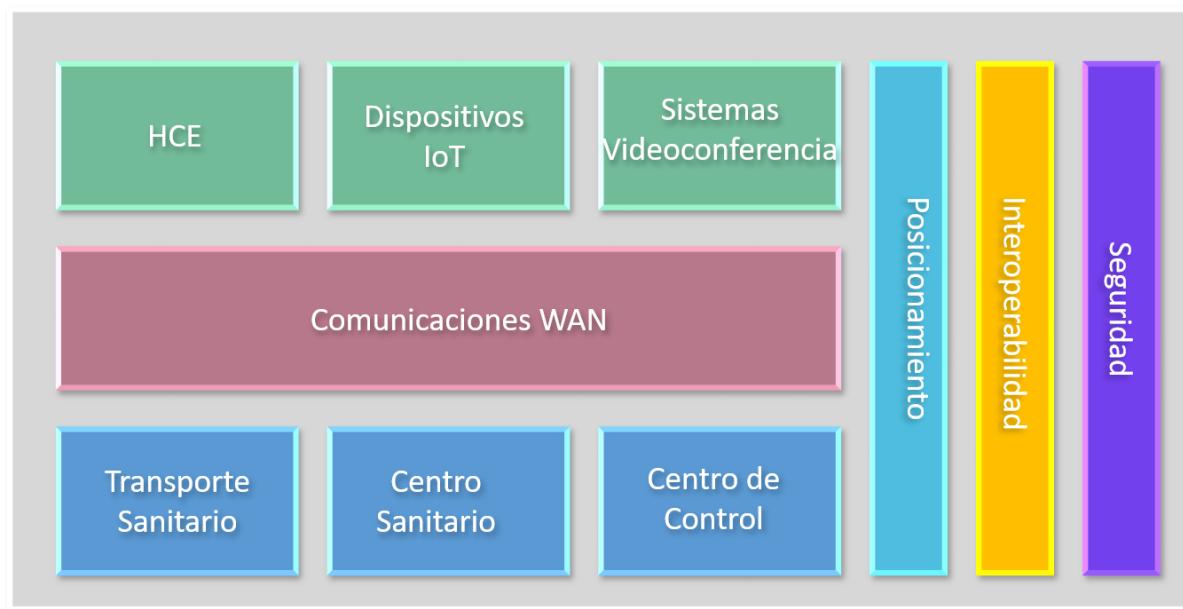


Ilustración 4 Arquitectura

En conclusión, la ambulancia inteligente conectada en la red 5G aporta beneficios claros a la asistencia sanitaria extrahospitalaria:

- Sanitarios de ambulancia, sanitarios remotos y centros hospitalarios destino pueden utilizar la información generada a través de datos recogidos anteriormente para realizar un diagnóstico preliminar.

- La condición de tiempo real, permite asistencia coordinada entre ambulancia, centro sanitario destino y especialistas contactados acelerando el proceso de diagnóstico e idealmente el tratamiento.
- Tanto el audio como el video generado en tiempo real pueden ser grabados para generar documentación electrónica, que catalogada posteriormente a través de metadatos, servirá como fuente documental.
- Integración con sistemas de información hospitalarios de los datos clínicos generados.
- La recogida de datos clínicos de distintos dispositivos conectados a una plataforma IoT permite su posterior explotación para uso secundario (IA).

10. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

10.1. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS EXIGIBLES A UN SISTEMA DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA EMBARCADA PARA UN SISTEMA DE EMERGENCIAS SANITARIAS EXTRAHOSPITALARIO

Como se ha venido desarrollando a lo largo de este documento, en la medicina de emergencias actual, resulta imprescindible la disponibilidad de algún sistema de acceso a datos de salud de paciente cuando se le presta asistencia en estas situaciones. Además, cualquiera de las soluciones que se adopten deberá permitir la ágil toma de datos acerca del proceso agudo de pérdida de salud y su transmisión a los centros hospitalarios en los que se vaya a realizar la continuidad de la asistencia.

Así mismo, debe considerarse la necesidad de que la propia HCE suponga una herramienta de ayuda al profesional en relación con algunos aspectos relacionados con la prescripción de fármacos (indicaciones, dosis...) y sus incompatibilidades, lo que redundará en aumentar la seguridad del paciente en la asistencia.

- **Necesidades de comunicación:**

- Centro Coordinador de urgencias – dispositivo embarcado: Debe ser capaz de transmitir los datos relacionados con la asistencia que se va a prestar:
 - Naturaleza del incidente
 - Localización geográfica
 - Filiación de la persona/s afectada/s (si esto fuera posible), y con ello la posibilidad de acceso a H^a clínica.
 - Hora de inicio de la emergencia (momento en el que se tiene conocimiento de esta en el CCU)
- Dispositivo embarcado - centro coordinador: Se deben producir comunicaciones de dos aspectos:
 - Comunicación de posicionamiento instantáneo y tiempos relacionados con la emergencia, que son los siguientes:
 - Movilización del vehículo
 - Llegada al lugar del incidente
 - Inicio de desplazamiento hacia el centro hospitalario tras la asistencia
 - Llegada al centro hospitalario
 - Finalización tras la transferencia del paciente, lo que marca la disponibilidad para atender una nueva emergencia.
 - Envío de los datos recogidos durante la asistencia: filiación (si no había sido conocida previamente), problema de salud, acciones realizadas, tratamientos aplicados.

- Dispositivo embarcado – dispositivos periféricos en la ambulancia: como ya se explicó en otros apartados, debe ser posible la incorporación a HCE de datos de monitorización y electrocardiografía desde los monitores correspondientes.
- Dispositivo embarcado – centros hospitalarios: Debe considerarse una doble comunicación
 - Servicio de admisiones: transmisión de datos de filiación disponibles para que el paciente aparezca como una urgencia a atender, previamente a la llegada del sistema de emergencias al centro hospitalario de destino.
 - Historia clínica: la misma información de la asistencia que se transmite al CCU, descrita anteriormente, debe estar disponible asociada a la historia del paciente en el centro hospitalario.

- **Necesidades de consulta**

- Acceso a HUP/HCE de los pacientes asistidos. Tras la correcta identificación de paciente debe ser posible la consulta, desde el lugar de la asistencia, de una serie de datos que como mínimo deben incluir alergias medicamentosas, medicación pautada al paciente, últimos episodios de consulta registrados e historia clínica resumida.

- **Necesidades asistenciales:**

- Interfaz de usuario amigable para registro de los datos inherentes a la asistencia: enfermedad actual, antecedentes, exploraciones, acciones a realizar, tratamiento.
- Incorporación de datos de dispositivos periféricos (monitorización) de manera directa en el evento abierto para el paciente.
- Aplicación con sistemas de ayuda a la prescripción que garanticen la seguridad del paciente.
- Posibilidad de realización de informes para pacientes que puedan ser asistidos, tratados pero que causen altas en sus domicilios. Lo que implica disponer de una impresora, preferentemente con conexión inalámbrica

- **Necesidades de análisis e investigación:** La aplicación utilizada debe facilitar la explotación de datos de forma que pueda ser factible la realización de estudios de investigación en materia de emergencias y el análisis de las intervenciones.

10.2. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Para una hipotética implementación del proyecto presentado en este Trabajo Fin de Máster, se ha establecido una propuesta de planificación a muy alto nivel, en la que se especifican cada una de las etapas por las que se pasaría desde la recogida de la necesidad hasta su puesta en producción.

Una de las formas más habituales de definir o proponer una planificación es a través de una herramienta conocida como Diagrama de Gantt. Para esta propuesta, hacemos uso de ella, y de una metodología tradicional para el desarrollo del proyecto.

En este caso, no se trata de un proyecto puro de desarrollo, sino que existe un alto componente de Arquitectura de Telecomunicaciones cuyo impacto en el desarrollo del proyecto es muy alto. Como se puede observar a lo largo del desarrollo del TFM, la posibilidad de disponer de infraestructura 5G sería muy deseable para una utilización óptima de los recursos. Sin embargo, para la planificación, nos abstraemos de la tecnología concreta puesto que no dependerá de la Administración que ejecute este proyecto sino de los posibles Actores que intervengan desde el punto de vista de operador, y de su despliegue en el momento de la licitación.

COMITÉ DE SEGUIMIENTO:

El hito inicial del Proyecto sería establecer un Comité de Seguimiento en el que los distintos Roles de la administración sanitaria involucrada estén representados. Los fundamentales son:

- Responsable de negocio (Rol funcional sanitario)
- Gestor de Proyecto: Responsable de gestionar todas las Áreas de Conocimiento involucradas en el proyecto (Integración, Alcance, Tiempo, Coste, Calidad, RRHH, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones, Grupos de Interés).
- Usuario Líder
- Responsable técnico de telecomunicaciones
- Responsable técnico de desarrollo
- Representante económico – financiero

Se realizará un Estudio de Viabilidad para analizar las distintas alternativas existentes para resolver la necesidad funcional. Se establecerán también los recursos (humanos y económicos) de los que se dispone y que son necesarios para el desarrollo del proyecto. Una vez establecidos los recursos a contratar, se procedería a las Licitaciones Correspondientes (Equipo técnico y equipamiento material). Para esta fase se ha establecido un cronograma de aproximadamente 6 meses, ya que es un plazo estándar de licitación en la administración, pero podría dilatarse o reducirse en función de la administración concreta que licite.

En paralelo, el equipo que conforma el comité de seguimiento y liderado por el Gestor de Proyecto, podría comenzar a establecer el Plan de Proyecto, fundamental para que el desarrollo del mismo sea gestionado de forma ordenada, controlada y planificada.

INICIO DEL PROYECTO:

Una vez contratados los recursos necesarios y establecido el plan de Proyecto, se puede concretar el Inicio del Proyecto, marcándose este momento como un Hito importante dentro de la planificación.

A continuación, se plantea un conjunto de fases tradicionales en Proyectos de Desarrollo: Análisis, Diseño, Construcción, Implantación y aceptación. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, en este caso, no se trata únicamente de un Proyecto de Desarrollo. Este conjunto de etapas, conforman el período temporal más largo del proyecto (aproximadamente 2 años) y en todas las fases, hay que realizar las tareas necesarias tanto desde el punto de vista de Desarrollo como desde el punto de vista de Comunicaciones.

En cada una de las fases, es fundamental definir o realizar las pruebas correspondientes, para garantizar que todos los elementos involucrados, componentes de desarrollo y componentes de telecomunicaciones, realizan su función de forma aislada (Pruebas unitarias), con respecto al resto de componentes (Pruebas de integración), y con respecto al Sistema global (Pruebas del sistema).

En la fase de implantación y aceptación estará incluida la formación técnica y funcional a los usuarios, que se realizará antes de la puesta en marcha, diferenciando los distintos perfiles implicados, en función de su dedicación y nivel de responsabilidad (personal técnico informático, personal asistencial, usuarios finales).

A su vez, se elaborará un plan de mantenimiento, en el que quedarán reflejadas las tareas a realizar para garantizar el correcto funcionamiento del servicio, desglosando las distintas tareas de carácter correctivo, adaptativo y evolutivo.

Como último paso de esta fase de implantación y aceptación, es necesario llevar a cabo las pruebas de aceptación por parte del usuario o usuarios líderes y por parte del Responsable de Negocio, que son fundamentales para dar por satisfechas las necesidades iniciales del proyecto.

PASO A PRODUCCIÓN:

Este conjunto de fases finaliza con uno de los Hitos más importantes del Proyecto, el Paso a Producción.

Hay un conjunto de tareas, que son continuas y recurrentes durante toda la duración del proyecto y también debieran serlo una vez puesto el Sistema en Producción que son responsabilidad del Gestor de Proyecto y se concretan en:

- Seguimiento y Control del Proyecto
- Gestión de la Seguridad
- Gestión de la Configuración
- Gestión de la Calidad

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	MES 25	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30	MES 31	MES 32	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36	MES 37	MES 38			
ESTABLECER COMITÉ DE SEGUIMIENTO	HITO																																									
Estudio de Viabilidad del Sistema																																										
Establecimiento de recursos																																										
Contratación del equipo técnico																																										
Contratación del equipamiento																																										
Elaboración del Plan de Proyecto																																										
INICIO DEL PROYECTO																																										
Análisis																																										
Especificación de requerimientos																																										
Especificación del Plan de Pruebas																																										
Diseño																																										
Construcción																																										
Implementación arquitectura de Comunicaciones																																										
Desarrollos de SI																																										
Pruebas Unitarias																																										
Pruebas de Integración																																										
Pruebas del Sistema																																										
Elaboración de Manuales de Usuario																																										
Implantación y aceptación																																										
Instalación de equipamiento en Transporte Sanitario																																										
Formación a Usuarios																																										
Pruebas de implantación																																										
Elaboración del plan de mantenimiento																																										
Pruebas de aceptación																																										
PASO A PRODUCCIÓN																																										HITO
Seguimiento y control del proyecto																																										
Seguridad																																										
Gestión de la configuración																																										
Calidad																																										

Tabla 4 Diagrama de Gantt

10.3. SOLUCIÓN TÉCNICA RECOMENDADA

Durante el desarrollo de este trabajo se han identificado las opciones tecnológicamente recomendables y disponibles, o en proceso de estarlo próximamente a nivel de mercado, para disponer de una solución actualizada y eficiente en cuanto a transporte sanitario se refiere. En una implementación real de este proyecto, y de acuerdo a la planificación presentada previamente, sería necesario realizar un Estudio de Viabilidad para analizar las opciones técnicas disponibles e implementables en la organización sanitaria correspondiente, teniendo no sólo en cuenta los requerimientos identificados en este trabajo, si no también aquellos que pudieran ser específicos de la organización concreta. Aspectos como la valoración económica y las restricciones que se pudieran encontrar serían muy importantes en la selección de la alternativa idónea.

No obstante, y para identificar un escenario técnicamente favorable, se enuncian en este punto las opciones técnicas que se han considerado que presentan una mayor ventaja funcional desde el punto de vista del ámbito sanitario.

- **Solución de telecomunicaciones:**

- **Router 5G:** Se propone la utilización de un router 5G con posibilidad de multi-sim que permita redundancia y/o balanceo de operador. El diseño hardware debe ser rugerizado y contar con protección frente a vibraciones, polvo y alimentación. Debe contar con conectividad WiFi y puertos ethernet para que la conexión de los dispositivos internos del vehículo puedan conectarse. La gama de Teldat H2 Automotive, dispone de equipamiento embarcable actualmente 4G, y cuyas características técnicas responden a las necesidades del transporte sanitario, en cuanto a robustez y redundancia. No obstante, como hemos comentado, la solución ideal se debe articular sobre un escenario 5G el cual se está en proceso de alcanzar a nivel de operador y también en el cual están trabajando los distintos fabricantes para que su equipamiento de comunicaciones pueda adecuarse a la nueva solución WAN.
- **SIM:** Se requiere disponer de SIM 5G de distintos operadores para permitir redundancia en comunicaciones WAN, suponiendo una cobertura ideal 5G. Además, es necesario, que esta SIM se encuentre dentro del APN corporativo para que permita la accesibilidad a los Sistemas de Información internos de la organización directamente, siendo el vehículo sanitario, una "sede" más de la organización, en este caso, una sede móvil.
- **Radio Tetra:** Para situaciones de contingencia o catástrofe se debe disponer de la radio Tetra, e idealmente, debe ser la misma de la que disponga el resto de parque de terminales Tetra a nivel de Administración para evitar posibles problemas de incompatibilidad.

- **Equipo para Profesionales:** Se plantea la opción de disponer de Tablet o de Equipo portátil o fijo embarcado. Tras valorar las distintas opciones, se considera que el uso de Tablet Rugerizadas facilita la usabilidad para los profesionales en la atención sanitaria de emergencias. No obstante, hay que tener en cuenta que esta Tablet debe por un lado cumplir con las especificaciones y normativa de seguridad de la organización, y por otro permitir la compatibilidad de las aplicaciones y Sistemas de Información, es decir, se debe tener en cuenta el Sistema Operativo. Es fundamental garantizar la compatibilidad entre el Sistema

Operativo de la Tablet y la HCE. Además, en cuanto a comunicaciones, se recomienda que disponga de conectividad 5G (y de SIM 5G dentro del APN corporativo) y de conectividad WiFi. De esta forma, puede conectarse de forma autónoma y también a través del router de la ambulancia. En base a algunas experiencias y a algunas opciones de mercado analizadas se valoran las siguientes características:

- Tamaño: Se considera un tamaño adecuado de 11.0''. Un tamaño mayor penalizaría la movilidad, y un tamaño menor la usabilidad, en cuanto a escritura, selección,etc.
- Peso: de alrededor de 500 gramos
- RAM: Se recomiendan 8GB, y en caso de no alcanzarse, un mínimo de 6GB , para no penalizar la multitarea.
- Pantalla
 - Ratio 16:10 con resolución de 2560 x1600 pixeles
 - Tasa de refresco de Pantalla: 120 Hz, aunque debe compensarse con una batería inteligente, ya que consume más que las pantallas de 60Hz.
- **Sistema de videoconferencia embarcado:** Tras valorar las necesidades planteadas desde el punto de vista funcional, y al tratarse de atención sanitaria en movilidad, se considera recomendable que las conexiones de Videollamada se realicen desde la propia tablet en lugar de mediante endpoints dedicados, ya que prima la movilidad y la usabilidad. Para ello, la Tablet debe disponer de las características necesarias para garantizar Videollamadas de calidad, además del resto de usos habituales.
- **Impresora térmica:** A día de hoy, y aunque el objetivo debe ser '0 Papel', es necesario todavía facilitar la posibilidad de realizar impresión de informes sanitarios, para Centro sanitario destino, para policía y para el propio paciente ,y para ella es necesario contar dentro de la ambulancia con Impresoras. La opción de impresoras térmicas es la más recomendable puesto que son fiables, se adaptan bien a entornos de movilidad y son más resistentes que las impresoras tradicionales a cambios de temperatura.
- **Integración de historia clínica:** La integración de HCE es una parte fundamental de la Asistencia Sanitaria en movilidad. Disponer de acceso tal y como se realiza desde el ámbito hospitalario facilitaría de manera importante la asistencia y la continuidad asistencial. Desde el punto de vista de interoperabilidad y de asistencia a pacientes de fuera de la CCAA donde se realiza esta asistencia, sería altamente recomendable la compatibilidad con la Historia Clínica Resumida.

11. CONCLUSIONES

Tras el análisis acerca de las necesidades de este tipo de herramienta, de la situación en los distintos servicios de emergencias de nuestro entorno y de las posibilidades técnicas existentes podemos establecer las siguientes conclusiones:

- Resulta evidente la necesidad de contar con métodos de consulta de datos de salud de los pacientes atendidos por un servicio de emergencias sanitarias en los lugares donde se presta la asistencia, bien sea en los domicilios, centros de trabajo o lugares de la vía pública.
- Así mismo el desarrollo de HCE en movilidad permitirá una mejor asistencia a los pacientes en el centro hospitalario de destino, sobre todo en aquellos que son atendidos por patologías tiempo dependientes (ictus, infarto, politraumatizados...)
- El desarrollo de HCE en movilidad para estos servicios se ha venido produciendo en las diferentes autonomías con un mayor o menos grado de desarrollo e implantación.
- Cada servicio de emergencias autonómico ha buscado una solución de creación propia o aplicación comercial, sin existir ningún tipo de consenso previo entre ellos para intentar buscar desarrollos comunes que lograsen una sinergia que pudiese mejorar el resultado final.
- El actual desarrollo de la historia clínica hospitalaria, historia clínica de atención primaria y la creación de la historia unificada de paciente y la correspondiente interoperabilidad marcada entre las premisas de su realización, permiten el acceso en movilidad a los datos de salud de paciente.
- En el mercado existen diferentes dispositivos portátiles (tablets, impresoras) de fácil manejo que permiten portar las aplicaciones necesarias para consulta y registro de historia clínica e impresión de informes en los casos que sea necesario.
- Existe tecnología de transmisión de datos con una satisfactoria cobertura 4G/5G en una amplia extensión del territorio de nuestro país que permite las conexiones bidireccionales necesarias entre los centros coordinadores de emergencias, servidores de historia clínica y dispositivos embarcados. Es especialmente importante la reducción de latencias en la red 5G.
- Una futura integración de datos en una plataforma IoT integrada con HCE facilitaría la asistencia a través de la recogida de datos en tiempo real.
- Las soluciones encontradas para historia clínica de emergencias en movilidad podrían ser tomadas como base para otros servicios que se presten fuera de los centros sanitarios (atención domiciliaria en atención primaria, servicios de cuidados paliativos...).

12. GLOSARIO

AMYTS	Asociación y Médicos y Titulados Superiores de Madrid
CA	Comunidad Autónoma
CATSALUT	Servicio Catalán de Salud
CCAA	Comunidades Autónomas
CCU	Centro Coordinador de Urgencias
ECG	Electrocardiograma
EPES	Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía
EU Patient Summary	Historia Clínica Resumida a nivel europeo
GEMMA	Atos Global Emergency Management
GUHARA	Global y Única Historia Clínica de Aragón
HCDM	Historia Clínica Digital en Movilidad (Andalucía)
HCDSNS	Historia Clínica de Salud del Sistema Nacional de Salud
HCE	Historia Clínica Electrónica
HCEMOV	Historia Clínica electrónica Móvil (Galicia)
HCEPRO	Historia Clínica Electrónica por Procesos (Galicia)
HCR	Historia Clínica Resumida
HES	Historial Electrónico de Salud
HIS	Healthcare Information System
HSAL	Historia de salud (Baleares)
IBSalut	Servicio de Salud de Baleares
ISOHCE	Historia Clínica Electrónica Interoperable y Multi-regional
On Board EHR	Historia Clínica Embarcada
OSAKIDETZA	Servicio de Salud Vasco
OSASUNBIDEA	Servicio Navarro de Salud
PCSP	Plataforma de Contratación del Sector Público
SACYL	Servicio de Salud de Castilla y León
SAMUR	Servicio de Asistencia Municipal de Urgencia y Rescate del Ayto. Madrid
SAS	Servicio Andaluz de Salud
SCS	Servicio Cántabro de Salud
SERGAS	Servicio Gallego de Salud
SERMAS	Servicio Madrileño de Salud
SES	Servicio Extremeño de Salud
SESCAM	Servicio de salud de Castilla la Mancha
SESPA	Servicio de Salud del Principado de Asturias
SNS	Sistema Nacional de Salud
SUMMA 112	Servicio de Urgencias Médicas de Madrid
SVA	Soporte Vital Avanzado

Tabla 5 Glosario

13. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Esquema de funcionamiento de un centro coordinador.....	6
Ilustración 2 Matriz DAFO	9
Ilustración 3 Arquitectura TETRA	30
Ilustración 4 Arquitectura	39

14. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Situación HCE en las distintas Comunidades Autónomas	26
Tabla 2 Situación HCE en movilidad en las Distintas Comunidades Autónomas	27
Tabla 3 Evolución tecnologías Móviles	29
Tabla 4 Diagrama de Gantt	45
Tabla 5 Glosario	49

15. BIBLIOGRAFÍA

- 061aragon.es. (30 de 09 de 2021). *061.aragon.es*. Obtenido de <https://061aragon.es/wp-content/uploads/2021/09/Memoria-RSA-2021.pdf>
- aepap.org. (2021). Obtenido de https://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivos-adjuntos/conferencia_ecap_asturias.pdf
- Airef. (12 de 10 de 2020). *Airef*. Obtenido de <https://www.airef.es/wp-content/uploads/2020/10/SANIDAD/ANEXOS/Documento-Anexo-9.-Transversales.pdf>
- AMYTS. (29 de 07 de 2014). *corporativa.amyts*. Obtenido de <https://corporativa.amyts.es/noticias/noticia/?slug=las-nuevas-36-uvia-moviles-del-summa-112-tendran-acceso-al-historial-clinico>
- aragon.es. (04 de 03 de 2020). *aragon.es*. Obtenido de <49352a9b-e114-f26f-5750-f5ea78ca6f37> (aragon.es)
- B.O.C.M. (9 de 02 de 2022). *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*. Obtenido de https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOBCM/2022/02/09/BOCM-20220209-32.PDF
- Cantabria. (11 de 12 de 2017). *Gobierno de Cantabria*. Obtenido de https://www.cantabria.es/web/comunicados/detalle/-/journal_content/56_INSTANCE_DETALLE/16413/5324379
- castillalamancha.es. (15 de 09 de 2021). *castillalamancha.es*.
- comunidad.madrid. (17 de 06 de 2022). *comunidad.madrid*. Obtenido de <https://www.comunidad.madrid/noticias/2022/06/17/comunidad-madrid-renueva-flota-recursos-moviles-emergencia-urgencia-summa-112-seguros-punteros>
- consalud.es. (18 de 10 de 2021). *consalud.es*. Obtenido de https://www.consalud.es/autonomias/baleares/baleares-autoriza-contratacion-implantacion-sistema-historia-clinica-unica_103942_102.html
- contratacion.euskadi. (28 de 07 de 2021). Obtenido de https://www.contratacion.euskadi.eus/w32-1084/es/contenidos/anuncio_contratacion/exposakidetza27202/es_doc/adjuntos/pliego_bases_tecnicas1.pdf
- contrataciondelestado.es. (14 de 07 de 2017). Obtenido de https://contrataciondelestado.es/wps/poc?uri=deeplink%3Adetalle_licitacion&idEvl=KS7RlRA5fBAQK2TEfXGy%2BA%3D%3D
- contrataciondelestado.es. (08 de 03 de 2021). Obtenido de https://contrataciondelestado.es/wps/poc?uri=deeplink%3Adetalle_licitacion&idEvl=s08HPVKCAe2iEJrVRqloyA%3D%3D
- contrataciondelestado.es. (18 de 08 de 2021). *contrataciondelestado.es*. Obtenido de https://contrataciondelestado.es/wps/poc?uri=deeplink%3Adetalle_licitacion&idEvl=ETM2fTcG4KWXQV0WE7lYPw%3D%3D

contrataciondelestado.es. (10 de 06 de 2022). Obtenido de
https://contrataciondelestado.es/wps/poc?uri=deeplink%3Adetalle_licitacion&idEvl=Q9dn9KYU2rmmq21uxhbaVQ%3D%3D

contrataciondelestado.es. (13 de 07 de 2022). Obtenido de
https://contrataciondelestado.es/wps/poc?uri=deeplink%3Adetalle_licitacion&idEvl=iH81iCFgfa1vYnTkQN0%2FZA%3D%3D

contrataciondelestado.es. (13 de 02 de 2022). *ISOHCE*. Obtenido de
https://contrataciondelestado.es/wps/poc?uri=deeplink%3Adetalle_licitacion&idEvl=NXnXJ%2FxSwc%2Brz3GQd5r6SQ%3D%3D

diariodecastillayleon.es. (21 de 11 de 2020). Obtenido de
<https://diariodecastillayleon.elmundo.es/articulo/castilla-y-leon/medicos-emergencias-podran-acceder-historia-paciente-ambulancia-registrar-urgencia-tiempo-real/20201121135159019400.html>

ehealthdonostia. (09 de 2019). Obtenido de
<https://ehealthdonostia.files.wordpress.com/2019/09/mesa-1-mikel-ogueta.pdf>

EHealthreporter. (20 de febrero de 2020). *EHealth Reporter*. Obtenido de
<https://ehealthreporter.com/cataluna-puso-en-marcha-el-proyecto-de-historial-electronico-de-salud-hes/>

elnortedecastilla.es. (22 de 11 de 2016). *elnortedecastilla.es*. Obtenido de
<https://www.elnortedecastilla.es/castillayleon/201611/22/historia-unica-digital-para-20161121195300.html>

elperiodicoextremadura. (02 de 10 de 2013). *elperiodicoextremadura.com*. Obtenido de
<https://www.elperiodicoextremadura.com/extremadura/2013/10/02/junta-incorpora-unidades-moviles-emergencia-44708799.html>

europapress.es. (11 de 11 de 2020). *europapress*. Obtenido de <https://www.europapress.es/islas-canarias/noticia-canarias-alcanzara-378-ambulancias-contrato-185-millones-2023-20201111175739.html>

euskadi.eus. (2012). Obtenido de
https://www.euskadi.eus/contenidos/noticia/documentacion_orp2012/es_documorp/adjuntos/Osabide-global-Osak-MOgueta-ORP-12.pdf

Gabuyo, J. (25 de 11 de 2016). *dgfc.sepg.hacienda*. Obtenido de
https://www.dgfc.sepg.hacienda.gob.es/sitios/dgfc/es-ES/ipl/fcp1420/c/ac/aa/Documents/A%C3%91O%202016/1.AN-Historia_de_salud_del_ciudadano_en_movilidad.pdf

gobiernoabierto.navarra. (2015). Obtenido de
https://gobiernoabierto.navarra.es/sites/default/files/gobernanza/memoria_salud_2011-2015.pdf

gobiernodecanarias.org. (2015). *gobiernodecanarias.org*. Obtenido de
https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/8e159513-056e-11e7-8557-97c62eff526f/09_Sistemas_informacion.pdf

ibsalut.es. (06 de 04 de 2022). *ibsalut.es*. Obtenido de <https://www.ibsalut.es/es/empresas-y-proveedores/compra-publica-innovadora/4043-intel-ib-salut-gestion-inteligente-de-las-emergencias-del-061-y-registro-automatizado-inteligente-de-pacientes-desplazados>

juntadeandalucia.es. (29 de 04 de 2019). Obtenido de
<https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/profesionales/sistemas-de-informacion/diraya>

juntadeandalucia.es. (11 de 06 de 2021). Obtenido de
https://www.juntadeandalucia.es/haciendayadministracionpublica/api/pdc_sirec/perfiles-licitaciones/detalle-licitacion.jsf?idExpediente=000000339249

juntadeandalucia.es. (06 de 08 de 2022). *sspa.juntadeandalucia.es*. Obtenido de
<https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/ayudadigital/aplicaciones/asistenciales/hcd-m-historia-clinica-digital-en-movilidad>

lamoncloa.gob. (11 de 2 de 2019). *lamoncloa.gob.es*. Obtenido de
<https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/sanidad/Paginas/2019/110219-melilla.aspx>

larioja. (2016). *www.larioja.org*. Obtenido de <https://www.larioja.org/tecnologia-comunica/es/desarrollo-software-integraciones/historia-clinica-electronica>

levante-emv.com. (26 de 11 de 2017). Obtenido de <https://www.levante-emv.com/comunitat-valenciana/2017/11/26/ambulancias-conectadas-historia-clinica-12118326.html>

Madrid.org. (2014). Obtenido de <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM017836.pdf>

madrid.org. (2018). Obtenido de <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM020283.pdf>

madriddiario.es. (18 de 8 de 2008). Obtenido de
<https://www.madridiario.es/noticia/92854/social/las-unidades-moviles-del-summa-112-podran-enviar-on-line-historias-clinicas.html>

navarra.es. (2018). Obtenido de <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/BEF58587-D99A-4B7C-821C-04BDA341CFFF/421581/EvaluacionEstrategiaAtencionPluripatologicoenNavar.pdf>

osakidetza.eus. (21 de 09 de 2017). Obtenido de <https://osieec.osakidetza.eus/blog/movilidad-en-enfermeria-con-tablets-ligeros/>

riojasalud. (2013). *Rioja Salud*. Obtenido de
https://www.riojasalud.es/files/content/institucion/Memoria_SRS_2013.pdf

riojasalud. (2015). Obtenido de
https://www.riojasalud.es/files/content/institucion/Memoria_SRS_2015.pdf

san.gva.es. (2018). Obtenido de <https://www.san.gva.es/documents/157385/8232063/12.+SGGT+-+TIC+2018.pdf>

sergas. (2020). *sergas.gal*. Obtenido de
<https://runa.sergas.gal/xmlui/bitstream/handle/20.500.11940/13521/e-salud-FINALcapitulo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

sergas.es. (2022). *sergas.es*. Obtenido de SIGUR (Sistema de Gestión Inteligente de los Servicios de Urgencias Hospitalarias y Puntos de Atención Continuada) - Consellería de Sanidade - Servizo Galego de Saúde (sergas.es)

Servicioemergencia. (23 de 09 de 2019). [www.servicioemergencia.es](http://www.servicioemergencia.es/noticia/1543/el-sem-y-su-estacion-clinica-de-emergencias-en-el-congreso-de-gobierno-digital). Obtenido de <https://www.servicioemergencia.es/noticia/1543/el-sem-y-su-estacion-clinica-de-emergencias-en-el-congreso-de-gobierno-digital>

Servicioemergencia. (7 de 5 de 2020). Obtenido de <https://www.servicioemergencia.es/noticia/1894/el-sem-accede-a-la-historia-clinica-en-el-mismo-lugar-de-la-emergencia>

Villoria, F. (24 de septiembre de 2016). Obtenido de <https://sway.office.com/G3YgVvfZm4CJNncv>
xatacaandroid.com <https://www.xatacaandroid.com/tablets-android/samsung-galaxy-tab-s7-tab-s7-plus-caracteristicas-precio-ficha-tecnica#:~:text=La%20nueva%20tablet%20de%20gama,de%202.560%20x%201.600%20p%C3%ADxeles.>