Logotipo

Descripción generada automáticamente

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Omar Teixeira González | Pablo Argallero Fernández | Mercurio Verde Hopson | David Leszek Warzynski Abril |
|  |  |  |  |
| UO281847 | UO283216 | UO282436 | UO278968 |
| 32892095W | 34294263K | 71726354A | 34295493D |

DPPI24-E11

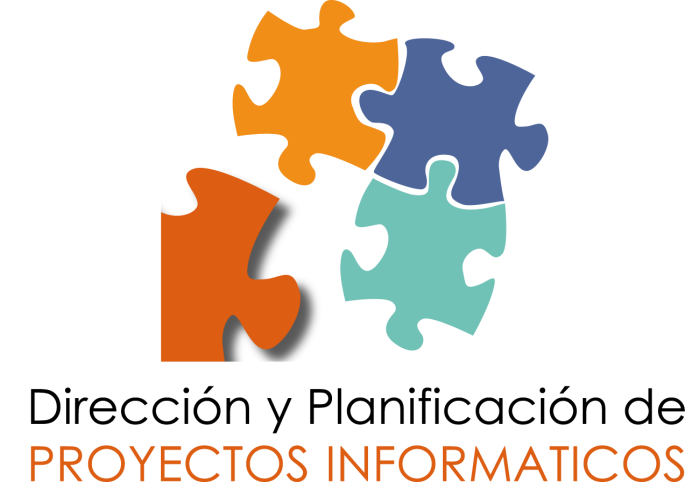
Curso 2023-2024

Sistema de Teleasistencia Sanitaria

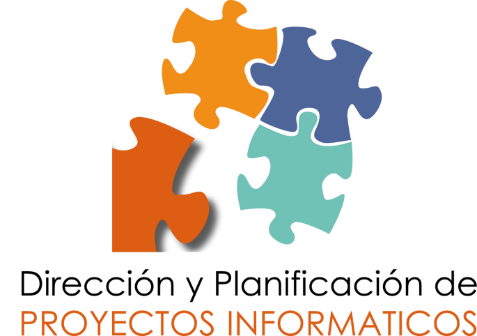
Prácticas de laboratorio

Convocatoria ordinaria

Dirección y Planificación de Proyectos Informáticos



**GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA DEL SOFTWARE**





Dirección y Planificación de Proyectos Informáticos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Autores**: | **Omar Teixeira González**  Estudiante de Ingeniería Informática del Software  [UO281847@uniovi.es](mailto:UO281847@uniovi.es)  32892095W | *Jefe de equipo* |
|  |  |  |
|  | **Pablo Argallero Fernández**  Estudiante de Ingeniería Informática del Software  [UO283216@uniovi.es](mailto:UO283216@uniovi.es)  34294263K | *Secretario* |
|  |  | |
|  | **Mercurio Verde Hopson**  Estudiante de Ingeniería Informática del Software  [UO282436@uniovi.es](mailto:UO282436@uniovi.es)  71726354A | |
|  |  | |
|  | **David Leszek Warzynski Abril**  Estudiante de Ingeniería Informática del Software  [UO278968@uniovi.es](mailto:UO278968@uniovi.es)  34295493D | |
|  |  | |
| **Fecha:** | 22 de abril de 2024 | |
|  |  | |
| **Versión:** | 2024.ES.045 | |

Control de versiones

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Versión | Fecha | Secciones modificadas | Autor | Comentarios |
| 2024.ES.001 | 27/02/2024 | Creación del documento | Omar | Se ha creado la plantilla del documento |
| 2024.ES.002 | 27/02/2024 | Hojas de identificación | Omar | Se ha creado una versión inicial de las hojas de identificación, pendiente de añadir el coste y duración |
| 2024.ES.003 | 11/03/2024 | Descripción de la solución propuesta | Pablo | Se ha realizado la solución propuesta |
| 2024.ES.004 | 15/03/2024 | Introducción Alcance del proyecto | David | Se añadió la introducción y el alcance del proyecto |
| 2024.ES.005 | 15/03/2024 | Objeto | Mercurio | Se redacta el objeto del sistema |
| 2024.ES.006 | 16/03/2024 | Descripción de la situación actual | Omar | Se ha añadido la sección de la situación actual |
| 2024.ES.007 | 20/03/2024 | WBS | Mercurio | Se redacta la primera versión del WBS |
| 2024.ES.008 | 26/03/2024 | Análisis de riesgos | Omar | Se han añadido el listado de los riesgos modificados, pendiente de modificación tras la revisión pertinente |
| 2024.ES.009 | 26/03/2024 | Normas y referencias Hipótesis y restricciones | David | Se añadió las normas y referencia y las hipótesis y restricciones |
| 2024.ES.010 | 28/03/2024 | Antecedentes | Pablo | Se ha realizado la sección de antecedentes |
| 2024.ES.011 | 29/03/2024 | Requisitos iniciales | Pablo | Se han realizado los requisitos iniciales |
| 2024.ES.012 | 29/03/2024 | Disposiciones legales y normas aplicadas | Omar | Se han revisado y modificado algunas normas aplicables al proyecto |
| 2024.ES.013 | 01/04/2024 | Estudio de alternativas y viabilidad Pies de pagina | Omar | Se han planteado una serie de propuestas aplicables al diseño del proyecto Se ha modificado el pie de página para que muestre más información del proyecto |
| 2024.ES.014 | 02/04/2024 | Alcance | Omar | Se han añadido los entregables a realizar durante y al concluir el proyecto |
| 2024.ES.015 | 04/04/2024 | Orden de prioridad de los documentos básicos del proyecto Índice de tablas Índice de figuras | Omar | Se ha establecido el orden en el que revisar todos los documentos que forman el proyecto Se ha creado un índice de tablas así como el estilo donde asociarlas Se ha creado un índice de figuras así como el estilo donde asociarlas |
| 2024.ES.016 | 05/04/2024 | Plan de seguridad | David | Se añadió el plan de seguridad |
| 2024.ES.017 | 05/04/2024 | Estimación de tamaños y esfuerzos Otros anexos | Omar | Se ha añadido una explicación del cálculo de puntos función para los módulos del proyecto Se ha añadido el primer anexo correspondiente a las zonas de hospitales de Asturias |
| 2024.ES.018 | 05/04/2024 | Hipótesis y restricciones | Pablo | Se ha realizado la documentación de las hipótesis y restricciones |
| 2024.ES.019 | 06/04/2024 | Estudios con entidad propia Gestión de riesgos | Pablo | Se ha realizado la seguridad y protección de datos Se ha realizado el plan de gestión de Riesgos |
| 2024.ES.020 | 06/04/2024 | Gestión de adquisiciones Estudios con entidad propia | Omar | Se ha realizado el plan de adquisiciones del proyecto, pendiente de revisión tras la realización del presupuesto Se ha añadido una versión inicial de los estudios con entidad propia, dando un listado de los documentos necesarios para la aplicación a la legislación sobre la propiedad intelectual e industrial |
| 2024.ES.021 | 07/04/2024 | Gestión del alcance Estudio de alternativas y viabilidad | David | Se añadió el plan de gestión del alcance y la elección y justificación de las alternativas |
| 2024.ES.022 | 07/04/2024 | Análisis y Diseño del sistema | Pablo | Se ha realizado el Anexo. Análisis y diseño del sistema, correspondiente a la sección de análisis |
| 2024.ES.023 | 07/04/2024 | WBS | Mercurio | Se realizan los primeros esquemas del WBS |
| 2024.ES.024 | 07/04/2024 | Gestión de la integración Otros anexos  Estudios con entidad propia | Omar | Se ha añadido una primera versión de la gestión de la integración, dando un listado de los puntos mencionados en el PMBOK Se ha creado una versión inicial del anexo de medios personales, pendiente de añadir el trabajador necesario y sus descripciones Se han modificado el listado añadiendo una descripción de cada documento asociado |
| 2024.ES.025 | 08/04/2024 | Gestión de la integración | Omar | Se han añadido las descripciones de los puntos descritos, relacionándolos con el proyecto |
| 2024.ES.026 | 08/04/2024 | Estudios con entidad propia | David | Se añadió la prevención de riesgos laborales |
| 2024.ES.027 | 10/04/2024 | Análisis y Diseño del sistema | Omar | Se han añadido los diagramas de despliegue, componentes y paquetes del proyecto |
| 2024.ES.028 | 10/04/2024 | Gestión de plazos | Mercurio | Se redacta la gestión de plazos |
| 2024.ES.029 | 11/04/2024 | Análisis de riesgos | David | Se añadieron los riesgos restantes del análisis |
| 2024.ES.030 | 13/04/2024 | Descripción de la situación actual | Omar | Se han añadido los diagramas explicativos de la situación actual |
| 2024.ES.031 | 14/04/2024 | Gestión de calidad | Mercurio | Se redacta la gestión de calidad |
| 2024.ES.032 | 14/04/2024 | Otros anexos | Omar | Se ha finalizado el anexo de los medios personales |
| 2024.ES.033 | 16/04/2024 | Gestión de comunicaciones | Mercurio | Se redacta la gestión de comunicaciones |
| 2024.ES.034 | 17/04/2024 | Análisis y Diseño del sistema Gestión de adquisiciones | Omar | Se han añadido las descripciones de los diagramas de despliegue, componentes y paquetes del proyecto Se ha modificado el plan de adquisiciones, reduciendo el precio al eliminar algunos elementos y el cambio de otros, así como asociar un modelo a éstos |
| 2024.ES.035 | 17/04/2024 | Presupuesto | Mercurio | Se redacta el presupuesto |
| 2024.ES.036 | 18/04/2024 | Gestión de costes | Pablo | Se ha realizado la gestión de costes a falta de inserción de tablas |
| 2024.ES.037 | 18/04/2024 | WBS | Mercurio | Se corrige el WBS de adquisición de hardware y se estilan correctamente |
| 2024.ES.038 | 19/04/2024 | Gestión de costes | Pablo | Se han añadido las tablas a plan de gestión de costes |
| 2024.ES.039 | 19/04/2024 | Estudios con entidad propia | Mercurio | Se realiza el estudio del impacto medioambiental |
| 2024.ES.040 | 20/04/2024 | Estimación de tamaños y esfuerzos | Mercurio | Se redacta la estimación de los módulos |
| 2024.ES.041 | 20/04/2024 | Estimación de tamaños y esfuerzos | Mercurio | Algunas tablas del excel no coincidían con las del Word, ya que estas últimas correspondían a una versión anterior |
| 2024.ES.042 | 21/04/2024 | Resumen del Presupuesto Gestión de riesgos | Pablo | Se ha realizado el resumen del presupuesto Se ha realizado la gestión de los 4 riesgos con mayor impacto |
| 2024.ES.043 | 21/04/2024 | Presupuesto | Mercurio | Reformateo de las tablas y adición de las tablas con la partida del hardware de vehículos |
| 2024.ES.044 | 22/04/2024 | Definiciones y abreviaturas | Mercurio | Se revisa el documento en caso de que falten abreviaturas en el índice |
| 2024.ES.045 | **22/04/2024** | **Documento** | **Grupal** | **Se ha realizado una revisión del documento, tanto el formato como el contenido de éste, de cara a la creación del borrador** |
| 2024.ES.046 | 24/04/2024 | Otros anexos | Omar | Se ha añadido la titulación de ingeniero informático al jefe de proyecto |
| 2024.ES.047 | 24/04/2024 | Gestión de costes | Pablo | Se ha añadido la fórmula y explicación del cálculo del precio/hora |
| 2024.es.048 | 24/04/2024 | Objeto  Análisis y Diseño del sistema | Omar | Se ha añadido una referencia al anexo de las zonas de los hospitales del Principado de Asturias |
| 2024.ES.049 | 25/04/2024 | Estudios con entidad propia: Seguridad y protección de datos | Pablo | Se ha realizado una ampliación en las medidas de seguridad y protección de datos a la par que se ha realizado una reestructuración del estudio. |
| 2024.ES.050 | 25/04/2024 | Gestión de comunicaciones  WBS | Mercurio | Se ha modificado la sección de la gestión de comunicaciones del proyecto, para hacerlo más acorde a lo pedido.  Se ha añadido el PBS del proyecto. |
| 2024.es.051 | 26/04/2024 | Análisis y Diseño del sistema | David | Se ha realizado un diagrama de casos de uso del sistema. |
| 2024.es.052 | **27/04/2024** | **Documento** | **Grupal** | **Revisión del documento para la entrega del borrador** |

ÍNDICE

[Índice de tablas 11](#_Toc165126128)

[Índice de figuras 14](#_Toc165126129)

[1 Memoria 16](#_Toc165126130)

[1.1 Hojas de identificación 16](#_Toc165126131)

[1.2 Introducción 16](#_Toc165126132)

[1.3 Objeto 17](#_Toc165126133)

[1.4 Antecedentes 17](#_Toc165126134)

[1.5 Descripción de la situación actual 18](#_Toc165126135)

[1.6 Normas y referencias 20](#_Toc165126136)

[1.6.1 Disposiciones legales y normas aplicadas 20](#_Toc165126137)

[1.6.2 Bibliografía 20](#_Toc165126138)

[1.7 Definiciones y abreviaturas 21](#_Toc165126139)

[1.8 Requisitos iniciales 23](#_Toc165126140)

[1.8.1 Etapa 1 – Instalación de hardware necesario 23](#_Toc165126141)

[1.8.2 Etapa 2 – Integración con sistemas existentes 25](#_Toc165126142)

[1.8.3 Etapa 3 – Módulo de mensajería 25](#_Toc165126143)

[1.8.4 Etapa 4 – Módulo de gestión de usuarios 26](#_Toc165126144)

[1.8.5 Etapa 5 – Módulo de sistema de geoposicionamiento 26](#_Toc165126145)

[1.8.6 Etapa 6 – Aplicaciones de usuarios de avisos y mensajería 26](#_Toc165126146)

[1.8.7 Etapa 7 – Módulo de dashboard de seguimiento 26](#_Toc165126147)

[1.8.8 Etapa 8 – Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias 26](#_Toc165126148)

[1.9 Alcance 27](#_Toc165126149)

[1.9.1 Entregables durante el desarrollo 28](#_Toc165126150)

[1.9.2 Entregables al concluir 28](#_Toc165126151)

[1.10 Hipótesis y restricciones 29](#_Toc165126152)

[1.11 Estudio de alternativas y viabilidad 30](#_Toc165126153)

[1.11.1 Organización del desarrollo 30](#_Toc165126154)

[1.11.2 Lenguaje de Programación 31](#_Toc165126155)

[1.11.3 Sistema de Persistencia de Datos 31](#_Toc165126156)

[1.11.4 Framework de Desarrollo Web 31](#_Toc165126157)

[1.11.5 Herramientas de Desarrollo Frontend 32](#_Toc165126158)

[1.11.6 Sistema de Control de Versiones 32](#_Toc165126159)

[1.11.7 Gestión de Dependencias 32](#_Toc165126160)

[1.11.8 Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) 33](#_Toc165126161)

[1.12 Descripción de la solución propuesta 33](#_Toc165126162)

[1.12.1 Organización del desarrollo 33](#_Toc165126163)

[1.12.2 Lenguaje de Programación 33](#_Toc165126164)

[1.12.3 Sistema de Persistencia de Datos 33](#_Toc165126165)

[1.12.4 Framework de Desarrollo Web 34](#_Toc165126166)

[1.12.5 Herramientas de Desarrollo Frontend 34](#_Toc165126167)

[1.12.6 Sistema de Control de Versiones 34](#_Toc165126168)

[1.12.7 Gestión de Dependencias 34](#_Toc165126169)

[1.12.8 Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) 35](#_Toc165126170)

[1.13 Análisis de Riesgos 35](#_Toc165126171)

[1.13.1 RISK1. Mala interfaz de usuario 36](#_Toc165126172)

[1.13.2 RISK2. Pérdida de datos 36](#_Toc165126173)

[1.13.3 RISK3. Retraso permisos y licencias 37](#_Toc165126174)

[1.13.4 RISK4. Límite de usuarios alcanzado 37](#_Toc165126175)

[1.13.5 RISK5. Geoposicionamiento en Áreas Rurales 38](#_Toc165126176)

[1.13.6 RISK6. La aplicación IOS no pasa los criterios de calidad requeridos para la AppStore 38](#_Toc165126177)

[1.13.7 RISK7. Cambio de licencia en las herramientas de desarrollo 39](#_Toc165126178)

[1.13.8 RISK8. Incumplimiento de normativas 39](#_Toc165126179)

[1.13.9 RISK9. Cambio de los precios del hardware/software a usar 40](#_Toc165126180)

[1.13.10 RISK10. Retraso en la entrega del Hardware 40](#_Toc165126181)

[1.13.11 RISK11. Incompatibilidades de la aplicación con nuevas versiones de Android 41](#_Toc165126182)

[1.13.12 RISK12. Actualización de versiones de componentes o librerías 41](#_Toc165126183)

[1.13.13 RISK13. Liberación de IA para desarrolladores 42](#_Toc165126184)

[1.13.14 RISK14. Compatibilidad con dispositivos móviles 42](#_Toc165126185)

[1.13.15 RISK15. Inconsistencia en los datos en tiempo real 43](#_Toc165126186)

[1.13.16 RISK16. Caída del sistema de control de versiones 43](#_Toc165126187)

[1.14 Organización y gestión del proyecto 44](#_Toc165126188)

[1.14.1 División general de tareas 44](#_Toc165126189)

[1.14.2 Organización temporal general de tareas 44](#_Toc165126190)

[1.14.3 Organigrama y matriz de responsabilidades 45](#_Toc165126191)

[1.14.4 Directrices para la gestión de los cambios en el alcance 51](#_Toc165126192)

[1.14.5 Directrices para la recopilación y distribución de la información del proyecto 52](#_Toc165126193)

[1.14.6 Directrices de comunicación entre cliente y proveedor 52](#_Toc165126194)

[1.14.7 Directrices para seguir para la aprobación de entregables 52](#_Toc165126195)

[1.14.8 Lugar donde se realizará el trabajo 52](#_Toc165126196)

[1.15 Planificación temporal 53](#_Toc165126197)

[1.15.1 WBS 53](#_Toc165126198)

[1.15.2 PBS 66](#_Toc165126199)

[1.15.3 Precedencias y estimación de esfuerzos 71](#_Toc165126200)

[1.16 Resumen del Presupuesto 80](#_Toc165126201)

[1.17 Orden de prioridad de los documentos básicos del proyecto. 81](#_Toc165126202)

[2 Anexos 82](#_Toc165126203)

[2.1 Documentación de entrada 82](#_Toc165126204)

[2.1.1 Introducción 82](#_Toc165126205)

[2.1.2 Objetivo 83](#_Toc165126206)

[2.1.3 Requisitos 83](#_Toc165126207)

[2.1.4 Contenido de la propuesta 83](#_Toc165126208)

[2.2 Análisis y Diseño del sistema 84](#_Toc165126209)

[2.2.1 Análisis del sistema 84](#_Toc165126210)

[2.2.2 Diseño del sistema 88](#_Toc165126211)

[2.2.3 Arquitectura del sistema 90](#_Toc165126212)

[2.3 Estimación de tamaño y esfuerzos 91](#_Toc165126213)

[2.3.1 Puntos función 91](#_Toc165126214)

[2.3.2 Estimación de esfuerzos de los módulos 92](#_Toc165126215)

[2.3.3 Técnica Delphi 111](#_Toc165126216)

[2.4 Planes de gestión del proyecto 115](#_Toc165126217)

[2.4.1 Gestión de la integración 115](#_Toc165126218)

[2.4.2 Gestión del alcance 117](#_Toc165126219)

[2.4.3 Gestión de plazos 119](#_Toc165126220)

[2.4.4 Gestión de costes 123](#_Toc165126221)

[2.4.5 Gestión de la calidad 132](#_Toc165126222)

[2.4.6 Gestión de recursos humanos 134](#_Toc165126223)

[2.4.7 Gestión de comunicaciones 136](#_Toc165126224)

[2.4.8 Gestión de riesgos 142](#_Toc165126225)

[2.4.9 Gestión de adquisiciones 147](#_Toc165126226)

[2.5 Plan de seguridad 148](#_Toc165126227)

[2.5.1 Seguridad física 149](#_Toc165126228)

[2.5.2 Seguridad lógica 150](#_Toc165126229)

[2.5.3 Puntos críticos 151](#_Toc165126230)

[2.5.4 Herramientas 151](#_Toc165126231)

[2.5.5 Obligaciones legales 152](#_Toc165126232)

[2.6 Otros anexos 152](#_Toc165126233)

[2.6.1 Zonas del Principado de Asturias 152](#_Toc165126234)

[2.6.2 Medios Personales 153](#_Toc165126235)

[3 Especificaciones del sistema 155](#_Toc165126236)

[3.1 Requisitos de interfaces externas 155](#_Toc165126237)

[3.1.1 Interfaces de usuario 155](#_Toc165126238)

[3.1.2 Interfaces hardware 155](#_Toc165126239)

[3.1.3 Interfaces software 155](#_Toc165126240)

[3.1.4 Interfaces de comunicaciones 155](#_Toc165126241)

[3.2 Requisitos funcionales 156](#_Toc165126242)

[3.2.1 Módulo de gestión de usuarios 156](#_Toc165126243)

[3.2.2 Módulo de mensajería 156](#_Toc165126244)

[3.2.3 Módulo de sistema de geoposicionamiento 156](#_Toc165126245)

[3.2.4 Módulo integración con centrales 156](#_Toc165126246)

[3.2.5 Módulo de aplicaciones de usuarios de avisos y mensajería 157](#_Toc165126247)

[3.2.6 Módulo de dashboard de seguimiento 157](#_Toc165126248)

[3.2.7 Módulo de aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias 157](#_Toc165126249)

[3.3 Requisitos de rendimiento 158](#_Toc165126250)

[3.4 Requisitos de base de datos 158](#_Toc165126251)

[3.5 Restricciones de diseño 158](#_Toc165126252)

[3.6 Atributos del sistema 158](#_Toc165126253)

[4 Presupuesto 159](#_Toc165126254)

[4.1 Documentación y Gestión de Proyecto 160](#_Toc165126255)

[4.2 Análisis de requisitos 161](#_Toc165126256)

[4.3 Diseño y arquitectura 162](#_Toc165126257)

[4.4 Construcción 163](#_Toc165126258)

[4.4.1 Integración con sistemas centrales 163](#_Toc165126259)

[4.4.2 Sistema de mensajería 163](#_Toc165126260)

[4.4.3 Gestión de usuarios 164](#_Toc165126261)

[4.4.4 Sistema de geoposicionamiento 165](#_Toc165126262)

[4.4.5 Aplicaciones de usuario – App de avisos y mensajería 166](#_Toc165126263)

[4.4.6 Dashboard de seguimiento 167](#_Toc165126264)

[4.4.7 Aplicaciones de usuario – App para la gestión de emergencias 168](#_Toc165126265)

[4.5 Pruebas y depuración Q/A 168](#_Toc165126266)

[4.6 Hardware adquirido 169](#_Toc165126267)

[4.7 Adquisición de hardware 170](#_Toc165126268)

[4.8 Instalación de hardware 170](#_Toc165126269)

[4.8.1 Hospitales 170](#_Toc165126270)

[4.8.2 Vehículos 174](#_Toc165126271)

[4.9 Otros costes 175](#_Toc165126272)

[5 Estudios con entidad propia 175](#_Toc165126273)

[5.1 Seguridad y protección de datos 175](#_Toc165126274)

[5.1.1 Consentimiento Informado 176](#_Toc165126275)

[5.1.2 Seguridad de Datos 176](#_Toc165126276)

[5.1.3 Anonimización y Pseudonimización 176](#_Toc165126277)

[5.1.4 Registro de Acceso y Auditoría 176](#_Toc165126278)

[5.1.5 Chats con los usuarios 177](#_Toc165126279)

[5.1.6 Política de Retención de Datos 177](#_Toc165126280)

[5.1.7 Formación y Concienciación del Personal 177](#_Toc165126281)

[5.1.8 Notificación de Brechas de Seguridad 177](#_Toc165126282)

[5.2 Propiedad intelectual e industrial 178](#_Toc165126283)

[5.3 Prevención de riesgos laborales 178](#_Toc165126284)

[5.3.1 Introducción 178](#_Toc165126285)

[5.3.2 Marco legal 179](#_Toc165126286)

[5.3.3 Identificación de riesgos 179](#_Toc165126287)

[5.3.4 Seguimiento y mejora continua 180](#_Toc165126288)

[5.3.5 Formación 182](#_Toc165126289)

[5.3.6 Contenidos de la formación 182](#_Toc165126290)

[5.4 Impacto medioambiental 183](#_Toc165126291)

[5.4.1 Componentes que hay que suministrar al cliente, 183](#_Toc165126292)

[5.4.2 Elementos que están encendidos las 24h del día 183](#_Toc165126293)

[5.4.3 Elementos que solo se usan en la jornada laboral 183](#_Toc165126294)

# Índice de tablas

[TABLA 1.- Hojas de Identificación 16](#_Toc165126396)

[TABLA 2.- Riesgo de mala interfaz de usuario. 36](#_Toc165126397)

[TABLA 3.- Riesgo de pérdida de datos. 36](#_Toc165126398)

[TABLA 4.- Riesgo de retraso en la obtención de permisos y licencias. 37](#_Toc165126399)

[TABLA 5.- Riesgo de límite de usuarios alcanzado. 37](#_Toc165126400)

[TABLA 6.- Riesgo de geoposicionamiento en áreas rurales. 38](#_Toc165126401)

[TABLA 7.- Riesgo de la aplicación IOS no pasa los criterios de calidad requeridos para la AppStore. 38](#_Toc165126402)

[TABLA 8.- Riesgo de cambio de licencia en las herramientas de desarrollo. 39](#_Toc165126403)

[TABLA 9.- Riesgo de incumplimiento de normativas. 39](#_Toc165126404)

[TABLA 10.- Riesgo de cambio de los precios del hardware/software a usar. 40](#_Toc165126405)

[TABLA 11.- Riesgo de retraso en la entrega del hardware. 40](#_Toc165126406)

[TABLA 12.- Riesgo de incompatibilidades de la aplicación con nuevas versiones de Android. 41](#_Toc165126407)

[TABLA 13.- Riesgo de actualización de versiones de componentes o librerías. 41](#_Toc165126408)

[TABLA 14.- Riesgo de liberación de IA para desarrolladores. 42](#_Toc165126409)

[TABLA 15.- Riesgo de compatibilidad con dispositivos móviles. 42](#_Toc165126410)

[TABLA 16.- Riesgo de inconsistencia en los datos en tiempo real. 43](#_Toc165126411)

[TABLA 17.- Riesgo de caída del sistema de control de versiones. 43](#_Toc165126412)

[TABLA 18.- Relación de tareas alto nivel con porcentaje de esfuerzo 44](#_Toc165126413)

[TABLA 19.- Organización de tareas de alto nivel 44](#_Toc165126414)

[TABLA 20.- Matriz de responsabilidad de la documentación 46](#_Toc165126415)

[TABLA 21.- Matriz de responsabilidad de análisis de requisitos 46](#_Toc165126416)

[TABLA 22.- Matriz de responsabilidad de diseño y arquitectura 47](#_Toc165126417)

[TABLA 23.- Matriz de responsabilidad de la fase de construcción 49](#_Toc165126418)

[TABLA 24.- Matriz de responsabilidad de la gestión del proyecto y QA 49](#_Toc165126419)

[TABLA 25.- Matriz de responsabilidad de pruebas y depuración 49](#_Toc165126420)

[TABLA 26.- Matriz de responsabilidad de instalación de hardware 51](#_Toc165126421)

[TABLA 27.- Duración en días de las fases del proyecto 53](#_Toc165126422)

[TABLA 28.- Tabla EDT de precedencias. 80](#_Toc165126423)

[TABLA 29.- Resumen del presupuesto 81](#_Toc165126424)

[TABLA 30.- Componentes del sistema 89](#_Toc165126425)

[TABLA 31.- Escala de valores de los factores de ajuste 91](#_Toc165126426)

[TABLA 32.- Integración con Sistemas centrales – Clasificación de las funciones 93](#_Toc165126427)

[TABLA 33.- Integración con Sistemas centrales – Cálculo de los puntos función no ajustados 93](#_Toc165126428)

[TABLA 34.- Integración con Sistemas centrales – Cálculo del factor de ajuste 94](#_Toc165126429)

[TABLA 35.- Integración con Sistemas centrales – Cálculo de los puntos función 94](#_Toc165126430)

[TABLA 36.- Sistema de mensajería – Clasificación de las funciones 96](#_Toc165126431)

[TABLA 37.- Sistema de mensajería – Cálculo de los puntos de función no ajustados 96](#_Toc165126432)

[TABLA 38.- Sistema de mensajería – Cálculo del factor de ajuste 96](#_Toc165126433)

[TABLA 39.- Sistema de mensajería – Cálculo de los puntos función 97](#_Toc165126434)

[TABLA 40.- Gestión de usuarios – Clasificación de las funciones 98](#_Toc165126435)

[TABLA 41.- Gestión de usuarios – Cálculo de los puntos de función no ajustados 99](#_Toc165126436)

[TABLA 42.- Gestión de usuarios– Cálculo del factor de ajuste 99](#_Toc165126437)

[TABLA 43.- Gestión de usuarios - Cálculo de los puntos función 100](#_Toc165126438)

[TABLA 44.- Sistema de geoposicionamiento – Clasificación de las funciones 101](#_Toc165126439)

[TABLA 45.- Sistema de geoposicionamiento – Cálculo de los puntos de función no ajustados 102](#_Toc165126440)

[TABLA 46.- Sistema de geoposicionamiento – Cálculo del factor de ajuste 102](#_Toc165126441)

[TABLA 47.- Sistema de geoposicionamiento – Cálculo de los puntos funcioón 103](#_Toc165126442)

[TABLA 48.- App de avisos y mensajería – Clasificación de funciones 104](#_Toc165126443)

[TABLA 49.- App de avisos y mensajería – Cálculo de puntos función no ajustados 105](#_Toc165126444)

[TABLA 50.- App de avisos y mensajería – Cálculo de factores de ajuste 105](#_Toc165126445)

[TABLA 51.- App de avisos y mensajería – Cálculo de puntos función 106](#_Toc165126446)

[TABLA 52.- Dashboard de seguimiento – Clasificación de las funciones 107](#_Toc165126447)

[TABLA 53.- Dashboard de seguimiento – Cálculo de los puntos de función no ajustados 107](#_Toc165126448)

[TABLA 54.- Dashboard de seguimiento – Cálculo del factor de ajuste 108](#_Toc165126449)

[TABLA 55.- Dashboard de seguimiento –Cálculo de los puntos función 108](#_Toc165126450)

[TABLA 56.- Gestión de emergencias – Clasificación de las funciones 110](#_Toc165126451)

[TABLA 57.- Gestión de emergencias – Cálculo de los puntos función no ajustados 110](#_Toc165126452)

[TABLA 58.- Gestión de emergencias – Cálculo de los factores de ajuste 111](#_Toc165126453)

[TABLA 59.- Gestión de emergencias – Cálculo de los puntos función 111](#_Toc165126454)

[TABLA 60.- Puntos función de cada módulo 112](#_Toc165126455)

[TABLA 61.- Módulos y PF 112](#_Toc165126456)

[TABLA 62.- Estimación en h del Módulo 1 113](#_Toc165126457)

[TABLA 63.- Media, Mínimo y Max de las estimaciones del módulo 1 113](#_Toc165126458)

[TABLA 64.- Estimación en h del módulo 6 114](#_Toc165126459)

[TABLA 65.- Media, Mínimo y Máximo de las estimaciones del módulo 6 114](#_Toc165126460)

[TABLA 66.- Esfuerzos por módulo 115](#_Toc165126461)

[TABLA 67.- Definición de empresa - Gastos en servicios 124](#_Toc165126462)

[TABLA 68.- Definición de la empresa - Coste de los medios de producción 125](#_Toc165126463)

[TABLA 69.- Definición de la empresa - Roles y personal 126](#_Toc165126464)

[TABLA 70.- Definición de la empresa - Productividad y costes indirectos de personal 127](#_Toc165126465)

[TABLA 71.- Definición de la empresa - Horas productivas del personal 128](#_Toc165126466)

[TABLA 72.- Definición de la empresa - Resumen de costes 128](#_Toc165126467)

[TABLA 73.- Definición de la empresa - Precios hora de los roles y facturación anual necesaria 129](#_Toc165126468)

[TABLA 74.- Estimación del proyecto utilizando estimación en tres puntos 130](#_Toc165126469)

[TABLA 75.- Presupuesto final resumido para el cliente 131](#_Toc165126470)

[TABLA 76.- Lista de stakeholders a comunicar 138](#_Toc165126471)

[TABLA 77.- Documentación para comunicar 140](#_Toc165126472)

[TABLA 78.- Matriz de comunicaciones 140](#_Toc165126473)

[TABLA 79.- Riesgos priorizados 145](#_Toc165126474)

[TABLA 80.- Adquisiciones necesarias para el desarrollo del proyecto 148](#_Toc165126475)

[TABLA 81.- Concejos de cada área sanitaria 153](#_Toc165126476)

[TABLA 82.- Relación de perfiles del personal del proyecto 155](#_Toc165126477)

[TABLA 83.- Resumen del coste del proyecto 159](#_Toc165126478)

[TABLA 84.- Partida de documentación y gestión del proyecto 161](#_Toc165126479)

[TABLA 85.- Partida de análisis de requisitos 161](#_Toc165126480)

[TABLA 86.- Partida de diseño y arquitectura 162](#_Toc165126481)

[TABLA 87.- Partida construcción de Integración con Sistemas. Centrales 163](#_Toc165126482)

[TABLA 88.- Partida construcción del Sistema de mensajería 164](#_Toc165126483)

[TABLA 89.- Partida construcción de Gestión de usuarios 165](#_Toc165126484)

[TABLA 90.- Partida construcción del Sistema de geoposicionamiento 166](#_Toc165126485)

[TABLA 91.- Partida construcción del App mensajería y alertas 166](#_Toc165126486)

[TABLA 92.- Partida construcción del Dashboard de seguimiento 167](#_Toc165126487)

[TABLA 93.- Partida construcción de App gestión de emergencias 168](#_Toc165126488)

[TABLA 94.- Partida de Pruebas y depuración / QA 169](#_Toc165126489)

[TABLA 95.- Partida de Hardware adquirido 170](#_Toc165126490)

[TABLA 96.- Partida de Adquisición de hardware 170](#_Toc165126491)

[TABLA 97.- Partida de Instalación de hardware de hospitales 174](#_Toc165126492)

[TABLA 98.- Partida de instalación de software de vehículos 175](#_Toc165126493)

[TABLA 99.- Partida de Otros costes 175](#_Toc165126494)

[TABLA 100.- Matriz de riesgos laborales. 180](#_Toc165126495)

[TABLA 101.- Tabla Impacto medioambiental 183](#_Toc165126496)

# Índice de figuras

[FIGURA 1.- Situación actual: Software de HIS 19](#_Toc165126497)

[FIGURA 2.- Situación actual: Infraestructura de comunicaciones 19](#_Toc165126498)

[FIGURA 3.- Organigrama del proyecto 45](#_Toc165126499)

[FIGURA 4.- Diagrama WBS del proyecto (I). Integración con sistemas centrales, sistema de mensajería y gestión de usuarios 53](#_Toc165126500)

[FIGURA 5.- Diagrama WBS del proyecto (II). Sistema de geoposicionamiento y app de avisos y mensajería 54](#_Toc165126501)

[FIGURA 6.- Diagrama WBS del proyecto (III). Dashboard de seguimiento y gestión de emergencias 54](#_Toc165126502)

[FIGURA 7.- Diagrama WBS de la documentación del proyecto 55](#_Toc165126503)

[FIGURA 8.- Diagrama WBS del análisis de requisitos del proyecto 56](#_Toc165126504)

[FIGURA 9.- Diagrama WBS del diseño y arquitectura del proyecto 57](#_Toc165126505)

[FIGURA 10.- Diagrama WBS de las pruebas y depuración del proyecto 58](#_Toc165126506)

[FIGURA 11.- Diagrama WBS sobre la adquisición e instalación del hardware del proyecto 59](#_Toc165126507)

[FIGURA 12.- Diagrama WBS de la construcción del módulo de integración con sistemas centrales 60](#_Toc165126508)

[FIGURA 13.- Diagrama WBS de la construcción del módulo de sistema de mensajería 61](#_Toc165126509)

[FIGURA 14.- Diagrama WBS de la construcción del módulo de gestión de Usuarios 62](#_Toc165126510)

[FIGURA 15.- Diagrama WBS de la construcción del módulo de sistema de geoposicionamiento 63](#_Toc165126511)

[FIGURA 16.- Diagrama WBS de la construcción del módulo de aplicaciones de usuario de app de avisos y mensajería 64](#_Toc165126512)

[FIGURA 17.- Diagrama WBS de la construcción del módulo de dashboard de seguimiento 65](#_Toc165126513)

[FIGURA 18.- Diagrama WBS de la construcción del módulo de aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias 65](#_Toc165126514)

[FIGURA 19.- DIAGRAMA PBS 70](#_Toc165126515)

[FIGURA 20.- Descripción del proceso de desarrollo de los módulos. 71](#_Toc165126516)

[FIGURA 21.- Descripción del proceso de desarrollo de un módulo. 71](#_Toc165126517)

[FIGURA 22.- Diagrama de caso de uso general del sistema de teleasistencia 87](#_Toc165126518)

[FIGURA 23.- Diagrama de componentes 88](#_Toc165126519)

[FIGURA 24.- Diagrama de despliegue 90](#_Toc165126520)

[FIGURA 25.- Diagrama de paquetes 90](#_Toc165126521)

[FIGURA 26.- Función Esfuerzo/PF 114](#_Toc165126522)

[FIGURA 27.- Definición de las actividades del proyecto 120](#_Toc165126523)

[FIGURA 28.- Secuenciación de las actividades del proyecto 120](#_Toc165126524)

[FIGURA 29.- Estimación de los recursos de actividades del proyecto 121](#_Toc165126525)

[FIGURA 30.- Estimación de la duración de las actividades del proyecto 121](#_Toc165126526)

[FIGURA 31.- Desarrollo del cronograma del proyecto 122](#_Toc165126527)

[FIGURA 32.- Control del cronograma del proyecto 122](#_Toc165126528)

[FIGURA 33.- Ejemplo de gráfica de valor ganado 132](#_Toc165126529)

[FIGURA 34.- Planificación de la calidad del proyecto 133](#_Toc165126530)

[FIGURA 35.- Aseguramiento de la calidad del proyecto 133](#_Toc165126531)

[FIGURA 36.- Control de calidad del proyecto 134](#_Toc165126532)

[FIGURA 37.- Flujo de comunicación para cambio en el proyecto 141](#_Toc165126533)

[FIGURA 38.- Flujo de comunicación del estado actual del proyecto 141](#_Toc165126534)

[FIGURA 39.- Flujo de comunicación de resultado de pruebas 141](#_Toc165126535)

[FIGURA 40.- Flujo de comunicación de fin de proyecto 141](#_Toc165126536)

[FIGURA 41.- Flujo de comunicación cambio en la legislación 142](#_Toc165126537)

[FIGURA 42.- Metodología gestión de riesgos 143](#_Toc165126538)

[FIGURA 43.- Categorías representadas en el RBS del proyecto (PMBOK, 2013) 144](#_Toc165126539)

[FIGURA 44.- Concejos y áreas sanitarias del Principado de Asturias 153](#_Toc165126540)

# Memoria

## Hojas de identificación

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Título del proyecto** | **Sistema de Teleasistencia Sanitaria** | | | | | | |
| **Código identificador** | DPPI24-E11 | | | | | | |
| **Datos del cliente** | Servicio de Salud del Principado de Asturias ***(SESPA)*** | | | | | | |
| CIF | | Q8350064-E | | | | |
| Dirección | | Plaza del Carbayón, 1, 33001 Oviedo, Asturias | | | | |
| Teléfono | | 985108500 | | Email | [SAC@asturias.org](mailto:SAC@asturias.org) | |
| Web | | <https://www.astursalud.es/astursalud> | | | | |
| **Datos del suministrador** | Escuela de Ingeniería Informática  Calle Valdés Salas, 11, 33007 Oviedo  Asturias | | | | STS-UNE 157801 | | |
| DPPI24-E11 | | |
| **Fecha** | 27/02/2024 | | | | | | |
| **Firma del cliente** |  | | | | | | |
| **Firma del suministrador** |  |  | |  | | |  |
| **Resumen** | La Administración de Asturias busca mejorar la asistencia sanitaria con un sistema de teleasistencia para seguimiento remoto de pacientes, incluyendo recordatorios de citas y evaluaciones periódicas.  Para ello se necesita una plataforma de software y la instalación de servidores y equipos para el seguimiento médico, lo que se complementará con una sala de control de emergencias para monitorear alertas y ubicación de ambulancias. | | | | | | |
| **Duración estimada** | 118 días (6 meses) | | | | | | |
| **Coste** | **139.255,53 €** | | | | | | |

1. Hojas de Identificación

## Introducción

La administración pública del Principado de Asturias, en adelante el Contratante, ha decidido mejorar el sistema de asistencia sanitaria focalizándose en la prevención y en el control regular de sus pacientes (usuarios). Para lo cual ha desarrollado un sistema de teleasistencia sanitaria para llevar el control de estos usuarios. Con este sistema se pretende realizar un seguimiento más constante y de manera remota a los usuarios que lo soliciten.

Este seguimiento consistirá en recordar al paciente las visitas periódicas (dentista, oculista, chequeos, análisis, ...) y además conversaciones periódicas mediante chat de su evolución. Si se trata de un usuario con mayores necesidades de control o usuarios con patologías crónicas (ej. pacientes con tratamientos oncológicos), el sistema llevará un seguimiento riguroso de su evolución.

El objetivo es la implantación de una plataforma de software para cubrir las necesidades de comunicación y gestión de información en la atención, prevención y seguimiento de usuarios, así como la implantación de la infraestructura de servidores y equipos personales para que el departamento de teleasistencia, compuesto por personal médico y de asistencia sanitaria, pueda realizar esta tarea en remoto.

Además, se pretende instalar una nueva sala de control de emergencias desde la que los técnicos de emergencias puedan hacer un seguimiento en tiempo real de las alertas que se producen a través del nuevo sistema y la posición de las ambulancias.

Esta empresa de consultoría de informática, en adelante el Proveedor, ha decidido presentarse al concurso público. Aunque el órgano público cuenta con parte de la infraestructura tecnológica necesaria para el sistema solicitado, está deberá ser complementada para su total funcionamiento.

## Objeto

El objetivo principal de este proyecto es llevar a los hospitales del principado, ver sección 2.6.1, un software el cual permita a los profesionales tener una plataforma para cubrir las necesidades de comunicación y gestión de información en la atención, prevención y seguimiento de usuarios, así como la implantación de la infraestructura de servidores y equipos personales para que el departamento de teleasistencia, compuesto por personal médico y de asistencia sanitaria, pueda realizar esta tarea en remoto.

Además, con la adición de una nueva sala de control de emergencias los técnicos de este departamento podrán realizar un seguimiento a tiempo real de las alertas que se producen y del posicionamiento de las ambulancias.

## Antecedentes

A continuación, se presentan los antecedentes que proporcionan un contexto relevante para comprender las alternativas estudiadas y la solución propuesta en el presente proyecto de mejora del sistema de seguimiento de usuarios en el ámbito de la salud en el Principado de Asturias:

1. **Seguimiento de pacientes:** Históricamente, el seguimiento de pacientes se ha centrado en aquellos con enfermedades crónicas. Esta limitación ha generado un vacío en el cuidado de usuarios sin tales condiciones médicas, lo que ha llevado a la exclusión de una parte significativa de la población del servicio de seguimiento.
2. **Proceso manual de seguimiento**: El proceso actual de seguimiento de usuarios se realiza manualmente, sin la ayuda de sistemas de información integrados. Esto ha resultado en una gestión ineficiente y en la falta de registro adecuado de la información proporcionada por los usuarios durante las consultas médicas, perdiéndose así mucha de la información relevante que los usuarios puedan estar ofreciendo a su médico.
3. **Dependencia de médicos de cabecera**: La supervisión y garantía del servicio de seguimiento dependen en gran medida de la iniciativa individual de los médicos de cabecera de los pacientes. La ausencia de un sistema de alerta para incidencias supone una estrategia reactiva ante los posibles problemas de los usuarios.
4. **Legislación vigente**: La Ley del Principado de Asturias de Salud, especialmente en su título VIII, establecen las bases para la configuración y desarrollo del Sistema de Información de Salud. Sin embargo, la falta de implementación efectiva de estas disposiciones ha contribuido a las deficiencias en el sistema de seguimiento de usuarios.
5. **Infraestructura de Comunicaciones**: La infraestructura de comunicaciones actual del contratante se basa en una serie de nodos y protocolos que conectan los hospitales públicos y el CPD del edificio Asturcón. Sin embargo, la falta de un software adecuado para la gestión del seguimiento de usuarios ha limitado la eficiencia de esta infraestructura.
6. **Responsabilidades de GITPA**: La empresa pública Gestión de Infraestructuras Públicas de Telecomunicación del Principado de Asturias, S.A. (GITPA) tiene la responsabilidad de proporcionar servicios de conectividad a los hospitales públicos y al CPD del edificio Asturcón como parte del Proyecto siAi. Sin embargo, la efectividad de estos servicios en el contexto del seguimiento de usuarios aún no ha sido completamente explorada.

## Descripción de la situación actual

Actualmente este seguimiento al paciente no se realiza a los usuarios que no sufren una enfermedad crónica. Y el seguimiento a estos usuarios se compone de chequeos periódicos presenciales en donde al usuario se le cita para su siguiente visita dependiendo del resultado de su examen/chequeo en curso.

Además, la mayor parte de la información que expresa el usuario no queda reflejada en los sistemas actuales.

Para supervisar y garantizar el buen funcionamiento del servicio, actualmente hay un equipo de personal sanitario (médicos, enfermeras, …) que realiza este seguimiento en base a las pautas que les determinan el personal médico especialista de los usuarios en tratamiento. Es decir, no tienen un sistema que les alerte de las incidencias, sino que dependen de la voluntad del médico que trata a estos usuarios.

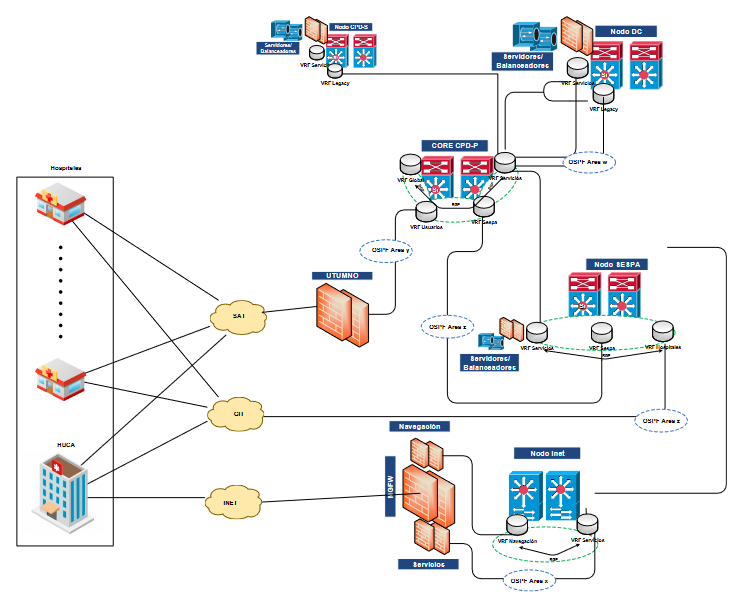
La Ley del Principado de Asturias de Salud [1], en el título VIII, se recoge los aspectos más relevantes para la configuración y desarrollo del Sistema de Información de Salud (Historia Clínica, Registro de datos sanitarios, ...)

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Situación actual: Software de HIS

En el sistema actual, la información del Sistema de Información Hospitalaria (HIS) del Contratante sirve como base para el sistema de seguimiento de usuarios. Además, cada hospital cuenta con un equipo dedicado que se encarga de gestionar de manera manual la creación de expedientes de seguimiento y la comunicación con los usuarios, recordándoles sus citas médicas y prescripciones



1. Situación actual: Infraestructura de comunicaciones

## Normas y referencias

### Disposiciones legales y normas aplicadas

* Norma UNE 157801.
* Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (RGPD).
* Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.
* Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.
* Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.
* La ley 16/2003, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud (SNS)
* Ley 7/2019, de 29 de marzo, de Salud.
* Real Decreto Legislativo 1/2015, de 24 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios.
* Norma ISO/IEC 27001 sobre Seguridad de la Información.
* Norma ISO/IEC 27799 sobre seguridad de la información en la atención de salud.
* Normativa específica sobre telemedicina, recogida en Real Decreto 81/2014, de 7 de febrero.
* Normativa sobre interoperabilidad de sistemas de información sanitaria.

### Bibliografía

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Administración del Principado de Asturias, *Metodología de Gestión de Proyectos (MEGEPA),* Asturias, 2023. |
| [2] | Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide), 6th ed ed., 2017. |
| [3] | BOE, «RGPD - Regramento General de Protección de Datos,» 2018. [En línea]. Available: https://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-16673-consolidado.pdf. [Último acceso: 06 04 2024]. |
| [4] | Boletín Oficial del Estado (BOE), *Ley de Propiedad Intelectual,* 1995. |
| [5] | A. A. Juan Fuente y B. López Pérez, «Guía de Aprendizaje de la asignatura de Dirección y Planificación de Proyectos,» 25 Febrero 2022. [En línea]. [Último acceso: 21 Marzo 2024]. |

## Definiciones y abreviaturas

**API:** Se refiere a un conjunto de reglas y definiciones que permiten a diferentes aplicaciones de software comunicarse entre sí. Las API especifican cómo se pueden solicitar y entregar datos entre distintos sistemas, lo que facilita la integración y la interacción entre diferentes plataformas, servicios y componentes de software. Las API pueden ser públicas o privadas, y se utilizan ampliamente en el desarrollo de software para permitir la interoperabilidad y la creación de aplicaciones complejas mediante la reutilización de funcionalidades existentes.

**Cucumber:** Es una herramienta de automatización de pruebas de software que sigue el principio de BDD (Behavior-Driven Development, Desarrollo Guiado por Comportamiento). Permite escribir pruebas en un formato legible por humanos llamado Gherkin, que utiliza un lenguaje sencillo y estructurado para describir el comportamiento esperado del sistema en términos de escenarios y pasos. Cucumber luego traduce estos escenarios en código ejecutable para realizar pruebas automatizadas, lo que facilita la colaboración entre equipos técnicos y no técnicos al crear y mantener suites de pruebas.

**ERP:** Enterprise Resource Planning (ERP) es un tipo de software que las organizaciones utilizan para gestionar las actividades empresariales diarias, como la contabilidad, el aprovisionamiento, la gestión de proyectos, la gestión de riesgos, el cumplimiento y las operaciones de la cadena de suministro.

**EVM:** También conocida como Earned Value Management en inglés, es una metodología de gestión de proyectos que integra la planificación, el seguimiento y el control del rendimiento. Utiliza mediciones objetivas del trabajo realizado, su costo real y el trabajo planificado para evaluar el progreso del proyecto. Al comparar estos datos, proporciona una visión clara del desempeño del proyecto en términos de costo, tiempo y alcance, permitiendo a los equipos identificar desviaciones tempranas y tomar medidas correctivas para asegurar el éxito del proyecto.

**GIT:** Acrónimo de la sociedad “Gestión de Infraestructuras Públicas de Telecomunicaciones del Principado de Asturias S.A. participada al 100% por el Principado de Asturias. Su creación fue autorizada por la disposición adicional primera de la Ley 6/2004 de acompañamiento a los Presupuestos Generales de 2005, aprobada por la Junta General del Principado de Asturias con fecha 28 de diciembre de 2004. La empresa está adscrita a la Consejería de Empleo, Industria y Turismo que, a través de la Dirección General de Industria y Telecomunicaciones, es actualmente la competente en materia de telecomunicaciones.

**HIS:** Programa o programas de cómputo instalados en un hospital, lo que permite una gestión integrada de todos los factores que inciden en el sistema sanitario. Son los ERPs del sector de la salud.

**Historia clínica electrónica:** La historia clínica electrónica (HCE), también denominada historia clínica informatizada (HCI) o historia clínica digital (HCD), es el registro mecanizado de los datos sociales, preventivos y médicos de un paciente, obtenidos de forma directa o indirecta y constantemente puestos al día. La historia clínica está constituida por el conjunto de documentos, tanto escritos como gráficos, que hacen referencia a los episodios de salud y enfermedad de una persona, y a la actividad sanitaria que se genera con motivo de esos episodios.

**MECES:** El Marco Español de Cualificación para la Educación Superior (MECES) es el marco español para promover la movilidad de la educación superior en Europa. La educación superior abarca las siguientes enseñanzas: universitarias, formación profesional superior y las enseñanzas de música y artes tiene su reflejo el QF-EHEA que es el marco europeo de cualificación para la educación superior.

**IDE:** Un entorno de desarrollo integrado (IDE) es una aplicación informática que proporciona herramientas y funcionalidades para facilitar y agilizar el proceso de desarrollo de software. Un IDE generalmente incluye un editor de código, un compilador o intérprete, herramientas de depuración, administración de proyectos, y a menudo integración con sistemas de control de versiones. Su objetivo es proporcionar un entorno unificado que permita a los desarrolladores escribir, depurar y mantener código de manera eficiente, aumentando así la productividad y reduciendo los errores.

**IEEE 830:** Es un estándar desarrollado por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) que establece pautas para la creación de documentos detallados que describen los requisitos de un sistema de software. Estos documentos son esenciales para comunicar de manera clara y precisa las necesidades del cliente a los desarrolladores, garantizando así un proceso de desarrollo de software organizado y efectivo.

**IPVOID**: Es un conjunto de tecnologías que permite la transmisión de señales de voz a través de Internet utilizando el Protocolo de Internet (IP). Esta tecnología posibilita realizar llamadas telefónicas y otras formas de comunicación de voz utilizando redes de datos, lo que proporciona una alternativa más económica y flexible a los servicios de telefonía tradicionales. VoIP se basa en la digitalización de la señal de voz y su transmisión en paquetes de datos a través de redes IP, permitiendo la comunicación en tiempo real entre usuarios ubicados en diferentes partes del mundo.

**ORM:** Un ORM (Object Relational Mapping o Mapeo Objeto-Relacional en español) es una técnica que facilita la interacción entre un lenguaje de programación orientado a objetos y una base de datos relacional. Permite trabajar con los datos de la base de datos como si fueran objetos del lenguaje de programación, simplificando el código y haciéndolo más mantenible. Los ORM ofrecen mayor productividad, código más limpio, menor riesgo de errores y mayor flexibilidad. Algunos ejemplos populares de ORM son Hibernate, Entity Framework, DataMapper y SQLAlchemy.

**PMBOK:** El Project Management Body of Knowledge (PMBOK), creado por el Project Management Institute (PMI), es una guía completa que establece un conjunto de buenas prácticas para la gestión, administración y dirección de proyectos. Describe los procesos clave, las terminologías, las herramientas y las técnicas recomendadas para llevar a cabo un proyecto de forma exitosa, desde su inicio hasta su cierre. Sirve como referencia estándar para profesionales de la gestión de proyectos en todo el mundo, y su conocimiento es fundamental para obtener certificaciones como la PMP (Project Management Professional). El PMBOK no es una metodología rígida, sino que ofrece un marco flexible que puede adaptarse a las necesidades específicas de cada proyecto.

**RACK:** Es una estructura metálica diseñada para montar y organizar equipos electrónicos, informáticos, de telecomunicaciones, entre otros, de forma ordenada y compacta. Estos racks proporcionan una forma eficiente de alojar dispositivos en entornos como centros de datos, salas de servidores, y otros espacios de infraestructura tecnológica. Los equipos se montan en el rack mediante elementos como rieles deslizables, bandejas, o paneles frontales, lo que facilita su instalación, mantenimiento y manejo de cables. Los racks también suelen incluir sistemas de ventilación y gestión térmica para garantizar el enfriamiento adecuado de los equipos.

**RGPD:** El Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) es una normativa de la Unión Europea que regula el tratamiento de datos personales por parte de las organizaciones, tanto públicas como privadas. Se aplica a todas las empresas que traten datos personales de ciudadanos de la UE, independientemente de su ubicación.

**SAI:** Es un dispositivo electrónico que proporciona energía eléctrica de respaldo a los equipos conectados en caso de fallo en el suministro eléctrico principal. Los SAI están compuestos por baterías internas que se activan automáticamente cuando se detecta una interrupción en la corriente eléctrica, permitiendo que los dispositivos conectados continúen funcionando sin interrupción hasta que se restablezca el suministro eléctrico o se apague correctamente el sistema. Además de proteger contra cortes de energía, los SAI también suelen ofrecer protección contra fluctuaciones de voltaje y picos de corriente, lo que ayuda a garantizar la integridad y la estabilidad de los equipos electrónicos.

**Selenium:** Es un conjunto de herramientas de código abierto ampliamente utilizado para la automatización de pruebas de software en aplicaciones web. Permite a los desarrolladores y probadores escribir scripts en varios lenguajes de programación, como Java, Python, C#, etc., para interactuar con los elementos de una página web y realizar acciones como hacer clic en botones, rellenar formularios y verificar resultados. Selenium ofrece una interfaz fácil de usar y es compatible con varios navegadores web, lo que lo convierte en una opción popular para la automatización de pruebas de software en entornos de desarrollo ágiles y continuos.

**UNE:** Es el acrónimo de "Una Norma Española", que se refiere a un conjunto de normas técnicas desarrolladas por la Asociación Española de Normalización, UNE. Estas normas establecen estándares y especificaciones técnicas para una amplia variedad de productos, servicios y procesos en diversos sectores industriales.

## Requisitos iniciales

### Etapa 1 – Instalación de hardware necesario

1. Instalación de hardware en hospitales
   1. Hospital de Jarrio
      1. Ha de instalarse el cableado, incluyendo switch, router y la configuración de los puntos de red.
      2. Ha de instalarse y configurarse los 4 portátiles del hospital
      3. Ha de instalarse el monitor de 45’’
      4. Han de instalarse los 4 teléfonos IPVOID
   2. Hospital Carmen y Severo Ochoa
      1. Ha de instalarse el cableado, incluyendo switch, router y la configuración de los puntos de red.
      2. Ha de instalarse y configurarse los 4 portátiles del hospital
      3. Ha de instalarse el monitor de 45’’
      4. Han de instalarse los 4 teléfonos IPVOID
   3. Hospital San Agustín
      1. Ha de instalarse el cableado, incluyendo switch, router y la configuración de los puntos de red.
      2. Ha de instalarse y configurarse los 4 portátiles del hospital
      3. Ha de instalarse el monitor de 45’’
      4. Han de instalarse los 4 teléfonos IPVOID
   4. HUCA – Hospital Universitario Central de Asturias
      1. Ha de instalarse el cableado, incluyendo switch, router y la configuración de los puntos de red.
      2. Ha de instalarse y configurarse los 4 portátiles del hospital
      3. Ha de instalarse el monitor de 45’’
      4. Han de instalarse los 4 teléfonos IPVOID
      5. Ha de instalarse el servidor central
      6. Ha de instalarse el SAI de respaldo
      7. Ha de instalarse el RACK de discos duros
   5. Hospital Universitario de Cabueñes
      1. Ha de instalarse el cableado, incluyendo switch, router y la configuración de los puntos de red.
      2. Ha de instalarse y configurarse los 4 portátiles del hospital
      3. Ha de instalarse el monitor de 45’’
      4. Han de instalarse los 4 teléfonos IPVOID
   6. Hospital de Oriente de Asturias
      1. Ha de instalarse el cableado, incluyendo switch, router y la configuración de los puntos de red.
      2. Ha de instalarse y configurarse los 4 portátiles del hospital
      3. Ha de instalarse el monitor de 45’’
      4. Han de instalarse los 4 teléfonos IPVOID
   7. Hospital Álvarez Buylla
      1. Ha de instalarse el cableado, incluyendo switch, router y la configuración de los puntos de red.
      2. Ha de instalarse y configurarse los 4 portátiles del hospital
      3. Ha de instalarse el monitor de 45’’
      4. Han de instalarse los 4 teléfonos IPVOID
   8. Hospital Valle del Nalón
      1. Ha de instalarse el cableado, incluyendo switch, router y la configuración de los puntos de red.
      2. Ha de instalarse y configurarse los 4 portátiles del hospital
      3. Ha de instalarse el monitor de 45’’
      4. Han de instalarse los 4 teléfonos IPVOID
2. Instalación de hardware en vehículos de emergencia
   1. Han de instalarse los dispositivos de geoposicionamiento en los vehículos de la zona 1
   2. Han de instalarse los dispositivos de geoposicionamiento en los vehículos de la zona 2
   3. Han de instalarse los dispositivos de geoposicionamiento en los vehículos de la zona 3
   4. Han de instalarse los dispositivos de geoposicionamiento en los vehículos de la zona 4
   5. Han de instalarse los dispositivos de geoposicionamiento en los vehículos de la zona 5
   6. Han de instalarse los dispositivos de geoposicionamiento en los vehículos de la zona 6
   7. Han de instalarse los dispositivos de geoposicionamiento en los vehículos de la zona 7
   8. Han de instalarse los dispositivos de geoposicionamiento en los vehículos de la zona 8

### Etapa 2 – Integración con sistemas existentes

1. El sistema de integración ha de permitir consumir todos los datos accesibles desde el módulo HIS existente.
2. El sistema de integración ha de permitir consumir todos los datos accesibles desde el resto de los sistemas existentes.
3. El sistema de integración ha de permitir el envío de información al existente sistema HIS.
4. El sistema de integración ha de permitir el envío de información al resto de sistemas existentes.
5. El formato del api de comunicaciones que permite la integración ha de seguir las indicaciones de api REST, permitiendo una mayor estandarización.

### Etapa 3 – Módulo de mensajería

1. El módulo de mensajería ha de poder consumir datos del histórico de mensajes.
2. El módulo de mensajería ha de poder consumir datos del histórico de alertas.
3. El módulo ha de permitir a un usuario crear un nuevo mensaje.
4. El módulo ha de permitir a un usuario crear una alerta nueva.
5. El módulo ha de permitir el listado de conversaciones con usuarios.
6. El módulo ha de permitir leer los mensajes de una conversación
7. El módulo ha de permitir consultar el histórico de usuarios.
8. El módulo ha de permitir consultar el histórico de mensajes.
9. El módulo ha de permitir consultar el histórico de alertas.

### Etapa 4 – Módulo de gestión de usuarios

1. El módulo ha de poder consumir datos del historial de resultados de pruebas y citas
2. El módulo ha de poder consumir datos del historial clínico
3. El módulo ha de poder listar las citas para un usuario
4. El módulo ha de poder listar los resultados de las pruebas
5. El módulo ha de poder mostrar detalles de citas
6. El módulo ha de poder mostrar detalles de resultados de pruebas
7. El módulo ha de poder mostrar detalles de historiales clínicos

### Etapa 5 – Módulo de sistema de geoposicionamiento

1. El módulo ha de poder consumir datos de los sistemas de geoposicionamiento de los vehículos de emergencia.
2. El módulo ha de poder mostrar detalles de las ubicaciones de los vehículos de emergencia
3. El módulo ha de permitir a los usuarios un filtrado de vehículos utilizando el identificador del vehículo. Una vez seleccionado el id, únicamente se mostrará la ubicación del vehículo filtrado.

### Etapa 6 – Aplicaciones de usuarios de avisos y mensajería

1. La aplicación ha de permitir consumir datos del histórico de avisos
2. La aplicación ha de permitir consumir datos del histórico de mensajes
3. La aplicación ha de poder mostrar un listado con las conversaciones de un usuario.
4. La aplicación ha de permitir mostrar los mensajes dentro de una conversación de usuarios.
5. Los usuarios han de poder añadir nuevos mensajes a una conversación.
6. La aplicación ha de poder mostrar un listado de alertas.

### Etapa 7 – Módulo de dashboard de seguimiento

1. El módulo ha de poder consumir del histórico de usuarios.
2. El módulo ha de poder consumir del histórico de alertas.
3. El módulo ha de poder consumir del histórico de ubicaciones de los vehículos de emergencias.
4. El módulo ha de poder mostrar un listado de usuarios activos.
5. El módulo ha de poder mostrar un listado de alertas.
6. El módulo ha de poder mostrar un listado de ubicaciones de los vehículos de emergencia.
7. El módulo ha de permitir el filtrado de clientes activos.
8. El módulo ha de permitir el filtrado de vehículos de emergencia, pudiendo ver las ubicaciones de este.
9. El módulo ha de permitir el filtrado de alertas dentro del listado de alertas.

### Etapa 8 – Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias

1. La aplicación ha de permitir el registro de una emergencia en el sistema.
2. La aplicación ha de poder permitir la visualización de emergencias activas
3. La aplicación ha de permitir el seguimiento de emergencias registradas en el sistema.
4. La aplicación ha de permitir la asignación de recursos a una emergencia registrada en el sistema.
5. La aplicación ha de poder generar un informe de estado de emergencias
   1. El informe ha de contener
      1. El número de emergencias totales
      2. El número de emergencias activas
6. La aplicación ha de permitir visualizar las alertas del sistema.
7. La aplicación ha de permitir la gestión de recursos en emergencias.
8. La aplicación ha de permitir la comunicación con los servicios externos.
9. La aplicación ha de permitir la comunicación con conductores de vehículos de emergencias.
10. La aplicación ha de permitir la comunicación con clientes finales.

## Alcance

El sistema de Teleasistencia facilitará la comunicación efectiva entre los usuarios, el personal médico y los equipos de seguimiento a través de una plataforma centralizada.

El sistema permitirá la comunicación entre los usuarios y el personal médico a través de una aplicación móvil, asegurando la posibilidad de realizar consultas en tiempo real.

Toda la información sensible de los usuarios será gestionada de manera descentralizada, garantizando la confidencialidad y aseguramiento de los datos.

El sistema permitirá la gestión de los perfiles de usuarios, así como de los profesionales sanitarios involucrados en el seguimiento de estos.

Se recopilarán los datos geográficos para cada usuario, lo que permitirá un seguimiento preciso de su ubicación y facilitará análisis posteriores para mejorar la eficiencia del servicio.

El sistema se dividirá en siete módulos funcionales:

* **App Móvil para la comunicación con el usuario.** Desarrollada en las dos principales tecnologías Smartphone: Android y iOS.
* **Gestión de Usuarios.** Controlado por los equipos de seguimiento donde pueden visualizar toda la información de los pacientes (historiales clínicos, resultados de pruebas, citas previas y futuras, …)
* **Sistema de Mensajería (Chat).** Conectará la app con el Gestor de Usuarios en donde se intercambiará información entre paciente y equipo de seguimiento.
* **Sistema de geoposicionamiento para los vehículos de transporte.**
* **Integración con sistemas centrales.** Proporcionará conectividad bidireccional con los sistemas actuales de información del Contratante (HIS, APIs, …)
* **Dashboard de seguimiento.** Este módulo implementará un sistema de supervisión y vigilancia. En la sala de control habrá una pantalla grande visible desde todos los puestos de trabajo. Desde su puesto, los empleados del servicio de control de emergencias podrán consultar indicadores sobre los usuarios en línea, alertas y geoposicionamiento de los vehículos de emergencia.
* **Aplicación de gestión.** Para que el personal de emergencia ubicado en la sala pueda hacer tareas de gestión sobre el sistema de avisos y usuarios, permitiéndoles añadir y modificar información. Además, incorporara un sistema de comunicación con los conductores de los vehículos de transporte y con los clientes finales del sistema de teleasistencia sanitaria.

### Entregables durante el desarrollo

A lo largo del proyecto se irán realizando los siguientes documentos:

#### Planificación del proyecto

Estructuración de las tareas a realizar durante el proyecto, se incluye la planificación de estas, su duración, esfuerzo estimado, asignación a recursos y el presupuesto y los planes de gestión necesarios para su desarrollo.

#### Actas de las reuniones

Registros de los participantes en la reunión, los puntos tratados y las tareas encomendadas de cara a la próxima reunión, suponen un histórico del ciclo de vida del proyecto.

#### Informes de seguimiento

En cada sesión de seguimiento, o según la periodicidad acordada por los responsables de ambas partes.

#### Plan de pruebas de aceptación

Describe la estrategia para validar que el sistema cumpla con los criterios de aceptación definidos. Detalla casos de prueba, procedimientos, criterios de aceptación y roles del equipo de pruebas, garantizando la satisfacción del cliente.

### Entregables al concluir

Una vez el proyecto haya finalizado, se entregarán los siguientes documentos:

#### Entrega del Sistema Desarrollado

* Versión final del sistema desarrollado, que cumple con los requisitos establecidos en el contrato.
* Instalación, compilación y ejecución exitosa del sistema en los equipos sin errores.

#### Documentación Completa

* Diseño de la arquitectura del sistema para su implementación.
* Documentación detallada y manuales de instalación, configuración y parametrización del sistema.
* Plan de implantación que delineará las etapas y recursos necesarios para una implementación exitosa.
* Manual de implantación y operación con procedimientos de desarrollo, instalación de componentes, métodos de arranque y medidas de contingencia ante fallos.
* Manual del usuario final para el mantenimiento del sistema, carga de datos y utilización de los módulos.
* Documentación del plan de mantenimiento del sistema para garantizar su funcionamiento continuo.
* Documentación de terceros que incluya detalles relevantes sobre componentes de terceros utilizados en el proyecto y su integración en el sistema.

Todo documento relacionado con el despliegue y mantenimiento del producto final se encuentra desarrollado en el Documento de despliegue.

#### Capacitación y Formación

* Plan de formación para el personal involucrado en el uso y mantenimiento del sistema.
* Material didáctico elaborado para las sesiones de capacitación.
* Documento de resultados de la sesión (o sesiones) de capacitación, que incluya fechas, número y perfil de los asistentes, localidad y tipo de formación impartida.

#### Acuerdo de Mantenimiento y Garantía

* Documento que establece el acuerdo de mantenimiento/garantía, con un período mínimo de 18 meses.

#### Informe Final del Proyecto

* Resumen completo del proyecto, incluyendo hitos alcanzados, desafíos superados, lecciones aprendidas y recomendaciones para futuros proyectos similares.

#### Evaluación del Cliente

* Encuesta o formulario de evaluación proporcionado al cliente para recopilar su retroalimentación sobre el proyecto, el equipo de trabajo y los resultados obtenidos.

## Hipótesis y restricciones

Para este proyecto de implementación del sistema de teleasistencia sanitaria, se han identificado las siguientes hipótesis y restricciones:

* Los usuarios del sistema estarán dispuestos y capacitados para la utilización de la aplicación móvil y participar en el seguimiento remoto.
* Los sistemas existentes estarán disponibles y serán compatibles con las integraciones planificadas.
* Las leyes y normativas a las que se encuentra sujeto el proyecto, no experimentaran cambios durante el desarrollo de este.

Las restricciones impuestas sobre el proyecto son las siguientes:

* Restricciones del cliente:
  + Se utilizarán tecnologías Smartphone Android y iOS para el desarrollo de la aplicación móvil de comunicación con los usuarios.
  + La plataforma deberá integrarse con el Sistema de Información Hospitalaria (HIS) del Contratante, utilizando las interfaces de programación de aplicaciones (API) proporcionadas por dicho sistema.
  + El proyecto debe completarse dentro de un plazo de 7 meses a partir de la firma del contrato.
  + Los medios personales del proyecto han de cumplir unos mínimos de titulaciones para desempeñar los diferentes roles del proyecto. Para más detalle, véase el punto 2.6.2.
  + Una vez adjudicado y firmado el contrato ha de presentarse la planificación definitiva del proyecto con un plazo de 10 días hábiles desde la firma.
  + Una vez iniciado el proyecto ha de realizarse una reunión de arranque acompañada de un acta en el que se refleje lo tratado durante esta.
  + Se realizarán reuniones de control de periodicidad quincenal a concreción de Contratante y Proveedor durante el desarrollo del proyecto.
  + Ha de usarse MEGEPA[1].
* Restricciones del Equipo de Desarrollo:
  + Se utilizará React Native como framework principal para el desarrollo de la aplicación móvil multiplataforma.
  + Las pruebas de aceptación se llevarán a cabo utilizando Cucumber.
  + Se utilizará Selenium para automatizar las pruebas de integración.

## Estudio de alternativas y viabilidad

A continuación, se realizará un listado con las posibles alternativas a la hora de la realización del proyecto, estas tendrán en cuenta factores como los lenguajes de programación a usar, metodologías de desarrollo, sistemas de persistencia de datos…

### Organización del desarrollo

A la hora de la realización de un proyecto informático existen varias alternativas respecto a cómo organizar el desarrollo de los diferentes módulos o subsistemas de este.

#### Ágil

Este tipo de desarrollo se caracteriza por la realización de pequeños ciclos evolutivos del producto (*sprints*) en los que se realizarán tareas de análisis de requisitos, priorización, estimación, asignación, desarrollo y pruebas asegurando así una comunicación fluida con el cliente y manteniendo al sistema muy cerca de las necesidades del usuario final.

#### En cascada

Desarrollo centrado en la realización de módulos de forma secuencial, esta organización del desarrollo impone una serie de prioridades a la hora de obtención de requisitos, análisis, priorización y desarrollo. En ella la comunicación con el cliente no es tan reiterada, teniendo un gran contacto en las fases más tempranas del proyecto.

### Lenguaje de Programación

#### Java.

Ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones empresariales debido a su robustez y portabilidad. Ofrece un alto nivel de seguridad y rendimiento, así como una amplia gama de bibliotecas y frameworks para facilitar el desarrollo.

#### Python.

Destaca por su simplicidad y legibilidad, lo que lo hace ideal para proyectos de desarrollo rápido, análisis de datos y scripting. Es conocido por su sintaxis clara y concisa, lo que facilita la escritura y mantenimiento del código.

#### JavaScript.

Ampliamente utilizado en el desarrollo web, destacando por su versatilidad y capacidad para crear aplicaciones interactivas en el navegador. Ofrece una amplia variedad de bibliotecas y frameworks, que simplifican el proceso de desarrollo y mejoran la productividad del equipo.

### Sistema de Persistencia de Datos

#### MySQL.

Opción sólida para sistemas que requieren estructuras de datos relacionales, ofreciendo estabilidad, rendimiento y escalabilidad. Es ampliamente utilizado en aplicaciones web, sistemas de gestión de contenido y sistemas transaccionales.

#### MongoDB.

Base de datos NoSQL que ofrece flexibilidad en la estructura de datos, lo que la hace ideal para aplicaciones con requisitos de almacenamiento de datos no estructurados o semiestructurados. Permite a los desarrolladores almacenar datos de manera más dinámica y escalable, adaptándose fácilmente a cambios en los requisitos de la aplicación.

### Framework de Desarrollo Web

#### Spring Framework.

Opción popular para el desarrollo de aplicaciones empresariales, proporcionando un marco sólido y modular para el desarrollo de aplicaciones escalables y seguras. Ofrece características como Inversión de Control (IOC) e Inyección de Dependencias (DI), lo que facilita el desarrollo y mantenimiento del código.

#### Django.

Framework de alto nivel que promueve la productividad y la reutilización del código, ofreciendo un ORM integrado y una administración de base de datos fácil de usar.

#### Express.js.

Conocido por su minimalismo y flexibilidad, permitiendo a los desarrolladores construir aplicaciones web rápidas y eficientes con un mínimo de código.

### Herramientas de Desarrollo Frontend

#### React.js.

Biblioteca de JavaScript que permite a los desarrolladores construir interfaces de usuario interactivas y dinámicas, utilizando componentes reutilizables. Es ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones de una sola página (SPA) y aplicaciones web escalables.

#### Angular.

Framework completo de JavaScript que ofrece un conjunto completo de herramientas para el desarrollo web, incluyendo enrutamiento, gestión de formularios y comunicación con el servidor.

#### Vue.js.

Framework progresivo que se centra en la simplicidad y la flexibilidad, permitiendo a los desarrolladores agregar gradualmente funcionalidades complejas a sus aplicaciones sin complicaciones adicionales.

### Sistema de Control de Versiones

#### Git.

Sistema de control de versiones distribuido ampliamente utilizado en el desarrollo de software colaborativo. Permite a los desarrolladores realizar un seguimiento de los cambios en el código fuente, colaborar con otros miembros del equipo y gestionar las ramas de desarrollo de manera eficiente.

#### Subversion (SVN).

Sistema de control de versiones centralizado que sigue un enfoque más tradicional en la gestión de archivos y versiones. Aunque es menos utilizado que Git en la actualidad, todavía es una opción válida para proyectos que requieren un control centralizado del código fuente.

### Gestión de Dependencias

#### Maven.

Herramienta de gestión de proyectos y construcción de software para Java que automatiza el proceso de compilación, prueba y empaquetado de aplicaciones. Facilita la gestión de dependencias y la configuración del proyecto a través de archivos de configuración XML.

#### pip.

Gestor de paquetes para instalar y administrar bibliotecas de Python, lo que facilita la instalación y actualización de paquetes de terceros en un entorno Python.

#### npm (Node Package Manager).

Gestor de paquetes para JavaScript que permite a los desarrolladores instalar, compartir y gestionar dependencias de manera eficiente, lo que facilita el desarrollo de aplicaciones basadas en Node.js.

### Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)

#### IntelliJ IDEA.

Entorno de desarrollo ampliamente utilizado para el desarrollo de aplicaciones Java, que ofrece una amplia gama de características y herramientas para mejorar la productividad del desarrollador.

#### PyCharm.

IDE específico para Python que proporciona un entorno de desarrollo completo y potente, incluyendo herramientas de depuración, refactorización y análisis de código.

#### Visual Studio Code.

Editor de código ligero y extensible que ofrece soporte para una amplia variedad de lenguajes de programación, incluyendo Java, Python y JavaScript, y cuenta con una amplia gama de extensiones que permiten personalizar y ampliar su funcionalidad.

## Descripción de la solución propuesta

### Organización del desarrollo

Tras el análisis y valoración de las diferentes alternativas posibles a la hora de la resolución de este proyecto, la solución más idónea para la realización de este parece estar más orientada a un desarrollo más tradicional. Utilizando una metodología en cascada que garantiza la interoperabilidad entre los diferentes módulos dependientes. Si bien este tipo de metodologías no es muy acorde con cortos plazos de tiempo, sí que se caracteriza por una buena distribución de los recursos, evitando la sobreasignación de material o personal.

Teniendo en cuenta la metodología escogida, se ha realizado una priorización de los módulos. Dando más peso a aquellos que son más independientes y acabando con aquellos que necesitan una integración casi completa con otros módulos.

En cuanto a la instalación del hardware, sí que se ha intentado paralelizar su realización en conjunto con el desarrollo de software. Esto es dado a que los recursos usados (tanto materiales como mano de obra) son diferentes a los usados durante el desarrollo, haciendo de esta paralelización, una opción muy ventajosa.

### Lenguaje de Programación

Hemos determinado que JavaScript es el lenguaje de programación más apropiado para el proyecto de teleasistencia en Asturias. Esta decisión se basa en su versatilidad para desarrollar aplicaciones nativas tanto para Android como para iOS a través de frameworks como React Native. Además, hemos considerado la presencia de una comunidad activa con una amplia cantidad de documentación y recursos disponibles para respaldar el desarrollo y mantenimiento del sistema.

### Sistema de Persistencia de Datos

Hemos elegido MySQL como nuestra solución de persistencia debido a su amplia aceptación y uso extendido en aplicaciones web y sistemas transaccionales. Esta elección se basa en la garantía de estabilidad y rendimiento que ofrece MySQL, factores críticos para nuestro proyecto. Además, la capacidad de escalabilidad robusta de MySQL nos proporciona la flexibilidad necesaria para manejar eficientemente grandes volúmenes de datos a medida que nuestro sistema crece y se expande. Otra ventaja importante es la versatilidad de MySQL, que permite una integración fluida con diversas tecnologías y plataformas, facilitando la interoperabilidad con sistemas externos y optimizando la integración de componentes en nuestro entorno de teleasistencia.

### Framework de Desarrollo Web

Hemos seleccionado el framework de desarrollo web Express por su capacidad para gestionar de manera eficiente las solicitudes HTTP. Dada la naturaleza de nuestro proyecto, donde se requiere una comunicación fluida entre el servidor y los clientes móviles, Express ofrece una arquitectura liviana y altamente adaptable que se integra sin problemas con nuestra aplicación móvil desarrollada en React Native. Su flexibilidad nos permite diseñar y personalizar rutas específicas para las diversas funcionalidades de la aplicación, lo que resulta fundamental para garantizar una experiencia de usuario fluida y satisfactoria. Además, la extensa documentación y la activa comunidad de desarrolladores de Express nos proporcionan un sólido soporte para resolver cualquier desafío técnico que pueda surgir durante el desarrollo y la implementación del proyecto.

### Herramientas de Desarrollo Frontend

Hemos optado por utilizar React.js en nuestro proyecto de teleasistencia en Asturias debido a su capacidad para construir interfaces de usuario interactivas y dinámicas de manera eficiente. Dado que nuestra aplicación necesita ofrecer una experiencia fluida y altamente interactiva para los usuarios, React.js nos permite crear componentes reutilizables que facilitan el desarrollo y la gestión de la interfaz de usuario. Además, React.js es ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones de una sola página (SPA), lo que se alinea perfectamente con la naturaleza de nuestro proyecto, donde la navegación y la interacción fluidas son esenciales. Esta biblioteca también ofrece un rendimiento excepcional, lo que garantiza una experiencia de usuario rápida y receptiva en dispositivos móviles, contribuyendo así al éxito general de nuestra aplicación de teleasistencia.

### Sistema de Control de Versiones

Hemos seleccionado Git como nuestro sistema de control de versiones para el proyecto debido a su amplia adopción en la industria del desarrollo de software y su eficacia comprobada en proyectos colaborativos. Git ofrece una plataforma robusta para realizar un seguimiento preciso de los cambios en el código fuente, facilitando la colaboración entre los miembros del equipo y permitiendo una gestión eficiente de las ramas de desarrollo. Además, su enfoque distribuido proporciona una mayor flexibilidad y autonomía a los desarrolladores, lo que resulta fundamental para nuestro proyecto de teleasistencia en Asturias, donde se requiere una coordinación fluida entre múltiples equipos y una gestión eficiente del código fuente.

### Gestión de Dependencias

Hemos optado por npm (Node Package Manager) como gestor de paquetes para nuestro proyecto, en consonancia con nuestra elección de utilizar JavaScript y Express.js en el desarrollo. npm ofrece una amplia gama de paquetes y módulos para JavaScript, lo que facilita la instalación, actualización y gestión de dependencias en nuestro entorno de desarrollo basado en Node.js. Además, su integración fluida con Express.js nos permite aprovechar al máximo el ecosistema de herramientas y bibliotecas disponibles para el desarrollo web en JavaScript, lo que contribuye a la eficiencia y agilidad de nuestro proceso de desarrollo.

### Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)

Hemos decidido seleccionar Visual Studio Code como nuestro entorno de desarrollo para este proyecto, considerando nuestras elecciones previas de utilizar JavaScript, Express.js y npm. Visual Studio Code es un editor de código altamente flexible y extensible que ofrece soporte para una variedad de lenguajes de programación, incluidos Java, Python y JavaScript. Su amplia gama de extensiones nos permite personalizar y ampliar su funcionalidad según nuestras necesidades específicas de desarrollo web. Además, su integración con herramientas como Git y npm facilita la gestión del código fuente y las dependencias del proyecto, lo que contribuye a mejorar la eficiencia y la productividad del equipo de desarrollo.

## Análisis de Riesgos

En esta sección del documento se detallarán los riesgos identificados, considerando cualquier proceso que pueda influir, ya sea positiva o negativamente, en el desarrollo del proyecto.

Se han identificado un total de 16 riesgos, para cada uno de los cuales se proporcionará una descripción, la categoría correspondiente, la probabilidad de ocurrencia, y el impacto en cuatro áreas distintas: presupuesto, planificación, alcance y calidad. Además, se incluirá la posible respuesta y un plan de contingencia en caso de que el riesgo se materialice.

Los 16 riesgos están ordenados de mayor a menor impacto, y son:

1. Mala interfaz de usuario.
2. Perdida de datos.
3. Retraso permisos y licencias.
4. Límite de usuarios alcanzado.
5. Geoposicionamiento en Áreas Rurales.
6. La aplicación IOS no pasa los criterios de calidad requeridos para la AppStore.
7. Cambio de licencia en las herramientas de desarrollo.
8. Incumplimiento de normativas.
9. Cambio de los precios del hardware/software a usar.
10. Retraso en la entrega del Hardware.
11. Incompatibilidades de la aplicación con nuevas versiones de Android.
12. Actualización de versiones de componentes o librerías.
13. Liberación de IA para desarrolladores.
14. Compatibilidad con dispositivos móviles.
15. Inconsistencia en los datos en tiempo real.
16. Caída del sistema de control de versiones.

A continuación, se muestran las tablas de dichos riesgos con los detalles descritos previamente.

### RISK1. Mala interfaz de usuario

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | Debido a una falta de recogida de requisitos de los clientes, se pide rehacer las interfaces ya que no se acatan a sus necesidades | | |
| **Categoría** | Calidad | | |
| **Probabilidad** | Media | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Crítico | **0,45** |
| Planificación | Alto |
| Alcance | Crítico |
| Calidad | Crítico |
| **Estrategia** | Eliminar el riesgo | | |
| **Respuesta** | Hacer reuniones exhaustivas con los operadores de los módulos para poder satisfacer sus necesidades | | |

1. Riesgo de mala interfaz de usuario.

### RISK2. Pérdida de datos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | Pérdida de datos debido a fallos en la implementación o actualización del sistema, y su no posible recuperación debido a falta de copias de seguridad | | |
| **Categoría** | Prestaciones y fiabilidad | | |
| **Probabilidad** | Media | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Crítico | **0,45** |
| Planificación | Alto |
| Alcance | Crítico |
| Calidad | Alto |
| **Estrategia** | Mitigar el riesgo | | |
| **Respuesta** | Realizar copias de seguridad regularmente para así si se llegan a perder datos poder recuperar al menos una gran parte de ellos. | | |

1. Riesgo de pérdida de datos.

### RISK3. Retraso permisos y licencias

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | Existe un alto riesgo de que la solicitud de permisos para instalar equipos en el HUCA sufra retrasos considerables, como ha sucedido en proyectos anteriores. Un ejemplo de esto es la instalación de un nuevo equipo de resonancia magnética en 2019, que tuvo una demora de 2 meses. | | |
| **Categoría** | Regulatorio | | |
| **Probabilidad** | Alta | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Medio | **0,39** |
| Planificación | Alto |
| Alcance | Bajo |
| Calidad | Medio |
| **Estrategia** | Mitigar el riesgo | | |
| **Respuesta** | Se establecerá una planificación anticipada con fechas límite claras, se mantendrá una comunicación proactiva con las autoridades, se revisarán exhaustivamente los requisitos de la solicitud, se realizará un seguimiento continuo del progreso y se explorarán alternativas en caso de demoras significativas. Estas medidas aseguran una gestión más eficiente del proceso y minimizan el impacto en el cronograma del proyecto. | | |

1. Riesgo de retraso en la obtención de permisos y licencias.

### RISK4. Límite de usuarios alcanzado

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | La rápida adaptación de las generaciones futuras a las tecnologías hace que la estimación de usuarios con la que realizar las pruebas de carga sea complejo. Lo que puede hacer que una vez desplegado el proyecto y puesto en marcha, este se vea sobrepasado por los usuarios. | | |
| **Categoría** | Prestaciones y fiabilidad | | |
| **Probabilidad** | Media | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Bajo | **0,28** |
| Planificación | Bajo |
| Alcance | Medio |
| Calidad | Alto |
| **Estrategia** | Asumir el riesgo | | |
| **Respuesta** | Se realizarán estudios de carga acompañados de sus respectivos tests, que garanticen que el sistema posee recursos suficientes para aguantar picos de usuarios a la par que se realizará un análisis del potencial número de usuarios futuros de la aplicación. | | |

1. Riesgo de límite de usuarios alcanzado.

### RISK5. Geoposicionamiento en Áreas Rurales

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | Dificultad para obtener señal GPS confiable y precisa en áreas rurales de Asturias, lo que podría afectar la funcionalidad del sistema de teleasistencia sanitaria. | | |
| **Categoría** | Tecnología | | |
| **Probabilidad** | Media | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Inapreciable | **0,28** |
| Planificación | Inapreciable |
| Alcance | Alto |
| Calidad | Alto |
| **Estrategia** | Mitigar el riesgo | | |
| **Respuesta** | Realizar un mapeo detallado de la cobertura GPS en áreas rurales específicas y desarrollar soluciones alternativas, como el uso de tecnologías de posicionamiento complementarias o el almacenamiento temporal de datos de ubicación. | | |

1. Riesgo de geoposicionamiento en áreas rurales.

### RISK6. La aplicación IOS no pasa los criterios de calidad requeridos para la AppStore

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | La publicación de aplicaciones en la AppStore va ligado a un proceso de verificación por parte de Apple. Este proceso puede conllevar retrasos en el desarrollo al tener que reprogramar determinadas partes de la aplicación para cumplir con los estándares de Apple. | | |
| **Categoría** | Tecnología | | |
| **Probabilidad** | Media | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Medio | **0,28** |
| Planificación | Alto |
| Alcance | Bajo |
| Calidad | Bajo |
| **Estrategia** | Mitigar el riesgo | | |
| **Respuesta** | La arquitectura de la aplicación IOS ha de buscar un alto rendimiento (siendo el rendimiento una de las principales causas de rechazo en la AppStore) y teniendo en cuenta los estándares actuales que Apple impone en las aplicaciones para ser publicadas. | | |

1. Riesgo de la aplicación IOS no pasa los criterios de calidad requeridos para la AppStore.

### RISK7. Cambio de licencia en las herramientas de desarrollo

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | Cambio inesperado en la licencia de las herramientas de desarrollo utilizadas en el proyecto, lo que podría generar costos adicionales o limitaciones en su uso. | | |
| **Categoría** | Tecnología | | |
| **Probabilidad** | Media | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Alto | **0,28** |
| Planificación | Medio |
| Alcance | Bajo |
| Calidad | Inapreciable |
| **Estrategia** | Mitigar el riesgo | | |
| **Respuesta** | Monitorear de cerca los cambios en las licencias de las herramientas de desarrollo y estar preparado para tomar medidas correctivas rápidas. Mantenerse en contacto con los proveedores de herramientas para evaluar posibles alternativas. Considerar la posibilidad de utilizar herramientas de código abierto como respaldo. | | |

1. Riesgo de cambio de licencia en las herramientas de desarrollo.

### RISK8. Incumplimiento de normativas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | Debido a un desconocimiento de las leyes, como la RGPD, que al incumplirla recibimos una multa | | |
| **Categoría** | Calidad | | |
| **Probabilidad** | Baja | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Bajo | **0,27** |
| Planificación | Medio |
| Alcance | Crítico |
| Calidad | Medio |
| **Estrategia** | Eliminar el riesgo | | |
| **Respuesta** | Contratar a un especialista que controle el tema de la normativa para comprobar que se cumple la legislatura. | | |

1. Riesgo de incumplimiento de normativas.

### RISK9. Cambio de los precios del hardware/software a usar

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | Debido a una tardía compra del hardware/ instalación del software para el cliente el precio ha subido desde la creación del presupuesto y ahora se excede. | | |
| **Categoría** | Tecnología/Recursos | | |
| **Probabilidad** | Baja | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Crítico | **0,27** |
| Planificación | Medio |
| Alcance | Medio |
| Calidad | Medio |
| **Estrategia** | Mitigar el riesgo | | |
| **Respuesta** | Comprar e instalar el software y hardware lo más antes posible o dejar un margen en el presupuesto para prevenir este cambio de precio. | | |

1. Riesgo de cambio de los precios del hardware/software a usar.

### RISK10. Retraso en la entrega del Hardware

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | El suministro de hardware podría retrasarse debido a problemas en la fabricación, envío o aduanas, lo que podría afectar el cronograma del proyecto. | | |
| **Categoría** | Subcontratistas y proveedores | | |
| **Probabilidad** | Baja | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Inapreciable | **0,27** |
| Planificación | Crítico |
| Alcance | Inapreciable |
| Calidad | Inapreciable |
| **Estrategia** | Transferir el riesgo | | |
| **Respuesta** | Establecer acuerdos claros con los proveedores sobre plazos de entrega y penalizaciones por retrasos sobre la fecha acordada. | | |

1. Riesgo de retraso en la entrega del hardware.

### RISK11. Incompatibilidades de la aplicación con nuevas versiones de Android

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | El desarrollo de la aplicación para una versión concreta de Android puede suponer una vulnerabilidad. El versionado del sistema operativo Android conlleva una serie de incompatibilidades que pueden inutilizar implementaciones ya hechas, alargando los tiempos de desarrollo. | | |
| **Categoría** | Tecnología | | |
| **Probabilidad** | Media | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Bajo | **0,15** |
| Planificación | Medio |
| Alcance | Bajo |
| Calidad | Bajo |
| **Estrategia** | Mitigar el riesgo | | |
| **Respuesta** | Se buscará una versión de Android estable, que no presente muchas vulnerabilidades y que sea compatible con varias versiones más. | | |

1. Riesgo de incompatibilidades de la aplicación con nuevas versiones de Android.

### RISK12. Actualización de versiones de componentes o librerías

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | La actualización de versiones de componentes en el desarrollo llevaría a la corrección de problemas o implementación de nuevas funcionalidades y como consecuencia la facilitación del desarrollo del producto, pudiendo reducir el tiempo de desarrollo de un módulo. | | |
| **Categoría** | Tecnología (Riesgo positivo) | | |
| **Probabilidad** | Media | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Inapreciable | **0,15** |
| Planificación | Bajo |
| Alcance | Bajo |
| Calidad | Medio |
| **Estrategia** | Asumir el riesgo | | |
| **Respuesta** | Leer la documentación de las nuevas versiones, actualizando el conocimiento de los desarrolladores y en caso de que se hayan implementado nuevas funcionalidades, utilizándolas en el desarrollo del proyecto si así se agiliza el desarrollo de éste. | | |

1. Riesgo de actualización de versiones de componentes o librerías.

### RISK13. Liberación de IA para desarrolladores

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | Una IA para el desarrollo de código es liberada, ayudando a los miembros del equipo en el desarrollo del proyecto. | | |
| **Categoría** | Tecnología (Riesgo positivo) | | |
| **Probabilidad** | Media | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Medio | **0,15** |
| Planificación | Bajo |
| Alcance | Medio |
| Calidad | Bajo |
| **Estrategia** | Asumir el riesgo | | |
| **Respuesta** | Implementar esta estrategia en el desarrollo del proyecto facilitará la realización de los módulos al proporcionar al equipo una ayuda en la implementación de estos módulos. | | |

1. Riesgo de liberación de IA para desarrolladores.

### RISK14. Compatibilidad con dispositivos móviles

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | La aplicación de teleasistencia debe funcionar en una amplia gama de dispositivos móviles Android y iOS. La incompatibilidad con algunos dispositivos podría comprometer la accesibilidad y efectividad del sistema, afectando la experiencia del usuario. | | |
| **Categoría** | Tecnología | | |
| **Probabilidad** | Baja | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Inapreciable | **0,09** |
| Planificación | Inapreciable |
| Alcance | Medio |
| Calidad | Medio |
| **Estrategia** | Mitigar el riesgo | | |
| **Respuesta** | Se llevarán a cabo pruebas exhaustivas en una variedad de dispositivos móviles, tanto Android como iOS, para garantizar la compatibilidad de la aplicación. Además, se desarrollará la aplicación teniendo en cuenta las especificidades técnicas de cada plataforma, lo que incluirá la optimización del código para asegurar su funcionamiento adecuado en todos los dispositivos compatibles. | | |

1. Riesgo de compatibilidad con dispositivos móviles.

### RISK15. Inconsistencia en los datos en tiempo real

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | El uso de datos en tiempo real como los datos de ubicaciones de los vehículos de emergencia puede generar problemas de inconsistencia, el consumo de estos datos en tiempo real puede mostrar datos desactualizados o erróneos. | | |
| **Categoría** | Tecnología | | |
| **Probabilidad** | Baja | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Bajo | **0,09** |
| Planificación | Bajo |
| Alcance | Medio |
| Calidad | Medio |
| **Estrategia** | Mitigar el riesgo | | |
| **Respuesta** | Se utilizarán tecnologías ampliamente probadas en el consumo de datos en tiempo real, que permitan la rápida escritura y lectura de estos. Como añadido, se realizarán pruebas de rendimiento de los datos en tiempo real. | | |

1. Riesgo de inconsistencia en los datos en tiempo real.

### RISK16. Caída del sistema de control de versiones

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Descripción** | Interrupción o inaccesibilidad del sistema de control de versiones utilizado por el equipo de desarrollo. Podría provocar la pérdida de cambios no guardados, dificultades en la colaboración entre los miembros del equipo y retrasos en el desarrollo del proyecto. | | |
| **Categoría** | Tecnología | | |
| **Probabilidad** | Baja | | |
| **Impacto** | Presupuesto | Bajo | **0,09** |
| Planificación | Medio |
| Alcance | Medio |
| Calidad | Bajo |
| **Estrategia** | Mitigar el riesgo | | |
| **Respuesta** | La implementación de un sistema de respaldo o alternativas temporales para gestionar el código fuente, así como la comunicación proactiva con el equipo para coordinar acciones y minimizar los impactos en el desarrollo del proyecto. | | |

1. Riesgo de caída del sistema de control de versiones.

## Organización y gestión del proyecto

### División general de tareas

A la hora de organizar y gestionar el proyecto informático se hará uso de la división visible en la TABLA 18.-, teniendo en cuenta las diferentes secciones en las que dividimos el proyecto y los porcentajes de tiempo o esfuerzo con respecto del total del proyecto (7 meses por pliego).

|  |  |
| --- | --- |
| **Tarea** | **Porcentaje del esfuerzo aplicado** |
| Construcción | 35% |
| Gestión de proyecto | 15% |
| Análisis de requisitos | 16% |
| Diseño y Arquitectura del Software | 15% |
| Pruebas y Depuración | 10% |
| Documentación | 9% |
| QA | 0% |

1. Relación de tareas alto nivel con porcentaje de esfuerzo

Una vez definidas las secciones en las que se divide el proyecto, pasamos a organizar temporalmente las diferentes tareas dentro del marco de restricciones.

### Organización temporal general de tareas

En esta sección presentaremos el cronograma relativo a las tareas de alto nivel descritas en la sección previa. En la TABLA 19.- podemos ver una división de las tareas de alto nivel y sus fechas planificadas de inicio y fin.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre de tarea** | **Comienzo** | **Fin** |
| Documentación | vie 01/03/24 | vie 09/08/24 |
| Análisis de requisitos | mar 05/03/24 | mié 17/07/24 |
| Diseño y arquitectura | jue 07/03/24 | vie 19/07/24 |
| Construcción | vie 08/03/24 | jue 08/08/24 |
| Gestión de proyecto | mar 19/03/24 | lun 08/04/24 |
| Pruebas y depuración | lun 08/04/24 | mar 13/08/24 |
| QA | vie 12/04/24 | vie 12/04/24 |
| Instalación de hardware | vie 01/03/24 | mar 07/05/24 |

1. Organización de tareas de alto nivel

Vemos que la organización de las tareas respeta los límites de tiempo del proyecto siendo la primera de las tareas generales la documentación (01/03/24) y la última de ellas la realización de pruebas y depuración (13/08/24). Tenemos entonces aproximadamente 2 meses de holgura del proyecto. Este tiempo está especialmente pensado a contratiempos que puedan aparecer durante el desarrollo o gestión del proyecto (ver sección Análisis de Riesgos).

### Organigrama y matriz de responsabilidades

#### Organigrama

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Organigrama del proyecto

#### Matrices de responsabilidades

Las responsabilidades de los diferentes roles del equipo pueden encontrarse en la sección 2.4.6.2 de este documento. A continuación, se detallarán las matrices de responsabilidad de las diferentes tareas identificadas en el WBS del proyecto. Dado el elevado número de tareas identificadas se realizará una matriz por cada una de las actividades descritas en la sección 1.14.1.

##### Matriz de responsabilidad de la documentación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Actividad | Desarrollador Junior 1 (DJ1) | Desarrollador Junior 2 (DJ2) | Arquitecto del Software (AS) | Tester (T) | Coordinador del servicio (CS) |
| DV - Documento de visión |  | **DJ2** |  |  |  |
| DR - Documento de requisitos |  |  |  |  | **CS** |
| PP - Plan de proyecto |  |  |  |  | **CS** |
| DD - Documentación de diseño |  |  | **AS** |  |  |
| PPS - Plan de pruebas software |  |  |  | **T** |  |
| Ddes - Documento de despliegue |  | **DJ2** |  |  |  |
| Manual de usuario - Integración con sistemas centrales | **DJ1** |  |  |  |  |
| Manual de usuario - Sistema de mensajería |  | **DJ2** |  |  |  |
| Manual de usuario - Gestión de usuarios | **DJ1** |  |  |  |  |
| Manual de usuario - Sistema de geoposicionamiento |  | **DJ2** |  |  |  |
| Manual de usuario - Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería | **DJ1** |  |  |  |  |
| Manual de usuario - Dashboard de seguimiento | **DJ1** |  |  |  |  |
| Manual de usuario - Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias |  | **DJ2** |  |  |  |

1. Matriz de responsabilidad de la documentación

##### Matriz de responsabilidad análisis de requisitos

|  |  |
| --- | --- |
| Actividad | Analista de sistemas (AD) |
| Análisis - Integración con sistemas centrales | AD |
| Análisis - Sistema de mensajería | AD |
| Análisis - Gestión de usuarios | AD |
| Análisis - Sistema de geoposicionamiento | AD |
| Análisis - Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería | AD |
| Análisis - Dashboard de seguimiento | AD |
| Análisis - Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias | AD |

1. Matriz de responsabilidad de análisis de requisitos

##### Matriz de responsabilidad de diseño y arquitectura

|  |  |
| --- | --- |
| Actividad | Arquitecto del Software (AS) |
| Diseño y arquitectura - Integración con sistemas centrales | AS |
| Diseño y arquitectura - Sistema de mensajería | AS |
| Diseño y arquitectura - Gestión de usuarios | AS |
| Diseño y arquitectura - Sistema de geoposicionamiento | AS |
| Diseño y arquitectura - Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería | AS |
| Diseño y arquitectura - Dashboard de seguimiento | AS |
| Diseño y arquitectura - Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias | AS |

1. Matriz de responsabilidad de diseño y arquitectura

##### Matriz de responsabilidad de construcción

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Actividad | Desarrollador Junior 1 (DJ1) | Desarrollador Junior 2 (DJ2) | Desarrollador Senior 1 (DS1) | Desarrollador Senior 2 (DS2) |
| Integración con sistemas centrales |  |  |  |  |
| Conectividad bidireccional | DJ1 |  |  |  |
| Seguridad y Autenticación |  |  |  | DS2 |
| Manejo de las APIS |  |  | DS1 |  |
| Integración del HIS |  | DJ2 |  |  |
| Sincronización de datos | DJ1 |  |  |  |
| Sistema de mensajería |  |  |  |  |
| Extraer alertas del middleware |  |  |  | DS2 |
| Extraer mensajes del middleware |  |  | DS1 |  |
| Listado de conversaciones |  |  |  | DS2 |
| Validación del parámetro de búsqueda | DJ1 |  |  |  |
| Validar alerta |  | DJ2 |  |  |
| Enviar alerta | DJ1 |  |  |  |
| Listado de mensajes en una conversación | DJ1 |  |  |  |
| Validar mensaje |  | DJ2 |  |  |
| Búsqueda de una conversación | DJ1 |  |  |  |
| Listado de alertas |  | DJ2 |  |  |
| Enviar mensaje | DJ1 |  |  |  |
| Gestión de usuarios |  |  |  |  |
| Visualizar Historial Clínico | DJ1 |  |  |  |
| Listado de citas |  | DJ2 |  |  |
| Listado de pruebas |  |  | DS1 |  |
| Filtrar historial clínico por características |  | DJ2 |  |  |
| Obtener datos de una cita en concreto | DJ1 |  |  |  |
| Obtener datos de un h.c en concreto |  |  | DS1 |  |
| Visualización de una cita específica |  | DJ2 |  |  |
| Filtrar historial clínico por usuario |  |  |  | DS2 |
| Obtener datos de una prueba en concreto | DJ1 |  |  |  |
| Filtrar citas por características |  |  | DS1 |  |
| Validar filtros historial clínico |  | DJ2 |  |  |
| Visualización de una prueba específica | DJ1 |  |  |  |
| Filtrar pruebas por características |  |  |  | DS2 |
| Validar filtros citas |  | DJ2 |  |  |
| Validar filtros pruebas |  |  | DS1 |  |
| Sistema de geoposicionamiento |  |  |  |  |
| Listado de vehículos en funcionamiento | DJ1 |  |  |  |
| Asignación de ambulancias según proximidad y carga de trabajo |  |  |  | DS2 |
| Histórico de rutas |  | DJ2 |  |  |
| Listado de vehículos parados | DJ1 |  |  |  |
| Informes de actividad y desempeño | DJ1 |  |  |  |
| Seguimiento en tiempo real de los vehículos |  | DJ2 |  |  |
| Comunicación con el centro de control | DJ1 |  |  |  |
| Registro de mantenimiento de vehículos |  | DJ2 |  |  |
| Notificaciones de emergencias |  |  | DS1 |  |
| Notificaciones a familiares |  | DJ2 |  |  |
| Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería |  |  |  |  |
| Archivo de mensajes |  | DJ2 |  |  |
| Histórico de alertas | DJ1 |  |  |  |
| Adición de mensajes |  |  | DS1 |  |
| Listado de mensajes (dentro de una conversación) |  |  | DS1 |  |
| Creación de una conversación |  |  |  | DS2 |
| Listado de alertas | DJ1 |  |  |  |
| Filtrado de alertas |  |  |  | DS2 |
| Notificaciones push para las alertas | DJ1 |  |  |  |
| Listado de conversaciones (conversación entendida como colección de mensajes entre 2 usuarios) |  | DJ2 |  |  |
| Notificaciones push para los mensajes |  |  | DS1 |  |
| Dashboard de seguimiento |  |  |  |  |
| Histórico de usuarios | DJ1 |  |  |  |
| Histórico de alertas |  | DJ2 |  |  |
| Histórico de ubicaciones de los vehículos de emergencia |  |  | DS1 |  |
| Listado de ubicaciones actuales de los vehículos de emergencia |  |  |  | DS2 |
| Listado de clientes activos | DJ1 |  |  |  |
| Listado de alertas |  | DJ2 |  |  |
| Filtrado de clientes activos | DJ1 |  |  |  |
| Filtrado de vehículos de emergencia |  |  |  | DS2 |
| Filtrado de alertas |  |  | DS1 |  |
| Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias |  |  |  |  |
| Visualización de Emergencias Activas. |  | DJ2 |  |  |
| Seguimiento de Emergencias. | DJ1 |  |  |  |
| Asignación de Recursos para Emergencias. |  |  |  | DS2 |
| Comunicación con Servicios Externos. |  |  | DS1 |  |
| Registro de Emergencias. | DJ1 |  |  |  |
| Informe de Estado de Emergencias. |  | DJ2 |  |  |
| Alertas de Emergencias. |  | DJ2 |  |  |
| Gestión de Recursos en Emergencias. | DJ1 |  |  |  |
| Comunicación con Conductores de Vehículos de Transporte. |  |  |  | DS2 |
| Comunicación con Clientes Finales. |  |  | DS1 |  |

1. Matriz de responsabilidad de la fase de construcción

##### Matriz de responsabilidad de Gestión de proyecto y QA

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Actividades | Jefe de Proyecto (JP) | Consultor de Tecnología (CT) |
| Gestión del proyecto | JP |  |
| Análisis de calidad |  | CT |

1. Matriz de responsabilidad de la gestión del proyecto y QA

##### Matriz de responsabilidad de pruebas y depuración

|  |  |
| --- | --- |
| Actividades | Tester (T) |
| Pruebas y depuración - Integración con sistemas centrales | T |
| Pruebas y depuración - Sistema de mensajería | T |
| Pruebas y depuración - Gestión de usuarios | T |
| Pruebas y depuración - Sistema de geoposicionamiento | T |
| Pruebas y depuración - Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería | T |
| Pruebas y depuración - Dashboard de seguimiento | T |
| Pruebas y depuración- Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias | T |

1. Matriz de responsabilidad de pruebas y depuración

##### Matriz de responsabilidad de instalación de Hardware

|  |  |
| --- | --- |
| Actividades | Responsable y administrador de sistemas (RAS) |
| Hospitales |  |
| Hospital de Jarrio |  |
| Instalación de cableado |  |
| Instalación del switch y router | RAS |
| Configuración de puntos de red | RAS |
| Instalación de portátiles | RAS |
| Instalación de monitor de 45'' | RAS |
| Instalación de teléfonos IPVOID | RAS |
| Hospital Carmen y Severo Ochoa |  |
| Instalación de cableado |  |
| Instalación del switch y router | RAS |
| Configuración de puntos de red | RAS |
| Instalación de portátiles | RAS |
| Instalación de monitor de 45'' | RAS |
| Instalación de teléfonos IPVOID | RAS |
| Hospital San Agustín |  |
| Instalación de cableado |  |
| Instalación del switch y router | RAS |
| Configuración de puntos de red | RAS |
| Instalación de portátiles | RAS |
| Instalación de monitor de 45'' | RAS |
| Instalación de teléfonos IPVOID | RAS |
| HUCA - Hospital Universitario Central de Asturias |  |
| Instalación de cableado |  |
| Instalación del switch y router | RAS |
| Configuración de puntos de red | RAS |
| Instalación de portátiles | RAS |
| Instalación de monitor de 45'' | RAS |
| Instalación de teléfonos IPVOID | RAS |
| Instalación del servidor central | RAS |
| Instalación de SAI de respaldo | RAS |
| Instalación de RACK de discos duros | RAS |
| Hospital Universitario de Cabueñes |  |
| Instalación de cableado |  |
| Instalación del switch y router | RAS |
| Configuración de puntos de red | RAS |
| Instalación de portátiles | RAS |
| Instalación de monitor de 45'' | RAS |
| Instalación de teléfonos IPVOID | RAS |
| Hospital de Oriente de Asturias |  |
| Instalación de cableado |  |
| Instalación del switch y router | RAS |
| Configuración de puntos de red | RAS |
| Instalación de portátiles | RAS |
| Instalación de monitor de 45'' | RAS |
| Instalación de teléfonos IPVOID | RAS |
| Hospital Albarez Buylla |  |
| Instalación de cableado |  |
| Instalación del switch y router | RAS |
| Configuración de puntos de red | RAS |
| Instalación de portátiles | RAS |
| Instalación de monitor de 45'' | RAS |
| Instalación de teléfonos IPVOID | RAS |
| Hospital Valle del Nalón |  |
| Instalación de cableado |  |
| Instalación del switch y router | RAS |
| Configuración de puntos de red | RAS |
| Instalación de portátiles | RAS |
| Instalación de monitor de 45'' | RAS |
| Instalación de teléfonos IPVOID | RAS |
| Vehículos de emergencia |  |
| Zona 1 - vehículos de Jarrio | RAS |
| Zona 2 - vehículos de Cangas del Narcea | RAS |
| Zona 3 - vehículos de Aviles | RAS |
| Zona 4 - vehículos de Oviedo | RAS |
| Zona 5 - vehículos de Gijón | RAS |
| Zona 6 - vehículos de Arriondas | RAS |
| Zona 7 - vehículos de Mieres | RAS |
| Zona 8 - vehículos de Langreo | RAS |

1. Matriz de responsabilidad de instalación de hardware

### Directrices para la gestión de los cambios en el alcance

En el ámbito de la gestión de los cambios en el alcance del proyecto y dada la naturaleza cercana al cliente que el sistema posee, se seguirán las siguientes directrices para garantizar que los cambios son debidamente acotados, priorizados y considerados en el proyecto:

1. **Establecimiento de Procesos Claros**: Ha de velarse por la identificación temprana de posibles cambios, su evaluación en términos de impacto en el cronograma, presupuesto y objetivos, así como la aprobación de los cambios pertinentes por parte de las partes interesadas relevantes.
2. **Comunicación Abierta y Transparente**: La comunicación fluida entre todas las partes involucradas es esencial para una gestión efectiva de cambios. En la sección 1.14.6 de este documento se especifican las vías de comunicación con el fin de que ambas partes estén informadas sobre los cambios propuestos, los motivos detrás de ellos y su impacto en el proyecto.
3. **Priorización de Cambios**: Ante la inevitabilidad de cambios en el alcance, es crucial priorizarlos en función de su impacto en los objetivos del proyecto y en los intereses de los usuarios finales. Se deben establecer criterios claros para la priorización de cambios, asegurando que los recursos se asignen de manera óptima para satisfacer las necesidades más críticas del proyecto.
4. **Documentación Detallada**: Cada cambio en el alcance debe estar debidamente documentado, incluyendo una descripción clara del cambio propuesto, su justificación, el impacto esperado en el proyecto y cualquier acción o recurso adicional necesario para su implementación. Esta documentación proporcionará una base sólida para la evaluación y seguimiento de los cambios a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
5. **Seguimiento y Evaluación Continua**: La gestión de cambios en el alcance es un proceso continuo que requiere seguimiento y evaluación constantes. Se deben establecer mecanismos para monitorear la implementación de cambios, evaluar su efectividad y realizar ajustes según sea necesario para garantizar que el proyecto avance de manera exitosa hacia la consecución de sus objetivos.

En caso en el que el alcance del proyecto se vea ampliamente modificado por causa de uno de estos cambios, ambas partes han de negociar los términos y condiciones de dicho cambio. Pudiendo llegar a ser necesario una recontratación con sus consecuentes prorrogas temporales y costes añadidos.

#### Directrices para el seguimiento del proyecto

Como se tratará en la sección 1.14.6, existirá una comunicación constante entre cliente y proveedor, en estas reuniones se presentarán los evolutivos realizados en el proyecto con respecto a reuniones previas. En ellas se realizará el seguimiento del proyecto, obteniendo retroalimentaciones sobre posibles mejoras.

Pueden existir reuniones ajenas a las reuniones quincenales especificadas en la sección 1.14.6 con la única finalidad de dar seguimiento al proyecto, estas reuniones serán agendadas por los responsables de ambas partes.

### Directrices para la recopilación y distribución de la información del proyecto

La información del proyecto será compartida en la nube de OneDrive mediante la utilización de una estructura en carpetas accesible desde este [enlace](https://unioviedo.sharepoint.com/:f:/s/DPPI24-E11/EhVIwf0XQvJKowqVLS0Pr7UBdjgy20vE6NbmrpKRLkIcZQ?e=s3N6JZ). En él existe un archivo PDF con la información de la estructura de carpetas.

### Directrices de comunicación entre cliente y proveedor

Según se indica en el documento de especificación del sistema dado por el cliente, existirá una comunicación periódica quincenal en una de las instalaciones bien de la parte contratante o del proveedor. Estas reuniones quedarán registradas mediante la creación de un acta de reunión en el que se especifique los temas tratados durante la reunión y los integrantes que han participado en la misma.

### Directrices para seguir para la aprobación de entregables

La aprobación de los entregables del proyecto se verá sujeta al Plan de pruebas de aceptación, siendo tanto este como las diferentes reuniones de seguimiento 1.14.4.1 los dos principales pilares de la aprobación de entregables.

### Lugar donde se realizará el trabajo

El lugar de realización del trabajo, considerado como medios materiales necesarios del proyecto, será gestionado por el proveedor, de acuerdo con el documento de especificación del sistema. El trabajo que realizar será realizado desde las oficinas del Proveedor, reservándose este el derecho a brindar a sus trabajadores de la opción de teletrabajo (en ese caso, se utilizarán medidas de seguridad dedicadas que garanticen la seguridad al mismo nivel que el trabajo presencial como puede ser el uso de VPNs y sistemas de autenticación de múltiple factor).

## Planificación temporal

### WBS

#### Introducción

La planificación de este proyecto de divide en seis fases que se explicarán en este apartado. La duración total del proyecto llega a ser de unos 118 días (del 1-03-2024 al 13-08-2024).

En la siguiente tabla se recoge la duración de cada fase del proyecto. Durante el recorrido del proyecto algunas tareas se realizan en paralelo, por eso no se puede considerar la duración de este como la suma de las 6 fases:

|  |  |
| --- | --- |
| **Fase** | **Duración(días)** |
| Documentación | 10 |
| Análisis de los requisitos | 14 |
| Diseño y Arquitectura del Software | 14 |
| Construcción | 99 |
| Pruebas y Depuración | 9 |
| Hardware | 48 |

1. Duración en días de las fases del proyecto

Se nos ha dado una franja temporal de 7 meses para completar el proyecto, la cual cumplimos, ya que acabamos el proyecto en 5 meses y medio aproximadamente, siendo el groso de este la fase de construcción, que dura unos 99 días laborales.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama WBS del proyecto (I). Integración con sistemas centrales, sistema de mensajería y gestión de usuarios

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama WBS del proyecto (II). Sistema de geoposicionamiento y app de avisos y mensajería

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama WBS del proyecto (III). Dashboard de seguimiento y gestión de emergencias

#### Documentación

Este apartado se va a dividir en dos partes, documentos del proyecto y manuales de usuario, de cada módulo. Este apartado es realizado por los integrantes de la matriz del apartado 1.14.3.2.1

##### Documentos

Las tareas a realizar en este apartado son las siguientes:

* **Documento de visión:** documento que describe la dirección y los objetivos del proyecto desde una perspectiva estratégica. Contiene una descripción general del proyecto, su propósito, alcance, objetivos, stakeholders involucrados, beneficios esperados, y una visión general de la solución propuesta. Será el primer documento que hay que realizar.
* **Documento de requisitos:** documento que especifica las funciones, características, y comportamientos de un sistema o producto que se está desarrollando. Contiene ambos requisitos funcionales como no funcionales. Se realizará una vez se termine el documento de visión.
* **Plan de proyecto:** documento que contiene información sobre los objetivos del proyecto, los recursos necesarios, el cronograma de actividades, las dependencias entre tareas, los riesgos identificados y las estrategias de mitigación, entre otros aspectos. El plan de proyecto proporciona una guía detallada para el equipo de trabajo y las partes interesadas sobre cómo se ejecutará el proyecto de principio a fin. Se realizará una vez se termine el documento de visión.
* **Documentación de diseño:** documento que describe la arquitectura, estructura, y comportamiento de un sistema o producto. Esta documentación incluye diagramas, especificaciones técnicas, decisiones de diseño, y cualquier otra información relevante que ayude a comprender cómo está diseñado el sistema y cómo funciona. Se realizará una vez se termine el documento de visión.
* **Plan de pruebas de software:** documento que describe la estrategia general y los enfoques específicos que se utilizarán para probar un sistema o producto de software. Incluye información sobre los objetivos de las pruebas, el alcance de las pruebas, los recursos necesarios, los criterios de aceptación, los procedimientos de prueba, los casos de prueba, y el cronograma de pruebas, entre otros aspectos. Se realizará una vez se termine el documento de visión.
* **Documento de despliegue:** documento que detalla los procedimientos y requisitos necesarios para instalar, configurar, implementar y poner en funcionamiento un sistema o aplicación en un entorno de producción. Se realizará una vez se termine el documento de diseño. Además, se incluirá en este toda la información necesaria respecto al mantenimiento del sistema

##### Manuales de usuario

Los manuales de usuario se usarán para explicarle al usuario final como utilizar cada módulo y resolver dudas comunes que puedan llegar a surgir, cada manual se llevará a cabo una vez esté terminado la construcción del módulo al que referencien.

* Manual de usuario - Integración con sistemas centrales
* Manual de usuario - Sistema de mensajería
* Manual de usuario - Gestión de usuarios
* Manual de usuario - Sistema de geoposicionamiento
* Manual de usuario - Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería
* Manual de usuario - Dashboard de seguimiento
* Manual de usuario - Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama WBS de la documentación del proyecto

#### Análisis de los requisitos

Durante esta etapa se llevará a cabo el análisis de los requisitos de cada módulo, estos se realizarán en el siguiente orden y son realizados por los empleados de la matriz 1.14.3.2.2:

* Integración con sistemas centrales, se empezará una vez el documento de requisitos esté hecho.
* Sistema de mensajería, se empezará una vez la construcción del módulo de integración con sistemas centrales este resuelta.
* Gestión de usuarios, se empezará cuando los requisitos de los dos módulos anteriores estén terminados, así como la construcción del sistema de mensajería.
* Sistema de geoposicionamiento, se empezará una vez la construcción del módulo de gestión de usuarios este resuelta.
* Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería, se llevará a cabo cuando se terminen los requisitos de módulos anteriores, así como la construcción del módulo de gestión de usuarios.
* Dashboard de seguimiento, se llevará a cabo cuando se terminen los requisitos de los módulos de sistema de mensajería, gestión de usuarios y geoposicionamiento, así como la construcción del sistema de geoposicionamiento.
* Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias, se llevará a cabo cuando se terminen los requisitos de la gestión de usuarios y la construcción del dashboard de seguimiento.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama WBS del análisis de requisitos del proyecto

#### Diseño y arquitectura del software

Durante esta etapa se llevará a cabo el diseño de cada módulo y la arquitectura de cada uno, entendiendo como diseño la forma en la que se van a implementar los requisitos antes definidos y la arquitectura como la estructura global del conjunto de módulos y la relación entre ellos:

* Integración con sistemas centrales, se empezará una vez el documento de diseño esté hecho, así como los requisitos del módulo.
* Sistema de mensajería, se empezará una vez los requisitos del módulo hayan sido definidos.
* Gestión de usuarios, se empezará una vez los requisitos del módulo hayan sido definidos.
* Sistema de geoposicionamiento, se empezará una vez los requisitos del módulo hayan sido definidos.
* Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería, se empezará una vez los requisitos del módulo hayan sido definidos.
* Dashboard de seguimiento, se empezará una vez los requisitos del módulo hayan sido definidos.
* Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias, se empezará una vez los requisitos del módulo hayan sido definidos.

Estas tareas están realizadas por los integrantes de la matriz 1.14.3.2.3

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama WBS del diseño y arquitectura del proyecto

#### Pruebas y Depuración

En esta fase se llevarán a cabo las pruebas diseñadas para cada módulo y el arreglo de cualquier error que se pudo llegar a haber cometido, está fase empezará una vez se termine la fase de construcción. Están realizadas por los componentes de la matriz 1.14.3.2.6

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama WBS de las pruebas y depuración del proyecto

#### Hardware

En esta fase se llevará a cabo el pedido de del hardware necesario, así como la instalación de este en cada hospital necesario. Estas tareas están realizadas por los componentes de la matriz 1.14.3.2.7

Para cada hospital se instalarán los siguientes componentes:

* Switch y router
* Configuración de los puntos de red
* Portátiles
* Monitor de 45¨
* Teléfonos IPVOID

Aparte en el HUCA también se instalarán los siguientes componentes:

* Servidor central
* SAI de respaldo
* RACK de discos duros

Por último, habrá que configurar los vehículos de cada zona para que puedan ser seguidos y registrados por el sistema de geoposicionamiento.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama WBS sobre la adquisición e instalación del hardware del proyecto

#### Construcción

Esta fase es el groso del desarrollo del proyecto, en esta se llevará a cabo la construcción de los módulos en base al diseño y la arquitectura propuestos. Los módulos serán realizados por los integrantes de la matriz 1.14.3.2.4 y tienen las siguientes funciones:

##### Integración con sistemas centrales:

* Conectividad bidireccional
* Seguridad y Autenticación
* Manejo de las APIs
* Integración del HIS
* Sincronización de datos

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama WBS de la construcción del módulo de integración con sistemas centrales

##### Sistema de mensajería

* Extraer alertas del middleware
* Extraer mensajes del middleware
* Listado de conversaciones
* Validación del parámetro de búsqueda
* Validar alerta
* Enviar alerta
* Listado de mensajes en una conversación
* Validar mensaje
* Búsqueda de una conversación
* Listado de alertas
* Enviar mensaje

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama WBS de la construcción del módulo de sistema de mensajería

##### Gestión de usuarios

* Visualizar historial clínico
* Listado de citas
* Listado de pruebas
* Filtrar historial clínico por características
* Obtener datos de un historial clínico en concreto
* Visualización de una cita especifica
* Filtrar historial clínico por usuario
* Obtener datos de una prueba en concreto
* Filtrar citas por características
* Validar filtros de historial clínico
* Visualización de una prueba especifica
* Filtrar pruebas por características
* Validar filtros de citas
* Validar filtros de pruebas
* Obtener datos de una cita en específico.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama WBS de la construcción del módulo de gestión de Usuarios

##### Sistema de geoposicionamiento

* Listado de vehículos en funcionamiento
* Asignación de ambulancias en función de la proximidad y carga de trabajo
* Histórico de rutas
* Listado de vehículos parados
* Informes de actividad y desempeño
* Seguimiento en tiempo real de los vehículos
* Comunicación con el centro de control
* Registro del mantenimiento de vehículos
* Notificaciones de emergencias
* Notificaciones a familiares

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama WBS de la construcción del módulo de sistema de geoposicionamiento

##### Aplicaciones de usuario de app de avisos y mensajería

* Archivo de mensajes
* Histórico de alertas
* Adición de mensajes
* Listado de mensajes dentro de una conversación
* Creación de una conversación
* Listado de alertas
* Filtrado de alertas
* Notificaciones push para alertas
* Listado de conversaciones
* Notificaciones push para mensajes

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama WBS de la construcción del módulo de aplicaciones de usuario de app de avisos y mensajería

##### Dashboard de seguimiento

* Histórico de usuarios
* Histórico de alertas
* Histórico de ubicaciones de los vehículos de emergencia
* Listado de ubicaciones actuales de los vehículos de emergencia
* Listado de clientes activos
* Listado de alertas
* Filtrado de clientes activos
* Filtrado de vehículos de emergencia
* Filtrado de alertas

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama WBS de la construcción del módulo de dashboard de seguimiento

##### Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias

* Visualización de emergencias activas
* Seguimiento de emergencias
* Asignación de recursos para emergencias
* Comunicación con servicios externos
* Registro de emergencias
* Informe de estado de emergencias
* Alertas de emergencias
* Gestión de recursos de emergencias
* Comunicación con conductores de vehículos de transporte
* Comunicación con clientes finales

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama WBS de la construcción del módulo de aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias

### PBS

A lo largo del apartado anterior hemos desarrollado la secuencia de tareas que se van a realizar a lo largo del proyecto para poder llevarlo a cabo, en este apartado vamos a desarrollar la lista de módulos que corresponden al producto.

#### Documentos relacionados con el producto:

Todos los documentos que el cliente recibirá cuando se finalice el proyecto (manuales de usuarios, documentación de módulos, documento de despliegue y mantenimiento). Ver apartado 1.15.1.2 del WBS

#### Módulo de Sistema de mensajería

##### Submódulo de manejo de alertas

Submódulo que es resultado de la ejecución de las tareas:

1. Extraer alertas del middleware
2. Listar alertas
3. Validar nueva alerta
4. Crear nueva alerta

##### Submódulo de manejo de mensajes

Submódulo que es resultado de la ejecución de las siguientes tareas:

1. Extraer mensajes del middleware
2. Listado de conversaciones
3. Validación del parámetro de búsqueda
4. Listado de mensajes en una conversación
5. Validar mensaje
6. Búsqueda de una conversación
7. Enviar mensaje

#### Módulo de integración con sistemas centrales

Resultado de la finalización de las tareas del apartado 1.15.1.7.1.

#### Módulo de gestión de usuarios

##### Submódulo de manejo de historiales clínicos

Resultado de la ejecución de las siguientes tareas:

1. Visualizar historial clínico
2. Filtrar historial clínico por características
3. Obtener datos de un historial clínico en concreto
4. Filtrar historial clínico por usuario

##### Submódulo de manejo de pruebas

Resultado de la ejecución de las siguientes tareas:

1. Listado de pruebas
2. Obtener datos de una prueba en concreto
3. Visualización de una prueba especifica
4. Filtrar pruebas por características
5. Validar filtros de pruebas

##### Submódulo de manejo de citas

Resultado de la ejecución de las siguientes tareas:

1. Listado de citas
2. Filtrar citas por características
3. Validar filtros de citas
4. Obtener datos de una cita en específico.

#### Módulo de sistema de geoposicionamiento

##### Submódulo de gestión de vehículos

Resultado de la finalización de las siguientes tareas:

1. Listado de vehículos en funcionamiento
2. Asignación de ambulancias en función de la proximidad y carga de trabajo
3. Histórico de rutas
4. Listado de vehículos parados
5. Informes de actividad y desempeño
6. Seguimiento en tiempo real de los vehículos
7. Registro del mantenimiento de vehículos

##### Submódulo de gestión de emergencias

Resultado de la finalización de las siguientes tareas:

1. Comunicación con el centro de control
2. Notificaciones de emergencias
3. Notificaciones a familiares

#### Módulo de app de mensajería y alertas

##### Submódulo de mensajería

Resultado de la finalización de las siguientes tareas:

1. Archivo de mensajes
2. Adición de mensajes
3. Listado de mensajes dentro de una conversación
4. Creación de una conversación
5. Listado de conversaciones
6. Notificaciones push para mensajes

##### Submódulo de alertas

Resultado de la finalización de las siguientes tareas:

1. Histórico de alertas
2. Listado de alertas
3. Filtrado de alertas
4. Notificaciones push para alertas

#### Dashboard de seguimiento

##### Visualización de alertas

Resultado de la finalización de las siguientes tareas:

1. Histórico de alertas
2. Listado de alertas
3. Filtrado de alertas

##### Visualización de usuarios

Resultado de la finalización de las siguientes tareas:

1. Histórico de usuarios
2. Listado de clientes activos
3. Filtrado de clientes activos

##### Visualización de vehículos

Resultado de la finalización de las siguientes tareas:

1. Histórico de ubicaciones de los vehículos de emergencia
2. Listado de ubicaciones actuales de los vehículos de emergencia
3. Filtrado de vehículos de emergencia

#### Gestión de emergencias

##### Submódulo de comunicación

Resultado de la finalización de las siguientes tareas:

1. Comunicación con servicios externos
2. Comunicación con conductores de vehículos de transporte
3. Comunicación con clientes finales

##### Submódulo de gestión de emergencias

Resultado de la finalización de las siguientes tareas:

1. Visualización de emergencias activas
2. Seguimiento de emergencias
3. Asignación de recursos para emergencias
4. Registro de emergencias
5. Informe de estado de emergencias
6. Alertas de emergencias
7. Gestión de recursos de emergencias

#### Hardware

##### Hardware de vehículos

Hardware que van a incluir los vehículos

##### Hardware que van a incluir los hospitales

Ver el apartado 1.15.1.6 donde se describen todas las tareas necesarias para este apartado

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. DIAGRAMA PBS

### Precedencias y estimación de esfuerzos

El enfoque de desarrollo para el proyecto sigue una metodología en cascada, donde cada módulo se desarrolla secuencialmente, completando una fase antes de pasar a la siguiente. El orden que se ha seguido para la planificación ha estado basado en las dependencias que presentan cada uno de los módulos descritos en el apartado anterior. Dentro de cada módulo, se siguen las mismas etapas: análisis de requisitos, diseño y arquitectura, construcción, pruebas y depuración. Esta estructura asegura que cada fase se complete antes de avanzar hacia la siguiente.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Chat o mensaje de texto

Descripción generada automáticamente

1. Descripción del proceso de desarrollo de los módulos.

En la fase de construcción, se sigue una secuencia específica para tareas que involucran la obtención de datos, el listado y, finalmente, el filtrado. Este enfoque secuencial garantiza un desarrollo coherente y eficiente de cada módulo del proyecto.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Chat o mensaje de texto

Descripción generada automáticamente

1. Descripción del proceso de desarrollo de un módulo.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **EDT** | **Descripción** | **Trabajo** | **Fecha inicio** | **Fecha fin** |
| **1** | **Realización del proyecto** | **1.289,97 hrs** | **vie 01/03/24** | **mar 13/08/24** |
| **1.1** | **Documentación** | **36 hrs** | **vie 01/03/24** | **vie 09/08/24** |
| **1.1.1** | DV - Documento de visión | 8 hrs | vie 01/03/24 | vie 01/03/24 |
| **1.1.2** | DR - Documento de requisitos | 8 hrs | lun 04/03/24 | lun 04/03/24 |
| **1.1.3** | PP - Plan de proyecto | 2 hrs | mar 05/03/24 | mar 05/03/24 |
| **1.1.4** | DD - Documentación de diseño | 2 hrs | mar 05/03/24 | mar 05/03/24 |
| **1.1.5** | PPS - Plan de pruebas software | 1 hr | mar 05/03/24 | mar 05/03/24 |
| **1.1.6** | Ddes - Documento de despliegue | 8 hrs | mié 06/03/24 | mié 06/03/24 |
| **1.1.7** | **Manual de usuario** | **7 hrs** | **lun 08/04/24** | **vie 09/08/24** |
| **1.1.7.1** | Manual de usuario - Integración con sistemas centrales | 1 hr | lun 08/04/24 | mar 09/04/24 |
| **1.1.7.2** | Manual de usuario - Sistema de mensajería | 1 hr | lun 06/05/24 | lun 06/05/24 |
| **1.1.7.3** | Manual de usuario - Gestión de usuarios | 1 hr | jue 30/05/24 | vie 31/05/24 |
| **1.1.7.4** | Manual de usuario - Sistema de geoposicionamiento | 1 hr | mié 26/06/24 | mié 26/06/24 |
| **1.1.7.5** | Manual de usuario - Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería | 1 hr | mié 03/07/24 | mié 03/07/24 |
| **1.1.7.6** | Manual de usuario - Dashboard de seguimiento | 1 hr | lun 15/07/24 | mar 16/07/24 |
| **1.1.7.7** | Manual de usuario - Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias | 1 hr | jue 08/08/24 | vie 09/08/24 |
| **1.2** | **Análisis de requisitos** | **112 hrs** | **mar 05/03/24** | **mié 17/07/24** |
| **1.2.1** | Análisis - Integración con sistemas centrales | 16 hrs | mar 05/03/24 | mié 06/03/24 |
| **1.2.2** | Análisis - Sistema de mensajería | 15 hrs | lun 08/04/24 | mar 09/04/24 |
| **1.2.3** | Análisis - Gestión de usuarios | 16 hrs | lun 06/05/24 | mié 08/05/24 |
| **1.2.4** | Análisis - Sistema de geoposicionamiento | 14 hrs | jue 30/05/24 | lun 03/06/24 |
| **1.2.5** | Análisis - Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería | 16 hrs | lun 03/06/24 | mié 05/06/24 |
| **1.2.6** | Análisis - Dashboard de seguimiento | 17 hrs | mié 26/06/24 | vie 28/06/24 |
| **1.2.7** | Análisis - Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias | 18 hrs | lun 15/07/24 | mié 17/07/24 |
| **1.3** | **Diseño y arquitectura** | **107 hrs** | **jue 07/03/24** | **vie 19/07/24** |
| **1.3.1** | Diseño y arquitectura - Integración con sistemas centrales | 15 hrs | jue 07/03/24 | vie 08/03/24 |
| **1.3.2** | Diseño y arquitectura - Sistema de mensajería | 17 hrs | mié 10/04/24 | vie 12/04/24 |
| **1.3.3** | Diseño y arquitectura - Gestión de usuarios | 14 hrs | mié 08/05/24 | vie 10/05/24 |
| **1.3.4** | Diseño y arquitectura- Sistema de geoposicionamiento | 14 hrs | lun 03/06/24 | mié 05/06/24 |
| **1.3.5** | Diseño y arquitectura - Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería | 16 hrs | mié 05/06/24 | mar 11/06/24 |
| **1.3.6** | Diseño y arquitectura - Dashboard de seguimiento | 16 hrs | lun 01/07/24 | mar 02/07/24 |
| **1.3.7** | Diseño y arquitectura - Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias | 15 hrs | mié 17/07/24 | vie 19/07/24 |
| **1.4** | **Construcción** | **730,8 hrs** | **vie 08/03/24** | **jue 08/08/24** |
| **1.4.1** | **Integración con sistemas centrales** | **84 hrs** | **vie 08/03/24** | **lun 08/04/24** |
| **1.4.1.1** | Conectividad bidireccional | 12 hrs | vie 08/03/24 | mar 12/03/24 |
| **1.4.1.2** | Seguridad y Autenticación | 21 hrs | lun 11/03/24 | mié 20/03/24 |
| **1.4.1.3** | Manejo de las APIS | 27 hrs | vie 08/03/24 | mar 26/03/24 |
| **1.4.1.4** | Integración del HIS | 15 hrs | mié 03/04/24 | jue 04/04/24 |
| **1.4.1.5** | Sincronización de datos | 9 hrs | vie 05/04/24 | lun 08/04/24 |
| **1.4.2** | **Sistema de mensajería** | **124 hrs** | **vie 12/04/24** | **lun 06/05/24** |
| **1.4.2.1** | Extraer alertas del middleware | 11 hrs | vie 12/04/24 | lun 15/04/24 |
| **1.4.2.2** | Extraer mensajes del middleware | 11 hrs | vie 12/04/24 | lun 15/04/24 |
| **1.4.2.3** | Listado de conversaciones | 10 hrs | lun 15/04/24 | mar 16/04/24 |
| **1.4.2.4** | Validación del parámetro de búsqueda | 12 hrs | lun 15/04/24 | mar 16/04/24 |
| **1.4.2.5** | Validar alerta | 12 hrs | lun 15/04/24 | mar 16/04/24 |
| **1.4.2.6** | Enviar alerta | 13 hrs | mar 16/04/24 | jue 18/04/24 |
| **1.4.2.7** | Listado de mensajes en una conversación | 10 hrs | jue 18/04/24 | vie 19/04/24 |
| **1.4.2.8** | Validar mensaje | 12 hrs | lun 22/04/24 | mar 23/04/24 |
| **1.4.2.9** | Búsqueda de una conversación | 10 hrs | mar 30/04/24 | mié 01/05/24 |
| **1.4.2.10** | Listado de alertas | 10 hrs | jue 02/05/24 | vie 03/05/24 |
| **1.4.2.11** | Enviar mensaje | 13 hrs | vie 03/05/24 | lun 06/05/24 |
| **1.4.3** | **Gestión de usuarios** | **142 hrs** | **vie 10/05/24** | **jue 30/05/24** |
| **1.4.3.1** | Visualizar Historial Clínico | 7 hrs | vie 10/05/24 | lun 13/05/24 |
| **1.4.3.2** | Listado de citas | 7 hrs | vie 10/05/24 | lun 13/05/24 |
| **1.4.3.3** | Listado de pruebas | 7 hrs | vie 10/05/24 | lun 13/05/24 |
| **1.4.3.4** | Filtrar historial clínico por características | 9 hrs | lun 13/05/24 | mar 14/05/24 |
| **1.4.3.5** | Obtener datos de una cita en concreto | 10 hrs | lun 13/05/24 | mar 14/05/24 |
| **1.4.3.6** | Obtener datos de un h.c en concreto | 10 hrs | lun 13/05/24 | jue 16/05/24 |
| **1.4.3.7** | Visualización de una cita especifica | 7 hrs | mar 14/05/24 | vie 17/05/24 |
| **1.4.3.8** | Filtrar historial clínico por usuario | 9 hrs | mié 15/05/24 | jue 16/05/24 |
| **1.4.3.9** | Obtener datos de una prueba en concreto | 10 hrs | mié 15/05/24 | jue 16/05/24 |
| **1.4.3.10** | Filtrar citas por características | 9 hrs | mié 15/05/24 | jue 16/05/24 |
| **1.4.3.11** | Validar filtros historial clínico | 13 hrs | jue 16/05/24 | vie 17/05/24 |
| **1.4.3.12** | Visualización de una prueba especifica | 7 hrs | jue 23/05/24 | vie 24/05/24 |
| **1.4.3.13** | Filtrar pruebas por características | 9 hrs | vie 24/05/24 | lun 27/05/24 |
| **1.4.3.14** | Validar filtros citas | 14 hrs | mar 28/05/24 | mié 29/05/24 |
| **1.4.3.15** | Validar filtros pruebas | 14 hrs | mié 29/05/24 | jue 30/05/24 |
| **1.4.4** | **Sistema de geoposicionamiento** | **99 hrs** | **mié 05/06/24** | **mié 26/06/24** |
| **1.4.4.1** | Listado de vehículos en funcionamiento | 8 hrs | mié 05/06/24 | jue 06/06/24 |
| **1.4.4.2** | Asignación de ambulancias en función de la proximidad y la carga de trabajo. | 16 hrs | mié 05/06/24 | lun 10/06/24 |
| **1.4.4.3** | Histórico de rutas | 10 hrs | mié 12/06/24 | jue 13/06/24 |
| **1.4.4.4** | Listado de vehículos parados | 8 hrs | vie 14/06/24 | lun 17/06/24 |
| **1.4.4.5** | Informes de actividad y desempeño | 7 hrs | mar 18/06/24 | mié 19/06/24 |
| **1.4.4.6** | Seguimiento en tiempo real de los vehículos | 9 hrs | jue 20/06/24 | vie 21/06/24 |
| **1.4.4.7** | Comunicación con el centro de control | 11 hrs | jue 20/06/24 | lun 24/06/24 |
| **1.4.4.8** | Registro de mantenimiento de vehículos | 8 hrs | lun 24/06/24 | lun 24/06/24 |
| **1.4.4.9** | Notificaciones de emergencias | 15 hrs | mar 25/06/24 | mié 26/06/24 |
| **1.4.4.10** | Notificaciones a familiares | 7 hrs | mar 25/06/24 | mar 25/06/24 |
| **1.4.5** | **Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería** | **105,23 hrs** | **mar 18/06/24** | **mié 03/07/24** |
| **1.4.5.1** | Archivo de mensajes | 10 hrs | mar 18/06/24 | mié 19/06/24 |
| **1.4.5.2** | Histórico de alertas | 12,8 hrs | mié 19/06/24 | jue 20/06/24 |
| **1.4.5.3** | Adición de mensajes | 8 hrs | mié 19/06/24 | jue 20/06/24 |
| **1.4.5.4** | Listado de mensajes (dentro de una conversación) | 11 hrs | vie 21/06/24 | lun 24/06/24 |
| **1.4.5.5** | Creación de una conversación | 11 hrs | mar 25/06/24 | mié 26/06/24 |
| **1.4.5.6** | Listado de alertas | 11,43 hrs | mié 26/06/24 | vie 28/06/24 |
| **1.4.5.7** | Filtrado de alertas | 11 hrs | vie 28/06/24 | lun 01/07/24 |
| **1.4.5.8** | Notificaciones push para las alertas | 8 hrs | lun 24/06/24 | lun 01/07/24 |
| **1.4.5.9** | Listado de conversaciones (conversación entendida como colección de mensajes entre 2 usuarios) | 11 hrs | mar 02/07/24 | mié 03/07/24 |
| **1.4.5.10** | Notificaciones push para los mensajes | 11 hrs | mar 02/07/24 | mié 03/07/24 |
| **1.4.6** | **Dashboard de seguimiento** | **80 hrs** | **mié 03/07/24** | **lun 15/07/24** |
| **1.4.6.1** | Histórico de usuarios | 9 hrs | mié 03/07/24 | jue 04/07/24 |
| **1.4.6.2** | Histórico de alertas | 8 hrs | mié 03/07/24 | jue 04/07/24 |
| **1.4.6.3** | Histórico de ubicaciones de los vehículos de emergencia | 7 hrs | mié 03/07/24 | jue 04/07/24 |
| **1.4.6.4** | Listado de ubicaciones actuales de los vehículos de emergencia | 9 hrs | jue 04/07/24 | lun 08/07/24 |
| **1.4.6.5** | Listado de clientes activos | 8 hrs | jue 04/07/24 | lun 08/07/24 |
| **1.4.6.6** | Listado de alertas | 6 hrs | mar 09/07/24 | mié 10/07/24 |
| **1.4.6.7** | Filtrado de clientes activos | 10 hrs | mié 10/07/24 | jue 11/07/24 |
| **1.4.6.8** | Filtrado de vehículos de emergencia | 12 hrs | mié 10/07/24 | jue 11/07/24 |
| **1.4.6.9** | Filtrado de alertas | 11 hrs | vie 12/07/24 | lun 15/07/24 |
| **1.4.7** | **Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias** | **106 hrs** | **vie 19/07/24** | **jue 08/08/24** |
| **1.4.7.1** | Visualización de Emergencias Activas. | 6 hrs | vie 19/07/24 | lun 22/07/24 |
| **1.4.7.2** | Seguimiento de Emergencias. | 8 hrs | vie 19/07/24 | lun 22/07/24 |
| **1.4.7.3** | Asignación de Recursos para Emergencias. | 12 hrs | vie 19/07/24 | jue 01/08/24 |
| **1.4.7.4** | Comunicación con Servicios Externos. | 14 hrs | lun 22/07/24 | mar 23/07/24 |
| **1.4.7.5** | Registro de Emergencias. | 5 hrs | lun 29/07/24 | lun 29/07/24 |
| **1.4.7.6** | Informe de Estado de Emergencias. | 9 hrs | lun 29/07/24 | mar 30/07/24 |
| **1.4.7.7** | Alertas de Emergencias. | 11 hrs | mié 31/07/24 | vie 02/08/24 |
| **1.4.7.8** | Gestión de Recursos en Emergencias. | 16 hrs | mié 31/07/24 | vie 02/08/24 |
| **1.4.7.9** | Comunicación con Conductores de Vehículos de Transporte. | 12 hrs | lun 29/07/24 | mié 07/08/24 |
| **1.4.7.10** | Comunicación con Clientes Finales. | 13 hrs | mié 07/08/24 | jue 08/08/24 |
| **1.5** | Gestión de proyecto | 107 hrs | mar 19/03/24 | lun 08/04/24 |
| **1.6** | **Pruebas y depuración** | **72 hrs** | **lun 08/04/24** | **mar 13/08/24** |
| **1.6.1** | Pruebas y depuración - Integración con sistemas centrales | 12 hrs | lun 08/04/24 | mar 09/04/24 |
| **1.6.2** | Pruebas y depuración - Sistema de mensajería | 8 hrs | lun 06/05/24 | mar 07/05/24 |
| **1.6.3** | Pruebas y depuración - Gestión de usuarios | 13 hrs | jue 30/05/24 | lun 03/06/24 |
| **1.6.4** | Pruebas y depuración - Sistema de geoposicionamiento | 12 hrs | mié 26/06/24 | vie 28/06/24 |
| **1.6.5** | Pruebas y depuración - Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería | 9 hrs | mié 03/07/24 | jue 04/07/24 |
| **1.6.6** | Pruebas y depuración - Dashboard de seguimiento | 9 hrs | lun 15/07/24 | mar 16/07/24 |
| **1.6.7** | Pruebas y depuración- Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias | 9 hrs | vie 09/08/24 | mar 13/08/24 |
| **1.7** | QA | 2,67 hrs | vie 12/04/24 | vie 12/04/24 |
| **1.8** | **Hardware** | **122,5 hrs** | **vie 01/03/24** | **mar 07/05/24** |
| **1.8.1** | **Adquisición de hardware** | **2,5 hrs** | **vie 01/03/24** | **lun 04/03/24** |
| **1.8.1.1** | Elaboración de pedidos | 2 hrs | vie 01/03/24 | vie 01/03/24 |
| **1.8.1.2** | Recepción de los pedidos | 0,5 hrs | lun 04/03/24 | lun 04/03/24 |
| **1.8.2** | **Instalación de hardware** | **120 hrs** | **mar 05/03/24** | **mar 07/05/24** |
| **1.8.2.1** | **Hospitales** | **100 hrs** | **mar 05/03/24** | **lun 06/05/24** |
| **1.8.2.1.1** | **Hospital de Jarrio** | **9 hrs** | **mar 05/03/24** | **vie 08/03/24** |
| **1.8.2.1.1.1** | **Instalación de cableado** | **6 hrs** | **mar 05/03/24** | **mié 06/03/24** |
| **1.8.2.1.1.1.1** | Instalación del switch y router | 1 hr | mar 05/03/24 | mar 05/03/24 |
| **1.8.2.1.1.1.2** | Configuración de puntos de red | 2 hrs | mar 05/03/24 | mié 06/03/24 |
| **1.8.2.1.1.2** | Instalación de portátiles | 1 hr | mié 06/03/24 | jue 07/03/24 |
| **1.8.2.1.1.3** | Instalación de monitor de 45'' | 1 hr | jue 07/03/24 | jue 07/03/24 |
| **1.8.2.1.1.4** | Instalación de teléfonos IPVOID | 1 hr | jue 07/03/24 | vie 08/03/24 |
| **1.8.2.1.2** | **Hospital Carmen y Severo Ochoa** | **9 hrs** | **vie 08/03/24** | **mar 12/03/24** |
| **1.8.2.1.2.1** | **Instalación de cableado** | **6 hrs** | **vie 08/03/24** | **lun 11/03/24** |
| **1.8.2.1.2.1.1** | Instalación del switch y router | 1 hr | vie 08/03/24 | vie 08/03/24 |
| **1.8.2.1.2.1.2** | Configuración de puntos de red | 2 hrs | vie 08/03/24 | lun 11/03/24 |
| **1.8.2.1.2.2** | Instalación de portátiles | 1 hr | lun 11/03/24 | lun 11/03/24 |
| **1.8.2.1.2.3** | Instalación de monitor de 45'' | 1 hr | mar 12/03/24 | mar 12/03/24 |
| **1.8.2.1.2.4** | Instalación de teléfonos IPVOID | 1 hr | mar 12/03/24 | mar 12/03/24 |
| **1.8.2.1.3** | **Hospital San Agustín** | **9 hrs** | **lun 18/03/24** | **mié 20/03/24** |
| **1.8.2.1.3.1** | **Instalación de cableado** | **6 hrs** | **lun 18/03/24** | **mar 19/03/24** |
| **1.8.2.1.3.1.1** | Instalación del switch y router | 1 hr | lun 18/03/24 | lun 18/03/24 |
| **1.8.2.1.3.1.2** | Configuración de puntos de red | 2 hrs | lun 18/03/24 | mar 19/03/24 |
| **1.8.2.1.3.2** | Instalación de portátiles | 1 hr | mar 19/03/24 | mar 19/03/24 |
| **1.8.2.1.3.3** | Instalación de monitor de 45'' | 1 hr | mié 20/03/24 | mié 20/03/24 |
| **1.8.2.1.3.4** | Instalación de teléfonos IPVOID | 1 hr | mié 20/03/24 | mié 20/03/24 |
| **1.8.2.1.4** | **HUCA - Hospital Universitario Central de Asturias** | **37 hrs** | **lun 25/03/24** | **lun 15/04/24** |
| **1.8.2.1.4.1** | **Instalación de cableado** | **12 hrs** | **lun 25/03/24** | **mié 27/03/24** |
| **1.8.2.1.4.1.1** | Instalación del switch y router | 2 hrs | lun 25/03/24 | lun 25/03/24 |
| **1.8.2.1.4.1.2** | Configuración de puntos de red | 4 hrs | mar 26/03/24 | mié 27/03/24 |
| **1.8.2.1.4.2** | Instalación de portátiles | 2 hrs | jue 28/03/24 | jue 28/03/24 |
| **1.8.2.1.4.3** | Instalación de monitor de 45'' | 2 hrs | vie 29/03/24 | vie 29/03/24 |
| **1.8.2.1.4.4** | Instalación de teléfonos IPVOID | 2 hrs | lun 01/04/24 | lun 01/04/24 |
| **1.8.2.1.4.5** | Instalación del servidor central | 9 hrs | mar 02/04/24 | lun 08/04/24 |
| **1.8.2.1.4.6** | Instalación de SAI de respaldo | 6 hrs | lun 08/04/24 | jue 11/04/24 |
| **1.8.2.1.4.7** | Instalación de RACK de discos duros | 4 hrs | jue 11/04/24 | lun 15/04/24 |
| **1.8.2.1.5** | **Hospital Universitario de Cabueñes** | **9 hrs** | **mié 17/04/24** | **vie 19/04/24** |
| **1.8.2.1.5.1** | **Instalación de cableado** | **6 hrs** | **mié 17/04/24** | **jue 18/04/24** |
| **1.8.2.1.5.1.1** | Instalación del switch y router | 1 hr | mié 17/04/24 | mié 17/04/24 |
| **1.8.2.1.5.1.2** | Configuración de puntos de red | 2 hrs | mié 17/04/24 | jue 18/04/24 |
| **1.8.2.1.5.2** | Instalación de portátiles | 1 hr | jue 18/04/24 | jue 18/04/24 |
| **1.8.2.1.5.3** | Instalación de monitor de 45'' | 1 hr | vie 19/04/24 | vie 19/04/24 |
| **1.8.2.1.5.4** | Instalación de teléfonos IPVOID | 1 hr | vie 19/04/24 | vie 19/04/24 |
| **1.8.2.1.6** | **Hospital de Oriente de Asturias** | **9 hrs** | **lun 22/04/24** | **mié 24/04/24** |
| **1.8.2.1.6.1** | **Instalación de cableado** | **6 hrs** | **lun 22/04/24** | **mar 23/04/24** |
| **1.8.2.1.6.1.1** | Instalación del switch y router | 1 hr | lun 22/04/24 | lun 22/04/24 |
| **1.8.2.1.6.1.2** | Configuración de puntos de red | 2 hrs | lun 22/04/24 | mar 23/04/24 |
| **1.8.2.1.6.2** | Instalación de portátiles | 1 hr | mar 23/04/24 | mar 23/04/24 |
| **1.8.2.1.6.3** | Instalación de monitor de 45'' | 1 hr | mié 24/04/24 | mié 24/04/24 |
| **1.8.2.1.6.4** | Instalación de teléfonos IPVOID | 1 hr | mié 24/04/24 | mié 24/04/24 |
| **1.8.2.1.7** | **Hospital Álvarez Buylla** | **9 hrs** | **vie 26/04/24** | **mar 30/04/24** |
| **1.8.2.1.7.1** | **Instalación de cableado** | **6 hrs** | **vie 26/04/24** | **lun 29/04/24** |
| **1.8.2.1.7.1.1** | Instalación del switch y router | 1 hr | vie 26/04/24 | vie 26/04/24 |
| **1.8.2.1.7.1.2** | Configuración de puntos de red | 2 hrs | vie 26/04/24 | lun 29/04/24 |
| **1.8.2.1.7.2** | Instalación de portátiles | 1 hr | lun 29/04/24 | lun 29/04/24 |
| **1.8.2.1.7.3** | Instalación de monitor de 45'' | 1 hr | mar 30/04/24 | mar 30/04/24 |
| **1.8.2.1.7.4** | Instalación de teléfonos IPVOID | 1 hr | mar 30/04/24 | mar 30/04/24 |
| **1.8.2.1.8** | **Hospital Valle del Nalón** | **9 hrs** | **jue 02/05/24** | **lun 06/05/24** |
| **1.8.2.1.8.1** | **Instalación de cableado** | **6 hrs** | **jue 02/05/24** | **vie 03/05/24** |
| **1.8.2.1.8.1.1** | Instalación del switch y router | 1 hr | jue 02/05/24 | jue 02/05/24 |
| **1.8.2.1.8.1.2** | Configuración de puntos de red | 2 hrs | jue 02/05/24 | vie 03/05/24 |
| **1.8.2.1.8.2** | Instalación de portátiles | 1 hr | vie 03/05/24 | vie 03/05/24 |
| **1.8.2.1.8.3** | Instalación de monitor de 45'' | 1 hr | lun 06/05/24 | lun 06/05/24 |
| **1.8.2.1.8.4** | Instalación de teléfonos IPVOID | 1 hr | lun 06/05/24 | lun 06/05/24 |
| **1.8.2.2** | **Vehículos de emergencia** | **20 hrs** | **vie 08/03/24** | **mar 07/05/24** |
| **1.8.2.2.1** | Zona 1 - vehículos de Jarrio | 2 hrs | vie 08/03/24 | lun 11/03/24 |
| **1.8.2.2.2** | Zona 2 - vehículos de Cangas del Narcea | 2 hrs | mié 13/03/24 | mié 13/03/24 |
| **1.8.2.2.3** | Zona 3 - vehículos de Avilés | 3 hrs | jue 21/03/24 | vie 22/03/24 |
| **1.8.2.2.4** | Zona 4 - vehículos de Oviedo | 4 hrs | lun 15/04/24 | mié 17/04/24 |
| **1.8.2.2.5** | Zona 5 - vehículos de Gijón | 3 hrs | lun 22/04/24 | mar 23/04/24 |
| **1.8.2.2.6** | Zona 6 - vehículos de Arriondas | 2 hrs | jue 25/04/24 | jue 25/04/24 |
| **1.8.2.2.7** | Zona 7 - vehículos de Mieres | 2 hrs | mié 01/05/24 | mié 01/05/24 |
| **1.8.2.2.8** | Zona 8 - vehículos de Langreo | 2 hrs | mar 07/05/24 | mar 07/05/24 |

1. Tabla EDT de precedencias.

Como se puede observar nuestro proyecto esta divido es 8 bloques: documentación, análisis de requisitos, diseño y arquitectura, construcción, gestión del proyecto, pruebas y depuración, QA y por último hardware. Esta última fase está planteada para empezar de forma paralela al resto al arranque del proyecto, para evitar posibles retrasos en la planificación debidos a la adquisición de los materiales necesarios.

La estimación de esfuerzos del proyecto se puede consultar en la sección 2.3.

## Resumen del Presupuesto

En esta sección se va a presentar un resumen del presupuesto presentado en la sección 4 de este documento. Como podemos ver en la TABLA 29.-, resumen del presupuesto para el cliente, el total del presupuesto para la realización del proyecto es de 135.428,36 €. Para más detalles sobre las partidas que conforman este presupuesto, véase la sección 4 . Véase la sección 2.4.4 para más detalles relativos a la estructura de la empresa y gestión de los costes indirectos.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Partida** | **Subtotal** | **Total** |
| **Manuales y formación** | - | **1.912,49 €** |
| **Desarrollo de la aplicación** | - | **68.355,87 €** |
| Integración con sistemas centrales | 8.755,66 € |  |
| Sistema de mensajería | 10.729,02 € |  |
| Gestión de usuarios | 11.777,09 € |  |
| Sistema de geoposicionamiento | 9.442,64 € |  |
| Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería | 9.246,33 € |  |
| Dashboard de seguimiento | 8.507,22 € |  |
| Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias | 9.897,90 € |  |
| **Hardware adquirido** | - | **65.160,00 €** |
|  | **Total** | **135.428,36 €** |

1. Resumen del presupuesto

## Orden de prioridad de los documentos básicos del proyecto.

En el caso de que se presenten discrepancias o incompatibilidades entre diversos documentos básicos del proyecto, deben prevalecer en este orden:

1. Especificaciones del sistema
2. Presupuesto
3. Memoria
4. Estudios con entidad propia
5. Otros

# Anexos

## Documentación de entrada

### Introducción

La administración pública del Principado de Asturias busca mejorar su sistema de asistencia sanitaria mediante un concurso público enfocado en la prevención y seguimiento regular de pacientes. Para ello, han concebido un sistema de teleasistencia sanitaria que permitirá un seguimiento remoto y constante de los usuarios, recordando citas médicas y facilitando conversaciones periódicas sobre su evolución. Se prestará especial atención a usuarios con necesidades de control intensas o patologías crónicas, como pacientes en tratamiento oncológico, asegurando un seguimiento riguroso de su progreso.

El sistema contará con los siguientes módulos:

* **App Móvil para la comunicación con el usuario.** Desarrollada en las dos principales tecnologías Smartphone: Android y iOS.
* **Gestión de Usuarios.** Controlado por los equipos de seguimiento donde pueden visualizar toda la información de los pacientes (historiales clínicos, resultados de pruebas, citas previas y futuras, …)
* **Sistema de Mensajería (Chat)**, que conectará la app con el Gestor de Usuarios en donde se intercambiará información entre paciente y equipo de seguimiento.
* **Sistema de geoposicionamiento para los vehículos de transporte.**
* **Integración con sistemas centrales**, que proporcionará conectividad bidireccional con los sistemas actuales de información del Contratante (HIS, APIs, …)
* **Dashboard de seguimiento.** Este módulo implementará un sistema de supervisión y vigilancia. En la sala de control habrá una pantalla grande visible desde todos los puestos de trabajo. Desde su puesto, los empleados del servicio de control de emergencias podrán consultar indicadores sobre los usuarios en línea, alertas y geoposicionamiento de los vehículos de emergencia.
* **Aplicación de gestión** para que el personal de emergencia ubicado en la sala pueda hacer tareas de gestión sobre el sistema de avisos y usuarios, permitiéndoles añadir y modificar información. Además, incorporara un sistema de comunicación con los conductores de los vehículos de transporte y con los clientes finales del sistema de teleasistencia sanitaria.
* **Middlewares.** Habrá dos componentes de interconexión a la aplicación: el middleware de mensajería y el middleware de comunicación. La aplicación del transportista se comunicará con el Middleware de localización para mantener su ubicación actualizada en tiempo real, y al middleware de mensajería para recibir comunicaciones y avisos desde el centro de mando. Los clientes sólo harán uso del middleware de mensajería, que será el encargado de gestionar la comunicación del chat de teleasistencia.

### Objetivo

El objetivo del proyecto es mejorar el sistema de asistencia sanitaria en el Principado de Asturias, centrándose en la prevención y el seguimiento regular de los pacientes a través de un sistema de teleasistencia. Este sistema permitirá un seguimiento remoto constante, recordando citas médicas y facilitando conversaciones periódicas sobre la evolución de los pacientes. Se prestará especial atención a los usuarios con necesidades de control intensas o patologías crónicas, asegurando un seguimiento riguroso de su progreso. Además, se busca implantar una plataforma de software que cubra las necesidades de comunicación y gestión de información en la atención, prevención y seguimiento de usuarios, junto con la implementación de la infraestructura necesaria para que el personal médico y de asistencia sanitaria pueda realizar estas tareas de manera remota. Por último, se planea instalar una nueva sala de control de emergencias para monitorear alertas en tiempo real y la ubicación de las ambulancias.

### Requisitos

Para llevar a cabo el proyecto de teleasistencia sanitaria, se ha establecido un conjunto de tareas que deben completarse en varias etapas:

1. **Identificación de requisitos:** La primera fase implica reunir y comprender exhaustivamente las necesidades y requisitos del sistema de asistencia sanitaria, los cuales deben extraerse de las especificaciones proporcionadas por el cliente, en este caso, la administración pública del Principado de Asturias. Esto incluye la comprensión de los objetivos del sistema, las funcionalidades requeridas, las restricciones técnicas y las expectativas del usuario final.
2. **Elaboración de la propuesta:** Una vez identificados los requisitos, se procederá a diseñar una propuesta de solución integral que aborde todas las necesidades del cliente. Esta propuesta debe ser detallada, precisa y competitiva para destacarse en el concurso público. Se debe incluir una descripción clara de la arquitectura del sistema, las tecnologías propuestas, el alcance del proyecto, el cronograma de implementación y los costos asociados.
3. **Desarrollo del sistema:** Una vez que la propuesta haya sido seleccionada como ganadora del concurso público, se iniciará la fase de desarrollo del sistema. Durante esta etapa, se traducirán los requisitos y diseños en código funcional utilizando las tecnologías elegidas. Se seguirán las mejores prácticas de desarrollo de software para garantizar la calidad, la eficiencia y la escalabilidad del sistema.
4. **Entrega, despliegue y puesta en marcha:** Una vez completado el desarrollo, se procederá a entregar el sistema finalizado al cliente, seguido de su despliegue e implementación en la infraestructura proporcionada. Se llevarán a cabo pruebas exhaustivas para garantizar el correcto funcionamiento del sistema en diferentes entornos y situaciones. Además, se proporcionará capacitación al personal encargado de utilizar y mantener el sistema, asegurando una transición suave y exitosa hacia su uso operativo.

### Contenido de la propuesta

Dentro de la propuesta se incluirán los siguientes aspectos:

* **Metodología:** Se detallará la metodología de trabajo que se seguirá durante la ejecución del proyecto, describiendo los procesos, herramientas y prácticas que se utilizarán para garantizar la eficiencia y calidad en la entrega del sistema de teleasistencia sanitaria.
* **Entregas:** Se especificarán las entregas concretas que se realizarán a lo largo del proyecto, incluyendo documentos, prototipos, versiones del software y cualquier otro artefacto generado durante el proceso de desarrollo. Se establecerán los plazos y criterios de aceptación para cada entrega, asegurando una comunicación clara y transparente entre el proveedor y el cliente.
* **Programa:** Se presentará un programa detallado que incluya las fechas de inicio y finalización de cada fase del proyecto, así como las actividades y tareas específicas que se llevarán a cabo en cada período.
* **Información del personal contratado:** Se proporcionará información sobre el equipo de trabajo que participará en el proyecto, incluyendo sus roles, responsabilidades, experiencia y cualificaciones relevantes.
* **Costes:** Se detallarán los costes asociados al desarrollo e implementación del sistema de teleasistencia sanitaria, incluyendo presupuestos para recursos humanos, licencias de software, hardware, servicios externos y cualquier otro gasto relevante.

## Análisis y Diseño del sistema

### Análisis del sistema

Para la realización del análisis del sistema de Teleasistencia Sanitaria del cual parten la lista de requisitos iniciales identificados en la sección de Requisitos iniciales primero se ha hecho un análisis de los diferentes **stakeholders** del sistema. Una vez obtenida la lista con los interesados del proyecto y teniendo en cuenta el documento de especificación del sistema se han ido extrayendo una a una las necesidades que el sistema ha de satisfacer. Tras un proceso de refinamiento se ha convertido ese listado de necesidades a un listado de requisitos iniciales desde los que partir el diseño detallado en la sección Diagrama de caso de uso general del sistema de teleasistencia

#### Diseño del sistema.

A continuación, el listado de stakeholders del sistema de teleasistencia sanitaria identificados a la hora de la realización de los requisitos iniciales:

1. Usuario registrado en el sistema (personal sanitario).
2. Usuario registrado en el sistema (enfermo).
3. Usuario no registrado.
4. Hospitales asturianos, para ello ver la sección 2.6.1.
5. Usuario administrador del sistema.
6. Administradores de los sistemas actuales con los que se integra el nuevo sistema.
7. Centro de atención al usuario.
8. Soporte informático del Sistema Central.
9. Responsable de gestión y manejo de datos.
10. Jefe de proyecto.
11. Consultor tecnológico.
12. Arquitecto de software.
13. Analista de sistemas.
14. Desarrollador software senior.
15. Desarrollador software junior.
16. Tester.
17. Responsable y administrador de sistemas.
18. Principado de Asturias.
19. Proveedor de certificado digital de seguridad (Fabrica Nacional de La Moneda y timbre).
20. Sistemas de teleasistencia de otras comunidades autónomas.

Además de este listado de stakeholders también se han tenido en cuenta una serie de documentos que influencian el análisis del proyecto, en la sección de proyecto se hace referencia a todos aquellos que influencian a la hora de la realización del proyecto.

El uso de **diagramación** también ha sido útil a la hora del análisis del sistema ya que ha permitido tener una visión global del mismo. Mediante el uso de diagramas también se ha tenido una visión general de las dependencias entre los distintos módulos, lo que ha permitido no solo la redacción de los requisitos de alto nivel, sino que también ha jugado un papel principal a la hora de la organización y planificación del desarrollo de los módulos.

#### Diagrama de caso de uso general del sistema

El diagrama de casos de uso del sistema de teleasistencia presenta una representación visual de los actores principales y los módulos que compondrán el sistema. Este sistema tiene como objetivo proporcionar una plataforma robusta para ofrecer asistencia remota a pacientes en situaciones de emergencia, facilitando la comunicación y la coordinación entre los diferentes elementos involucrados.

##### Actores principales

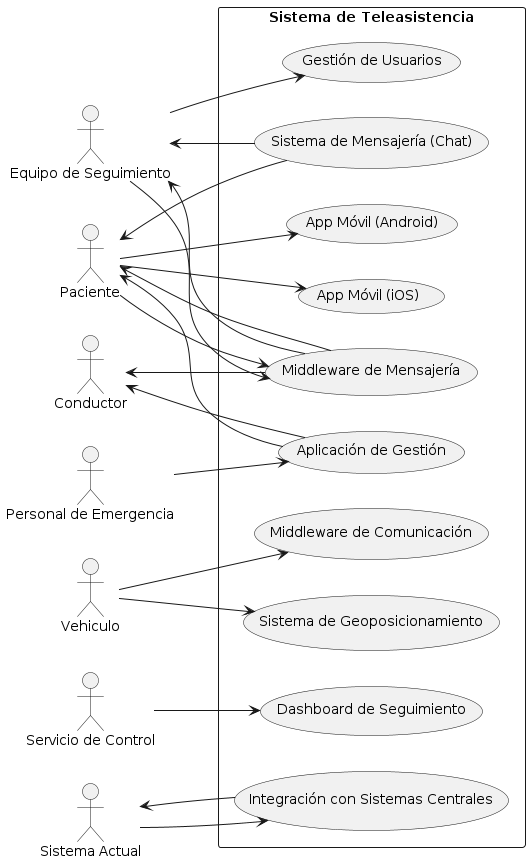
* **Equipo de Seguimiento (ES):** Representa al personal encargado de monitorear y gestionar las solicitudes de asistencia provenientes de los pacientes.
* **Servicio de Control (SC):** Actúa como punto central de coordinación, gestionando y asignando recursos según las necesidades reportadas por el equipo de seguimiento.
* **Personal de Emergencia (PE):** Son los profesionales médicos o de rescate que se desplazan al lugar donde se requiere asistencia para proporcionar atención directa al paciente.
* **Paciente (P):** Son los individuos que utilizan el sistema para solicitar ayuda en caso de emergencia o necesidad de asistencia médica.
* **Vehículo (V)** y **Conductor (C):** Representan los medios de transporte y los conductores asignados para trasladar al personal de emergencia hasta el lugar donde se necesita la atención médica.

##### Módulos del Sistema

* **App Móvil (Android e iOS):** Aplicaciones móviles diseñadas para que los pacientes puedan enviar solicitudes de asistencia y comunicarse con el equipo de seguimiento de manera rápida y sencilla.
* **Gestión de Usuarios (GU):** Módulo encargado de administrar los perfiles de usuario, incluyendo el registro, la autenticación y la gestión de permisos.
* **Sistema de Mensajería (Chat):** Permite la comunicación instantánea entre el equipo de seguimiento y los pacientes a través de mensajes de texto.
* **Sistema de Geoposicionamiento (Geo):** Proporciona información en tiempo real sobre la ubicación del paciente y los recursos disponibles, facilitando la asignación eficiente de los servicios de emergencia.
* **Integración con Sistemas Centrales (ISC):** Permite la conexión con sistemas externos, como bases de datos de pacientes o registros médicos, para acceder a información relevante durante el proceso de asistencia.
* **Dashboard de Seguimiento (DS):** Interfaz de usuario destinada al equipo de seguimiento para visualizar y gestionar las solicitudes de asistencia, así como supervisar el estado de los recursos y las operaciones en curso.
* **Aplicación de Gestión (AG):** Herramienta destinada al personal de emergencia y al servicio de control para recibir y gestionar las solicitudes de asistencia, así como actualizar el estado de las intervenciones en tiempo real.

###### Middleware (No incluidos en el proyecto)

* **Middleware de Mensajería (MM):** Componente encargado de gestionar la comunicación entre los diferentes módulos del sistema, garantizando la entrega de mensajes de manera eficiente y segura.
* **Middleware de Comunicación (MC):** Proporciona una capa de abstracción para la integración de sistemas externos, facilitando la interoperabilidad y la comunicación entre el sistema de teleasistencia y otros sistemas de salud.

1. Diagrama de caso de uso general del sistema de teleasistencia

### Diseño del sistema

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama de componentes

#### Componentes del sistema

|  |  |
| --- | --- |
| **Componente** | **Descripción** |
| Aplicación móvil | Punto de comunicación entre el paciente y su unidad de seguimiento, servirá para el recibimiento de avisos como recordatorios de citas mediante notificaciones push, detalles de citas médicas, etc. |
| Sistema de mensajería | Llevará a cabo la relación médico-paciente, mediante la comunicación con el gestor de usuarios, tiene relación directa con su middleware correspondiente (Mensajería) |
| Gestión de usuarios | Visualización general por los equipos de seguimiento donde se almacenará toda la información relativa a los usuarios (pacientes), como su historial clínico, citas, resultados de pruebas, etc.  Lleva a cabo la gestión de avisos y mensajería. |
| Integración con sistemas existentes | Proporcionará conectividad bidireccional con los sistemas actuales de información del Contratante, como puede ser el HIS. |
| Dashboard | Sistema de supervisión y vigilancia en la sala de control, donde se podrán consultar los usuarios en línea, alertas o el geoposicionamiento de los vehículos. |
| Vehículos de transporte | Seguimiento en tiempo real de los vehículos de transporte de los pacientes en caso de emergencias, tiene relación directa con su middleware correspondiente (Localización) |
| Middleware de localización | Servirá de puente con el dashboard, donde visualizar la localización en tiempo real de los vehículos. |
| Middleware de mensajería | Servirá de puente con la gestión de usuarios y el dashboard, donde ver el historial de mensajes médico-paciente. |

1. Componentes del sistema

### Arquitectura del sistema

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama de despliegue

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Diagrama de paquetes

## Estimación de tamaño y esfuerzos

### Puntos función

La técnica de medición del tamaño en puntos de función implica asignar una cantidad de "puntos" a un software en función de la complejidad de los datos que maneja y los procesos que realiza sobre ellos.

Para calcular los puntos de función, se completan cinco características de dominios de información en una tabla, las cuales son:

1. **Entradas:** Contar cada entrada de usuario que proporciona datos distintos orientados a la aplicación. Se distinguen de las peticiones, que se cuentan por separado.
2. **Salidas:** Contar cada salida que proporciona información orientada a la aplicación al usuario, como informes, pantallas, mensajes de error, etc. Los elementos de datos dentro de un informe no se cuentan individualmente.
3. **Consulta:** Contar cada solicitud interactiva que produce una respuesta inmediata del software en forma de salida interactiva. Se cuentan por separado.
4. **Ficheros maestros:** Contar cada archivo maestro lógico, que puede ser una parte de una base de datos grande o un archivo independiente.
5. **Ficheros de interfaz externa:** Contar todas las interfaces legibles por la máquina (por ejemplo: archivos de datos de cinta o disco) utilizadas para transmitir información a otro sistema.

Después de recopilar estos datos, se asigna un valor de complejidad. Las organizaciones que emplean puntos de función desarrollan criterios para determinar si una entrada es simple, media o compleja, aunque la evaluación de la complejidad es subjetiva.

El contador de función (CF) se calcula multiplicando el recuento de las cinco funciones básicas por tres niveles de ponderación.

Se aplica una corrección al valor CF considerando las características específicas del proyecto. El coeficiente de corrección se calcula basándose en 14 factores de ajuste que se evalúan en una escala de 0 a 5, como se puede ver en la TABLA 31.-.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Sin influencia | Incidental | Moderado | Medio | Significativo | Esencial |

1. Escala de valores de los factores de ajuste

Los 14 factores son:

1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables?
2. ¿Se requiere comunicación de datos?
3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido?
4. ¿Es crítico el rendimiento?
5. ¿Se ejecutaría el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?
6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?
7. ¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?
8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?
9. ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?
10. ¿Es complejo el procesamiento interno?
11. ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?
12. ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?
13. ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?
14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?

Una vez se han dado los valores a los 14 factores anteriores, se calcula el valor de Ck mediante la siguiente fórmula:

Con ello, ya se pueden calcular los puntos función correspondientes al módulo en cuestión, para ello simplemente se calcula el producto de CF y Ck de esta forma:

### Estimación de esfuerzos de los módulos

#### Módulo de Integración con sistemas centrales

##### Identificación de las funciones

El módulo cuenta con las siguientes funcionalidades:

* **Conectividad bidireccional:** El sistema permite la transferencia de datos en ambas direcciones entre sistemas o dispositivos.
* **Sincronización de datos:** El sistema garantiza la actualización y coherencia de la información entre diferentes sistemas o dispositivos
* **Integración del HIS:** El sistema combina y unifica datos de salud de pacientes para facilitar la gestión integral de la información médica
* **Manejo de las APIS:** El sistema facilita la interacción y comunicación entre distintas aplicaciones o sistemas mediante interfaces programáticas.
* **Seguridad y Autenticación:** Protege el sistema mediante medidas que controlan el acceso, verifican identidades y aseguran la confidencialidad de la información

Además, el módulo cuenta con los siguientes archivos lógicos internos:

* Comunicaciones del intercambio de datos.

Además, el módulo cuenta con los siguientes archivos de interfaces externas:

* Registro de pacientes y sus datos, procedentes del HIS.
* Detalles de las APIS utilizadas para la interacción entre sistemas

Además, el módulo cuenta con las siguientes entradas externas:

* Datos de pacientes para el almacenamiento en el HIS.
* Datos generados durante integraciones de teleasistencia (como consultas, llamadas, alertas).

Además, el módulo cuenta con las siguientes salidas externas:

* Confirmación de la actualización de datos en los sistemas centrales después de la sincronización.
* Respuestas obtenidas de las peticiones a las APIs externas.

Además, el módulo cuenta con las siguientes consultas externas:

Consulta de datos clínicos almacenados en el HIS.

* Validación de las transacciones realizadas con los sistemas externos.

##### Clasificación de las funciones

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N.º | Función | Tipo función | Grado de la función |
| 1 | Conectividad bidireccional | N.º de interfaces externos | Medio |
| 2 | Sincronización de datos | N.º de ficheros maestros (FM) | Elemental |
| 3 | Integración del HIS | N.º de interfaces externos | Medio |
| 4 | Manejo de las APIS | N.º de interfaces externos | Complejo |
| 5 | Seguridad y Autenticación | N.º Entradas de usuario (IN) | Medio |

1. Integración con Sistemas centrales – Clasificación de las funciones

##### Cálculo de los puntos función no ajustados

Usando la tabla referenciada en la sección 2.3.1 obtenemos la siguiente tabla con los puntos función con los siguientes datos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Parámetro de medida*** | **Contador Funciones** | | |
| **Elemental** | **Medio** | **Complejo** |
| ***N.º Entradas de usuario (IN)*** | 0 | 1 | 0 |
| ***N.º Salidas de usuario (OUT)*** | 0 | 0 | 0 |
| ***N.º de ficheros maestros (FM)*** | 1 | 0 | 0 |
| ***N.º Consultas usuario (Q)*** | 0 | 0 | 0 |
| ***N.º de interfaces externos*** | 0 | 2 | 1 |

1. Integración con Sistemas centrales – Cálculo de los puntos función no ajustados

En este punto aplicamos la fórmula explicada en el apartado anterior:

Hacemos el sumatorio de las multiplicaciones de cada factor de peso por el número de funciones identificadas con esas características y obtenemos el valor final de CF. Este mecanismo funciona análogamente para el resto de los módulos del sistema.

##### Cálculo del factor de ajuste

Para realizar el cálculo del factor de ajuste responderemos a las preguntas planteadas en el apartado anterior:

|  |  |
| --- | --- |
| Característica | Puntuación |
| 1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables? | 3 |
| 2. ¿Se requiere comunicación de datos? | 4 |
| 3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido? | 4 |
| 4. ¿Es crítico el rendimiento? | 3 |
| 5. ¿Se ejecutaría el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado? | 3 |
| 6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva? | 1 |
| 7. ¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones? | 2 |
| 8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva? | 2 |
| 9. ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones? | 3 |
| 10. ¿Es complejo el procesamiento interno? | 2 |
| 11. ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable? | 3 |
| 12. ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación? | 2 |
| 13. ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones? | 2 |
| 14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario? | 1 |

1. Integración con Sistemas centrales – Cálculo del factor de ajuste

##### Cálculo de los puntos función

Ahora con los datos sacados en los apartados anteriores podemos calcular los puntos función:

|  |  |
| --- | --- |
| **Variable** | **Valor** |
| CF (Contador Función) | 35 |
| Σ Factores de ajuste | 35 |
| Ck | 1 |
| PF (Puntos función) | 35 |

1. Integración con Sistemas centrales – Cálculo de los puntos función

#### Módulo de Sistema de Mensajería

##### Identificación de las funciones

El módulo cuenta con las siguientes funciones:

* **Enviar alerta:** enviar una alerta al centro de mando
* **Enviar mensaje:** enviar un mensaje a otro usuario
* **Listado de conversaciones:** obtener una lista con todas las conversaciones del usuario.
* **Listado de alertas:** obtener una lista de todas las alertas recibidas.
* **Listado de mensajes en una conversación:** obtener una lista con todos los mensajes dentro de una conversación.
* **Búsqueda de una conversación:** filtrar una conversación por filtros
* **Validar mensaje:** validar la estructura de un mensaje a la hora de ser enviado
* **Validar alerta:** validar la estructura de una alerta a la hora de ser enviada
* **Validación del parámetro de búsqueda:** validar los filtros de una búsqueda.
* **Extracción de alertas del middleware:** extraer las alertas de un usuario del middleware.
* **Extracción de mensajes del middleware:** extraer mensajes de un usuario del middleware.

Además, el módulo cuenta con los siguientes archivos de interfaces externas:

* Histórico de mensajes.
* Histórico de alertas.

Además, el módulo cuenta con las siguientes entradas externas:

* Mensaje nuevo.
* Alerta nueva.

Además, el módulo cuenta con las siguientes salidas externas:

* Listado de conversaciones con usuarios.
* Conversación con un usuario.

Además, el módulo cuenta con las siguientes consultas externas:

* Histórico de usuarios.
* Histórico de mensajes.
* Histórico de alertas.

##### Clasificación de las funciones

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N.º | Función | Tipo función | Grado de la función |
| 1 | Enviar alerta | N.º de ficheros maestros (FM) | Complejo |
| 2 | Enviar mensaje | N.º de ficheros maestros (FM) | Medio |
| 3 | Listado de conversaciones | N.º Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 4 | Listado de alertas | N.º Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 5 | Listado de mensajes en una conversación | N.º Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 6 | Búsqueda de una conversación | N.º Consultas usuario (Q) | Medio |
| 7 | Validar mensaje | N.º Entradas de usuario (IN) | Elemental |
| 8 | Validar alerta | N.º Entradas de usuario (IN) | Elemental |
| 9 | Validación del parámetro de búsqueda | N.º Entradas de usuario (IN) | Elemental |
| 10 | Extraer alertas del middleware | N.º Consultas usuario (Q) | Medio |
| 11 | Extraer mensajes del middleware | N.º Consultas usuario (Q) | Medio |

1. Sistema de mensajería – Clasificación de las funciones

##### Cálculo de los puntos de función no ajustados

Usando la tabla referenciada en el apartado de “Puntos función”, obtenemos la siguiente tabla con los puntos función con los siguientes datos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Parámetro de medida*** | **Contador Funciones** | | |
| **Elemental** | **Medio** | **Complejo** |
| ***N.º Entradas de usuario (IN)*** | 3 | 0 | 0 |
| ***N.º Salidas de usuario (OUT)*** | 3 | 0 | 0 |
| ***N.º de ficheros maestros (FM)*** | 0 | 1 | 1 |
| ***N.º Consultas usuario (Q)*** | 0 | 3 | 0 |
| ***N.º de interfaces externos*** | 0 | 0 | 0 |

1. Sistema de mensajería – Cálculo de los puntos de función no ajustados

##### Cálculo del factor de ajuste

Para realizar el cálculo del factor de ajuste responderemos a las preguntas planteadas en el apartado anterior:

|  |  |
| --- | --- |
| Característica | Puntuación |
| 1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables? | 5 |
| 2. ¿Se requiere comunicación de datos? | 5 |
| 3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido? | 4 |
| 4. ¿Es crítico el rendimiento? | 5 |
| 5. ¿Se ejecutaría el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado? | 4 |
| 6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva? | 4 |
| 7. ¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones? | 1 |
| 8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva? | 1 |
| 9. ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones? | 3 |
| 10. ¿Es complejo el procesamiento interno? | 3 |
| 11. ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable? | 1 |
| 12. ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación? | 2 |
| 13. ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones? | 1 |
| 14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario? | 3 |

1. Sistema de mensajería – Cálculo del factor de ajuste

##### Cálculo de los puntos función

Ahora con los datos sacados en los apartados anteriores podemos calcular los puntos función:

|  |  |
| --- | --- |
| **Variable** | **Valor** |
| CF | 58 |
| Σ factores de ajuste | 42 |
| Ck | 1,07 |
| PF | 62,06 |

1. Sistema de mensajería – Cálculo de los puntos función

#### Módulo de Gestión de Usuarios

##### Identificación de las funciones

El módulo contiene las siguientes funciones:

* **Visualizar Historial Clínico:** Visualizar el historial clínico del paciente y de los familiares directos.
* **Listado de citas:** Listar las citas médicas del usuario.
* **Listado de pruebas:** Listar las pruebas de dichas citas.
* **Visualización de una prueba especifica:** Visualizar una prueba deseada por el operador.
* **Visualización de una cita específica:** Visualizar una cita deseada por el operador
* **Filtrar historial clínico por usuario:** Filtrar el historial clínico en base al identificador del usuario
* **Filtrar historial clínico por características:** Filtrar el historial clínico en base a uno o más criterios
* **Filtrar citas por características:** Filtrar las citas en base a uno o más criterios
* **Filtrar pruebas por características:** Filtrar las pruebas en base a uno o más criterios
* **Obtener datos de una cita en concreto:** Obtener datos de una cita en concreto
* **Obtener datos de una prueba en concreto:** Obtener datos de una prueba en concreto
* **Obtener datos de un historial clínico en concreto:** Obtener datos de un historial clínico en concreto
* **Validar filtros historiales clínico:** Validar filtros de búsqueda de historial clínico.
* **Validar filtros citas:** Validar filtros de búsqueda de las citas
* **Validar filtros pruebas:** Validar filtros de búsqueda de las pruebas

Además, el módulo cuenta con los siguientes archivos de interfaces externas:

* Historial de resultados de pruebas/citas.
* Historial de citas.
* Historial clínico.

Además, el módulo cuenta con las siguientes entradas externas:

* La búsqueda del servicio para ver la evolución del paciente en base a unas pruebas.

Además, el módulo cuenta con las siguientes salidas externas:

* Listado de citas
* Listado de resultados de pruebas
* Detalles de las citas, de los resultados de pruebas y del historial clínico.

Además, el módulo cuenta con las siguientes consultas externas:

* Histórico de usuarios
* Histórico de citas por usuario
* Histórico de pruebas por usuario
* Historial clínico de cada usuario.

##### Clasificación de las funciones

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N.º | Función | Tipo función | Grado de la función |
| 1 | Visualizar Historial Clínico | Nº Salidas de usuario (OUT) | Medio |
| 2 | Listado de citas | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 3 | Listado de pruebas | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 4 | Visualización de una prueba especifica | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 5 | Visualización de una cita especifica | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 6 | Filtrar historial clínico por usuario | Nº Consultas usuario (Q) | Elemental |
| 7 | Filtrar historial clínico por características | Nº Consultas usuario (Q) | Medio |
| 8 | Filtrar citas por características | Nº Consultas usuario (Q) | Medio |
| 9 | Filtrar pruebas por características | Nº Consultas usuario (Q) | Medio |
| 10 | Obtener datos de una cita en concreto | Nº de ficheros maestros (FM) | Elemental |
| 11 | Obtener datos de una prueba en concreto | Nº de ficheros maestros (FM) | Elemental |
| 12 | Obtener datos de un h.c en concreto | Nº de ficheros maestros (FM) | Elemental |
| 13 | Validar filtros historiales clínico | Nº Entradas de usuario (IN) | Medio |
| 14 | Validar filtros citas | Nº Entradas de usuario (IN) | Medio |
| 15 | Validar filtros consultas | Nº Entradas de usuario (IN) | Medio |

1. Gestión de usuarios – Clasificación de las funciones

##### Cálculo de los puntos de función no ajustados

Usando la tabla referenciada en el apartado de “Puntos función”, obtenemos la siguiente tabla con los puntos función con los siguientes datos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Parámetro de medida*** | **Contador Funciones** | | |
| **Elemental** | **Medio** | **Complejo** |
| ***N.º Entradas de usuario (IN)*** | 0 | 3 | 0 |
| ***N.º Salidas de usuario (OUT)*** | 4 | 1 | 0 |
| ***N.º de ficheros maestros (FM)*** | 3 | 0 | 0 |
| ***N.º Consultas usuario (Q)*** | 1 | 3 | 0 |
| ***N.º de interfaces externos*** | 0 | 0 | 0 |

1. Gestión de usuarios – Cálculo de los puntos de función no ajustados

##### Cálculo del factor de ajuste

Para realizar el cálculo del factor de ajuste responderemos a las preguntas planteadas en el apartado anterior:

|  |  |
| --- | --- |
| **Característica** | **Puntuación** |
| 1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables? | 4 |
| 2. ¿Se requiere comunicación de datos? | 1 |
| 3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido? | 2 |
| 4. ¿Es crítico el rendimiento? | 5 |
| 5. ¿Se ejecutaría el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado? | 3 |
| 6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva? | 4 |
| 7. ¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones? | 3 |
| 8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva? | 3 |
| 9. ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones? | 3 |
| 10. ¿Es complejo el procesamiento interno? | 4 |
| 11. ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable? | 1 |
| 12. ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación? | 2 |
| 13. ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones? | 2 |
| 14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario? | 5 |

1. Gestión de usuarios– Cálculo del factor de ajuste

##### Cálculo de los puntos función

Ahora con los datos sacados en los apartados anteriores podemos calcular los puntos función:

|  |  |
| --- | --- |
| **Variable** | **Valor** |
| CF (Contador Función) | 69 |
| Σ factores de ajuste | 42 |
| Ck | 1,07 |
| PF (Puntos Función) | 73,83 |

1. Gestión de usuarios - Cálculo de los puntos función

#### Módulo de Sistema de geoposicionamiento

##### Identificación de las funciones

El módulo contiene las siguientes funciones:

* **Listado de vehículos en funcionamiento:** El usuario registrado podrá ver el listado de los vehículos en funcionamiento y acceder a su ubicación.
* **Listado de vehículos parados:** El usuario registrado podrá ver el listado de los vehículos parados.
* **Seguimiento en tiempo real de los vehículos:** El usuario registrado podrá ver la ubicación de los vehículos en un mapa con actualizaciones periódicas.
* **Histórico de rutas:** El usuario registrado podrá acceder a un registro detallado de las rutas recorridas por los vehículos en un tiempo específico.
* **Informes de actividad y desempeño:** El usuario registrado valorará el desempeño del vehículo en el trayecto.
* **Notificaciones de emergencias:** Se enviarán alertas inmediatas al usuario registrado en caso de situaciones de emergencia relacionadas con los vehículos, como accidentes o problemas técnicos graves.
* **Notificaciones a familiares:** Se enviarán notificaciones a los familiares o contactos designados por el usuario registrado en caso de emergencias o situaciones críticas relacionadas con los vehículos.
* **Registro de mantenimiento de vehículos:** Se mantendrá un registro completo de todas las actividades de mantenimiento realizadas en cada vehículo, incluyendo fechas, tipo de mantenimiento y detalles de los servicios realizados.
* **Comunicación con el centro de control:** Los usuarios podrán establecer comunicación directa con el centro de control para informar sobre situaciones de emergencia, coordinar acciones o solicitar asistencia.
* **Asignación de ambulancias en función de la proximidad y la carga de trabajo:** El sistema utilizará algoritmos para asignar ambulancias disponibles en función de su proximidad al lugar de emergencia y la carga de trabajo de cada unidad, garantizando una respuesta eficiente y oportuna.

Además, el módulo cuenta con los siguientes archivos lógicos internos:

* El archivo de vehículos.

Además, el módulo cuenta con los siguientes archivos de interfaces externas:

* Datos recopilados del Middleware de localización. De forma que se realice la gestión de los *trackers* en otro sistema.

Además, el módulo cuenta con las siguientes entradas externas:

* El sistema de geoposicionamiento de vehículos solamente muestra datos recogidos en el archivo de registro, no recibe entradas por parte del usuario.

Además, el módulo cuenta con las siguientes salidas externas:

* El módulo muestra el listado de vehículos y su ubicación.

Además, el módulo cuenta con las siguientes consultas externas:

* El sistema posibilita la realización de un único tipo de consulta, la selección del vehículo en funcionamiento para mostrar la ubicación de este en el mapa.

##### Clasificación de las funciones

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N.º | Función | Tipo función | Grado de la función |
| 1 | Listado de vehículos en funcionamiento | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 2 | Listado de vehículos parados | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 3 | Seguimiento en tiempo real de los vehículos | Nº Consultas usuario (Q) | Medio |
| 4 | Histórico de rutas | Nº Salidas de usuario (OUT) | Medio |
| 5 | Informes de actividad y desempeño | Nº Entradas de usuario (IN) | Elemental |
| 6 | Notificaciones de emergencias | Nº Salidas de usuario (OUT) | Complejo |
| 7 | Notificaciones a familiares | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 8 | Registro de mantenimiento de vehículos | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 9 | Comunicación con el centro de control | Nº Consultas usuario (Q) | Medio |
| 10 | Asignación de ambulancias en función de la proximidad y la carga de trabajo. | Nº Consultas usuario (Q) | Complejo |

1. Sistema de geoposicionamiento – Clasificación de las funciones

##### Cálculo de los puntos de función no ajustados

Usando la tabla referenciada en el apartado de “Puntos función”, obtenemos la siguiente tabla con los puntos función con los siguientes datos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Parámetro de medida*** | **Contador Funciones** | | |
| **Elemental** | **Medio** | **Complejo** |
| ***N.º Entradas de usuario (IN)*** | 1 | 0 | 0 |
| ***N.º Salidas de usuario (OUT)*** | 4 | 1 | 1 |
| ***N.º de ficheros maestros (FM)*** | 0 | 0 | 0 |
| ***N.º Consultas usuario (Q)*** | 0 | 2 | 1 |
| ***N.º de interfaces externos*** | 0 | 0 | 0 |

1. Sistema de geoposicionamiento – Cálculo de los puntos de función no ajustados

##### Cálculo del factor de ajuste

Para realizar el cálculo del factor de ajuste responderemos a las preguntas planteadas en el apartado anterior:

|  |  |
| --- | --- |
| Característica | Puntuación |
| 1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables? | 1 |
| 2. ¿Se requiere comunicación de datos? | 2 |
| 3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido? | 1 |
| 4. ¿Es crítico el rendimiento? | 3 |
| 5. ¿Se ejecutaría el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado? | 2 |
| 6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva? | 1 |
| 7. ¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones? | 2 |
| 8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva? | 1 |
| 9. ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones? | 1 |
| 10. ¿Es complejo el procesamiento interno? | 2 |
| 11. ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable? | 2 |
| 12. ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación? | 3 |
| 13. ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones? | 3 |
| 14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario? | 4 |

1. Sistema de geoposicionamiento – Cálculo del factor de ajuste

##### Cálculo de los puntos función

Ahora con los datos sacados en los apartados anteriores podemos calcular los puntos función:

|  |  |
| --- | --- |
| **Variable** | **Valor** |
| CF (Contador Función) | 45 |
| Σ factores de ajuste | 28 |
| Ck | 0,93 |
| PF (Puntos Función) | 41,85 |

1. Sistema de geoposicionamiento – Cálculo de los puntos funcioón

#### Módulo de Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería

##### Identificación de las funciones

El módulo contiene las siguientes funciones:

* **Archivo de mensajes:** Uso del archivo de mensajes para presentar las conversaciones y los mensajes de dentro de las conversaciones
* **Histórico de alertas:** Consumo de la interfaz externa con el middleware de mensajería para obtener el listado de alertas
* **Adición de mensajes:** Modificación del archivo de mensajes para añadir nuevos mensajes
* **Creación de una conversación:** Introduciendo el código de un usuario comienza una conversación, es decir, se abre la pantalla para poder enviar el primero de los mensajes en esa conversación.
* **Listado de conversaciones (conversación entendida como colección de mensajes entre 2 usuarios):** Listado con las conversaciones de un usuario (consultado en el archivo de mensajes)
* **Listado de mensajes (dentro de una conversación):** Listado con los mensajes de un usuario (consultado en el archivo de mensajes)
* **Listado de alertas:** Resultado del procesado de los datos relativos a las alertas por parte de este modulo
* **Filtrado de alertas:** Una vez pulsado el filtro, se permite la búsqueda por coincidencia de texto en las alertas.
* **Notificaciones push para los mensajes:** Al recibir un mensaje, la aplicación ha de mostrar un mensaje push en la aplicación
* **Notificaciones push para las alertas:** Al recibir una alerta nueva, la aplicación ha de mostrarla en una notificación push en la aplicación

Además, el módulo cuenta con los siguientes archivos lógicos internos:

* Archivo de mensajes

Además, el módulo cuenta con los siguientes archivos de interfaces externas:

* Histórico de alertas

Además, el módulo cuenta con las siguientes entradas externas:

* Adición de mensajes
* Creación de una conversación (primer mensaje con un usuario con el que antes no existía relación de mensajes)
* Filtrado de alertas

Además, el módulo cuenta con las siguientes salidas externas:

* Listado de conversaciones (conversación entendida como colección de mensajes entre 2 usuarios)
* Listado de mensajes (dentro de una conversación)
* Listado de alertas
* Notificaciones push para la notificación de los mensajes
* Notificaciones push para las alertas

Además, el módulo cuenta con las siguientes consultas externas:

* Histórico de alertas

##### Clasificación de las funciones

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N.º | Función | Tipo función | Grado de la función |
| 1 | Archivo de mensajes | Nº de ficheros maestros (FM) | Medio |
| 2 | Histórico de alertas | Nº de interfaces externos | Elemental |
| 3 | Adición de mensajes | Nº Entradas de usuario (IN) | Elemental |
| 4 | Creación de una conversación | Nº Entradas de usuario (IN) | Elemental |
| 5 | Listado de conversaciones (conversación entendida como colección de mensajes entre 2 usuarios) | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 6 | Listado de mensajes (dentro de una conversación) | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 7 | Listado de alertas | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 8 | Filtrado de alertas | Nº Consultas usuario (Q) | Medio |
| 9 | Notificaciones push para los mensajes | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 10 | Notificaciones push para las alertas | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |

1. App de avisos y mensajería – Clasificación de funciones

##### Cálculo de los puntos de función no ajustados

Usando la tabla referenciada en el apartado de “Puntos función”, obtenemos la siguiente tabla con los puntos función con los siguientes datos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Parámetro de medida*** | **Contador Funciones** | | |
| **Elemental** | **Medio** | **Complejo** |
| ***N.º Entradas de usuario (IN)*** | 2 | 0 | 0 |
| ***N.º Salidas de usuario (OUT)*** | 5 | 0 | 0 |
| ***N.º de ficheros maestros (FM)*** | 0 | 1 | 0 |
| ***N.º Consultas usuario (Q)*** | 0 | 1 | 0 |
| ***N.º de interfaces externos*** | 1 | 0 | 0 |

1. App de avisos y mensajería – Cálculo de puntos función no ajustados

##### Cálculo del factor de ajuste

Para realizar el cálculo del factor de ajuste responderemos a las preguntas planteadas en el apartado anterior:

|  |  |
| --- | --- |
| Característica | Puntuación |
| 1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables? | 2 |
| 2. ¿Se requiere comunicación de datos? | 4 |
| 3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido? | 1 |
| 4. ¿Es crítico el rendimiento? | 1 |
| 5. ¿Se ejecutaría el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado? | 1 |
| 6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva? | 3 |
| 7. ¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones? | 4 |
| 8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva? | 3 |
| 9. ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones? | 1 |
| 10. ¿Es complejo el procesamiento interno? | 1 |
| 11. ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable? | 4 |
| 12. ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación? | 1 |
| 13. ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones? | 2 |
| 14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario? | 1 |

1. App de avisos y mensajería – Cálculo de factores de ajuste

##### Cálculo de los puntos función

Ahora con los datos sacados en los apartados anteriores podemos calcular los puntos función:

|  |  |
| --- | --- |
| **Variable** | **Valor** |
| CF (Contador Función) | 45 |
| Σ factores de ajuste | 29 |
| Ck | 0,94 |
| PF (Puntos Función) | 42,3 |

1. App de avisos y mensajería – Cálculo de puntos función

#### Módulo de Dashboard de seguimiento

##### Identificación de las funciones

El módulo cuenta con las siguientes funciones:

* **Histórico de usuarios:** Consumo de la interfaz externa en el módulo de gestión de usuarios para obtener el número de usuarios en línea
* **Histórico de alertas:** Consumo de la interfaz externa con el middleware de mensajería para obtener el listado de alertas
* **Histórico de ubicaciones de los vehículos de emergencia:** Consumo de la interfaz externa con el middleware de localización para obtener las ubicaciones de los vehículos de emergencia
* **Listado de clientes activos:** Resultado del procesado de los datos relativos a los usuarios activos por parte de este modulo
* **Listado de alertas:** Resultado del procesado de los datos relativos a las alertas por parte de este modulo
* **Listado de ubicaciones actuales de los vehículos de emergencia:** Resultado del procesado de los datos relativos a las ubicaciones de los vehículos de emergencia por parte de este modulo
* **Filtrado de clientes activos:** Permite filtrar los usuarios por código
* **Filtrado de vehículos de emergencia:** Permite filtrar los vehículos por código
* **Filtrado de alertas:** Permite filtrar las alertas en busca de las que contengan un texto dado

Además, el módulo cuenta con los siguientes archivos de interfaces externas:

* Histórico de usuarios
* Histórico de alertas
* Histórico de ubicaciones de los vehículos de emergencia

Además, el módulo cuenta con las siguientes salidas externas:

* Listado de clientes activos
* Listado de alertas
* Listado de ubicaciones actuales de los vehículos de emergencia

Además, el módulo cuenta con las siguientes consultas externas:

* Histórico de usuarios
* Histórico de alertas
* Histórico de ubicaciones de los vehículos de emergencia
* Filtrado de usuarios
* Filtrado de alertas
* Filtrado de ubicaciones d ellos vehículos de emergencia

##### Clasificación de las funciones

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N.º | Función | Tipo función | Grado de la función |
| 1 | Histórico de usuarios | Nº de interfaces externos | Elemental |
| 2 | Histórico de alertas | Nº de interfaces externos | Elemental |
| 3 | Histórico de ubicaciones de los vehículos de emergencia | Nº de interfaces externos | Elemental |
| 4 | Listado de clientes activos | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 5 | Listado de alertas | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 6 | Listado de ubicaciones actuales de los vehículos de emergencia | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 7 | Filtrado de clientes activos | Nº Consultas usuario (Q) | Medio |
| 8 | Filtrado de vehículos de emergencia | Nº Consultas usuario (Q) | Medio |
| 9 | Filtrado de alertas | Nº Consultas usuario (Q) | Medio |

1. Dashboard de seguimiento – Clasificación de las funciones

##### Cálculo de los puntos de función no ajustados

Usando la tabla referenciada en el apartado de “Puntos función”, obtenemos la siguiente tabla con los puntos función con los siguientes datos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Parámetro de medida*** | **Contador Funciones** | | |
| **Elemental** | **Medio** | **Complejo** |
| ***N.º Entradas de usuario (IN)*** | 0 | 0 | 0 |
| ***N.º Salidas de usuario (OUT)*** | 3 | 0 | 0 |
| ***N.º de ficheros maestros (FM)*** | 0 | 0 | 0 |
| ***N.º Consultas usuario (Q)*** | 0 | 3 | 0 |
| ***N.º de interfaces externos*** | 3 | 0 | 0 |

1. Dashboard de seguimiento – Cálculo de los puntos de función no ajustados

##### Cálculo del factor de ajuste

Para realizar el cálculo del factor de ajuste responderemos a las preguntas planteadas en el apartado anterior:

|  |  |
| --- | --- |
| Característica | Puntuación |
| 1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables? | 0 |
| 2. ¿Se requiere comunicación de datos? | 3 |
| 3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido? | 0 |
| 4. ¿Es crítico el rendimiento? | 2 |
| 5. ¿Se ejecutaría el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado? | 0 |
| 6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva? | 0 |
| 7. ¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones? | 0 |
| 8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva? | 0 |
| 9. ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones? | 1 |
| 10. ¿Es complejo el procesamiento interno? | 1 |
| 11. ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable? | 5 |
| 12. ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación? | 1 |
| 13. ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones? | 2 |
| 14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario? | 4 |

1. Dashboard de seguimiento – Cálculo del factor de ajuste

##### Cálculo de los puntos función

Ahora con los datos sacados en los apartados anteriores podemos calcular los puntos función:

|  |  |
| --- | --- |
| **Variable** | **Valor** |
| CF (Contador Función) | 39 |
| Σ factores de ajuste | 19 |
| Ck | 0,84 |
| PF (Puntos Función) | 32,76 |

1. Dashboard de seguimiento –Cálculo de los puntos función

#### Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias

##### Identificación de las funciones

EL módulo contiene las siguientes funciones:

* **Registro de Emergencias:** El sistema permite al personal de emergencia registrar nuevas emergencias en el sistema.
* **Visualización de Emergencias Activas:** El sistema proporciona al personal de emergencia en la sala un listado actualizado de todas las emergencias activas.
* **Seguimiento de Emergencias:** El sistema permite al personal de emergencia realizar un seguimiento en tiempo real de todas las emergencias registradas en un mapa interactivo.
* **Asignación de Recursos para Emergencias:** El sistema permite al personal de emergencia en la sala coordinar y asignar recursos, como personal médico y ambulancias, para responder a las emergencias.
* **Informe de Estado de Emergencias:** El sistema proporciona al personal de emergencia en la sala información actualizada sobre el estado de las emergencias en curso y las acciones tomadas.
* **Alertas de Emergencias:** El sistema envía notificaciones automáticas al personal de emergencia sobre eventos críticos o emergencias que requieren atención inmediata.
* **Gestión de Recursos en Emergencias­:** El sistema facilita la gestión y asignación eficiente de recursos, como personal médico, ambulancias y suministros médicos, para responder de manera efectiva a las emergencias.
* **Comunicación con Servicios Externos:** El sistema permite la comunicación bidireccional con otros servicios externos relacionados con la atención médica, como hospitales, centros de salud y servicios de emergencia.
* **Comunicación con Conductores de Vehículos de Transporte:** El sistema posibilita la comunicación directa entre el personal de emergencia y los conductores de los vehículos de transporte, permitiendo la coordinación y asignación eficiente de recursos para atender las emergencias.
* **Comunicación con Clientes Finales:** El sistema permite la comunicación bidireccional entre el personal de emergencia y los usuarios finales del sistema de teleasistencia sanitaria, brindando asistencia, información o coordinando la atención en caso de emergencia.

Además, el módulo cuenta con los siguientes archivos lógicos internos:

* Se utiliza el registro de emergencias como fuente principal de información.

Además, el módulo cuenta con los siguientes archivos de interfaces externas:

* Datos recopilados del Middleware de localización para la comunicación efectiva.

Además, el módulo cuenta con las siguientes entradas externas:

* El registro de emergencias necesita la introducción de los campos por parte del usuario.

Además, el módulo cuenta con las siguientes salidas externas:

* Listado actualizado de emergencias activas y su ubicación.
* Comunicación con conductores de vehículos de transporte y clientes finales del sistema de teleasistencia sanitaria. Además, el módulo cuenta con las siguientes consultas externas:

Además, contiene las siguientes consultas externas:

* Middleware de mensajería para la comunicación con los conductores y clientes.

##### Clasificación de las funciones

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N.º | Función | Tipo función | Grado de la función |
| 1 | Registro de Emergencias. | Nº Entradas de usuario (IN) | Elemental |
| 2 | Visualización de Emergencias Activas. | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 3 | Seguimiento de Emergencias. | Nº Salidas de usuario (OUT) | Elemental |
| 4 | Asignación de Recursos para Emergencias. | Nº Entradas de usuario (IN) | Medio |
| 5 | Informe de Estado de Emergencias. | Nº Salidas de usuario (OUT) | Medio |
| 6 | Alertas de Emergencias. | Nº Salidas de usuario (OUT) | Medio |
| 7 | Gestión de Recursos en Emergencias. | Nº de ficheros maestros (FM) | Complejo |
| 8 | Comunicación con Servicios Externos. | Nº de interfaces externos | Complejo |
| 9 | Comunicación con Conductores de Vehículos de Transporte. | Nº de interfaces externos (OUT) | Medio |
| 10 | Comunicación con Clientes Finales. | Nº de interfaces externos (OUT) | Medio |

1. Gestión de emergencias – Clasificación de las funciones

##### Cálculo de los puntos de función no ajustados

Usando la tabla referenciada en el apartado de “Puntos función”, obtenemos la siguiente tabla con los puntos función con los siguientes datos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Parámetro de medida*** | **Contador Funciones** | | |
| **Elemental** | **Medio** | **Complejo** |
| ***N.º Entradas de usuario (IN)*** | 1 | 1 | 0 |
| ***N.º Salidas de usuario (OUT)*** | 2 | 2 | 0 |
| ***N.º de ficheros maestros (FM)*** | 0 | 0 | 1 |
| ***N.º Consultas usuario (Q)*** | 0 | 0 | 0 |
| ***N.º de interfaces externos*** | 0 | 0 | 1 |

1. Gestión de emergencias – Cálculo de los puntos función no ajustados

##### Cálculo del factor de ajuste

|  |  |
| --- | --- |
| Característica | Puntuación |
| 1. ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables? | 4 |
| 2. ¿Se requiere comunicación de datos? | 3 |
| 3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido? | 0 |
| 4. ¿Es crítico el rendimiento? | 3 |
| 5. ¿Se ejecutaría el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado? | 1 |
| 6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva? | 3 |
| 7. ¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones? | 0 |
| 8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva? | 1 |
| 9. ¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones? | 2 |
| 10. ¿Es complejo el procesamiento interno? | 3 |
| 11. ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable? | 2 |
| 12. ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación? | 1 |
| 13. ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones? | 1 |
| 14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario? | 2 |

1. Gestión de emergencias – Cálculo de los factores de ajuste

##### Cálculo de los puntos función

Ahora con los datos sacados en los apartados anteriores podemos calcular los puntos función:

|  |  |
| --- | --- |
| **Variable** | **Valor** |
| CF (Contador Función) | 50 |
| Σ factores de ajuste | 26 |
| Ck | 0,91 |
| PF (Puntos Función) | 45,5 |

1. Gestión de emergencias – Cálculo de los puntos función

### Técnica Delphi

#### Explicación de la técnica

El método Delphi se engloba dentro de los métodos de prospectiva, que estudian el futuro, en lo que se refiere a la evolución de los factores del entorno tecno-socioeconómico y sus interacciones.

Es una consulta individual a un grupo de expertos mediante la interacción sucesiva de un cuestionario apoyado por los resultados promedio de la ronda anterior para generar convergencia de opiniones.

El método Delphi utiliza como fuente de información un grupo de personas a las que se supone un conocimiento elevado de la materia que se va a tratar.

#### Resumen de los puntos función

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ID | Módulo | Puntos función |
| 1 | Gestión de Usuarios | 73,83 |
| 2 | Sistema de Mensajería | 62,06 |
| 3 | Aplicaciones de Usuario. App de avisos y mensajería | 42,30 |
| 4 | Sistema de Geoposicionamiento | 41,85 |
| 5 | Integración con Sistemas centrales | 35,00 |
| 6 | Dashboard de seguimiento | 32,76 |
| 7 | Aplicaciones de Usuario. Gestión de emergencias | 45,50 |

1. Puntos función de cada módulo

#### Estimación

Para calcular el esfuerzo de los módulos del sistema que se plantea desarrollar, podemos aplicar el método Delphi para estimar el esfuerzo de los módulos de menor y mayor valor de PF. Para el resto de los módulos, podemos estimar el esfuerzo aplicando ajuste regresivo. En la tabla que sigue se muestran los resultados de estimar los módulos 1 y 6 recurriendo a 4 expertos para hacer la valoración. En este caso, el valor considerado se obtiene calculando la media aritmética de 4 veces la media más probable, el mínimo más bajo de las valoraciones y el máximo más alto. Hemos decidido optar por estos dos módulos ya que tras calcular los puntos de función de todos los módulos son los valores mínimo y máximo respectivamente. Como podemos comprobar en la siguiente tabla:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MODULO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| PF | **73,83** | 62,06 | 42,3 | 41,85 | 35 | **32,76** | 45,5 |

1. Módulos y PF

A continuación, tomando cada miembro del equipo como experto llegamos a las siguientes estimaciones:

Para el módulo 1 llegamos a una estimación media en el caso más probable de 142:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | | Funcionalidad | **Más probable** | | | | **Mínimo** | | | | **Máximo** | | | |
| *Omar* | *Pablo* | *Mercurio* | *David* | *Omar* | *Pablo* | *Mercurio* | *David* | *Omar* | *Pablo* | *Mercurio* | *David* |
| MODULO 1 | 1 | Visualizar Historial Clínico | 7 | 9 | 7 | 9 | 4 | 3 | 3,5 | 5 | 7 | 10 | 8 | 12 |
| 2 | Listado de citas | 5 | 6 | 5 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 7 | 8 | 6 | 8 |
| 3 | Listado de pruebas | 6 | 7 | 7 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 8 | 8 | 7 | 7 |
| 4 | Visualización de una prueba especifica | 5 | 5 | 6 | 5 | 2 | 2 | 3 | 3 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 5 | Visualización de una cita especifica | 6 | 5 | 7 | 5 | 3 | 1 | 3 | 2 | 6 | 6 | 9 | 10 |
| 6 | Filtrar historial clínico por usuario | 7 | 5 | 5 | 6 | 4 | 3 | 2 | 3 | 8 | 6 | 7 | 8 |
| 7 | Filtrar historial clínico por características | 8 | 4 | 7 | 7 | 5 | 2 | 4 | 4 | 10 | 7 | 8 | 9 |
| 8 | Filtrar citas por características | 9 | 6 | 4 | 6 | 4 | 3 | 1 | 4 | 10 | 7 | 7 | 9 |
| 9 | Filtrar pruebas por características | 10 | 7 | 8 | 6 | 3 | 3 | 5 | 3 | 13 | 8 | 9 | 8 |
| 10 | Obtener datos de una cita en concreto | 7 | 5 | 6 | 5 | 4 | 2 | 3 | 2 | 8 | 6 | 7 | 7 |
| 11 | Obtener datos de una prueba en concreto | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 1 | 2 | 1 | 6 | 5 | 8 | 8 |
| 12 | Obtener datos de un h.c en concreto | 4 | 4 | 7 | 5 | 1 | 1 | 3 | 1 | 5 | 6 | 10 | 7 |
| 13 | Validar filtros historiales clínico | 6 | 3 | 5 | 6 | 2 | 1 | 2 | 2 | 7 | 4 | 6 | 9 |
| 14 | Validar filtros citas | 7 | 4 | 5 | 6 | 3 | 1 | 1 | 3 | 8 | 5 | 5 | 10 |
| 15 | Validar filtros consultas | 8 | 5 | 6 | 6 | 4 | 2 | 3 | 2 | 9 | 7 | 8 | 12 |

1. Estimación en h del Módulo 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Miembro del equipo** | **Omar** | **Pablo** | **Mercurio** | **David** | **Total** | **Media** | **Mínimo** | **Max** |
| Más probable | 100 | 80 | 90 | 85 | 355 | 142 | 80 | 100 |
| Mínimo | 46 | 32 | 42,5 | 38 | 158,5 | 39,625 | 32 | 46 |
| Máximo | 118 | 100 | 113 | 133 | 464 | 116 | 100 | 133 |

1. Media, Mínimo y Max de las estimaciones del módulo 1

Para el módulo 6 obtenemos los siguientes resultados, obteniendo como media del más probable 80,4 pero decidimos optar por 80:

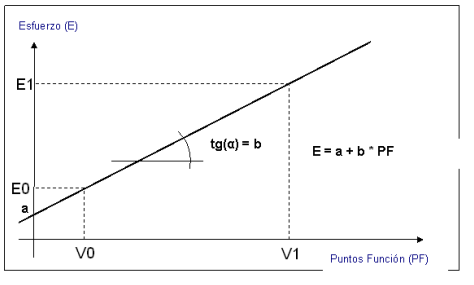
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | | Funcionalidad | **Más probable** | | | | **Mínimo** | | | | **Máximo** | | | |
| *Omar* | *Pablo* | *Mercurio* | *David* | *Omar* | *Pablo* | *Mercurio* | *David* | *Omar* | *Pablo* | *Mercurio* | *David* |
| MODULO 6 | 1 | Histórico de usuarios | 9 | 7 | 8 | 8 | 3 | 2,5 | 4 | 3 | 10 | 9 | 10 | 10 |
| 2 | Histórico de alertas | 9 | 8 | 9 | 7 | 4 | 3 | 6,5 | 4 | 9 | 11 | 11 | 9 |
| 3 | Histórico de ubicaciones de los vehículos de emergencia | 10 | 7,1 | 8 | 7,5 | 4,5 | 3 | 5,5 | 2 | 10 | 8 | 13 | 9,5 |
| 4 | Listado de clientes activos | 10 | 8 | 9 | 8 | 5 | 4 | 4 | 1,5 | 12 | 10 | 11 | 10 |
| 5 | Listado de alertas | 9 | 8 | 10 | 9 | 3,5 | 4 | 3 | 3 | 9 | 9 | 11 | 11 |
| 6 | Listado de ubicaciones actuales de los vehículos de emergencia | 9 | 8 | 9 | 8 | 3 | 4,5 | 4 | 1,5 | 10 | 10 | 11 | 10 |
| 7 | Filtrado de clientes activos | 10 | 9 | 10 | 9 | 5 | 3 | 4 | 5 | 13 | 9 | 12 | 11 |
| 8 | Filtrado de vehículos de emergencia | 10 | 9 | 9 | 8 | 4,5 | 3 | 3 | 6 | 12 | 9 | 8 | 10 |
| 9 | Filtrado de alertas | 12 | 11 | 12 | 10 | 6 | 5 | 6 | 3 | 13 | 13 | 14 | 12 |

1. Estimación en h del módulo 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Miembro del equipo** | **Omar** | **Pablo** | **Mercurio** | **David** | **Total** | **Media** | **Mínimo** | **Max** |
| Más probable | 88 | 75,1 | 84 | 74,5 | 321,6 | 80,4 | 74,5 | 88 |
| Mínimo | 38,5 | 32 | 40 | 29 | 139,5 | 34,875 | 29 | 40 |
| Máximo | 98 | 88 | 101 | 92,5 | 379,5 | 94,875 | 88 | 101 |

1. Media, Mínimo y Máximo de las estimaciones del módulo 6

Una vez teniendo esas estimaciones en el Excel podemos calcular tanto a como b para poder tener la siguiente función:



1. Función Esfuerzo/PF

Tomando **a** el valor *31,26399* y **b** el valor *1,499878*, dejando a los módulos con el siguiente esfuerzo:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MODULO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ESFUERZO | 142 | 124,35 | 94,71 | 94,03 | 83,76 | 80,40 | 99,51 |

1. Esfuerzos por módulo

Todos los datos usados para realizar dichos cálculos se encuentran en el Excel adjuntado a la tarea, dividido en diferentes hojas por cada módulo, aparte de una extra donde se agrupan todas las estimaciones.

## Planes de gestión del proyecto

### Gestión de la integración

La gestión de la integración del proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos [2]. Esta gestión se divide en 6 procesos principales:

1. Desarrollar el Acta de Constitución de Proyecto.
2. Desarrollar el Plan de Dirección de Proyecto.
3. Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto.
4. Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto.
5. Realizar el Control Integrado de Cambios.
6. Cerrar el Proyecto o Fase.

#### Desarrollar el Acta de Constitución de Proyecto

Este proceso implica la elaboración de un documento formal que autoriza la creación del proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad necesaria para asignar los recursos organizacionales al mismo.

El Acta de Constitución del Proyecto generalmente es emitida por una entidad externa al equipo del proyecto, como un patrocinador o cliente, y establece la visión, los objetivos, el alcance y las limitaciones del proyecto, lo que implica el compromiso del equipo con el proyecto y autoriza al jefe de Proyecto para administrar los recursos requeridos.

Además, el acta detalla el alcance del proyecto, los plazos de entrega y los criterios de validación por parte del cliente. Una vez que ambas partes firman el documento, el proyecto se inicia oficialmente, siendo el primer punto de integración donde se formaliza un acuerdo vinculante entre ambas partes.

#### Desarrollar el Plan de Dirección de Proyecto

En esta sección se desarrolla un plan integral que abarca los procesos y procedimientos necesarios para orientar la ejecución y control del proyecto, describiendo cómo se llevará a cabo, supervisará y finalizará el proyecto. Este proceso se caracteriza por ser iterativo e incremental, involucrando a diversas áreas de conocimiento para definir detalladamente la gestión del alcance, cronograma, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones del proyecto.

Se recomienda que estas áreas sean responsabilidad del jefe de Proyecto, Arquitecto de Software, Analista de sistemas, jefe de Infraestructuras y Consultor de Tecnologías, con el fin de abarcar todos los aspectos relevantes del proyecto. Este enfoque asegura que todos los miembros del equipo comprendan claramente sus responsabilidades y cómo cumplirlas en todo momento, facilitando así la integración tanto a nivel personal como técnico.

Para este propósito, se utilizará el software Microsoft Project, reconocido por su amplia variedad de funciones que simplifican la definición y visualización de los planes de dirección de proyectos.

#### Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto

Este proceso se centra en liderar y supervisar la ejecución del proyecto de acuerdo con lo establecido en el plan de dirección de este. Implica coordinar a los equipos de proyecto, comunicarse con las partes interesadas, resolver problemas y tomar decisiones para asegurar la efectividad y eficiencia del trabajo. Además, incluye la implementación de cambios aprobados, ya sean correctivos, preventivos o reparaciones de defectos, evaluando periódicamente su impacto en el proyecto.

Los altos cargos se respaldan en las actas generadas durante las reuniones de seguimiento, lo que les permite analizar alternativas viables para abordar los problemas actuales de forma ágil. Una mayor frecuencia de reuniones garantiza una coordinación y una integración continuas durante todo el desarrollo del proyecto, asegurando su alineación con el plan establecido.

El jefe de proyecto se encarga de optimizar las habilidades del equipo, asegurándose de asignar roles acordes a las capacidades de cada miembro. Para ello, mantiene al personal informado sobre noticias y avances relevantes para el proyecto, como cambios de regulaciones en el ámbito sanitario o estudios de infraestructura y diseño, con el objetivo de fomentar la innovación y la investigación dentro del equipo.

Esta fase se lleva a cabo cuando el jefe identifica información valiosa que pueda contribuir al conocimiento del equipo, lo que facilita obtener mejores resultados gracias a la formación adicional proporcionada.

#### Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto

Durante este proceso, se lleva a cabo un seguimiento continuo del progreso del proyecto, asegurando el cumplimiento de los objetivos establecidos en el plan de dirección, tarea que recae en el jefe de proyecto. Se recopilan datos de rendimiento, se comparan con los objetivos del proyecto y se toman medidas correctivas cuando sea necesario para mantener el proyecto en curso y dentro de los límites establecidos. Todo esto se realiza con el fin de recabar información para presentar informes y avances a los stakeholders, y verificar que el proyecto se mantenga en la dirección correcta.

Este es precisamente el propósito de las reuniones de seguimiento y control. Así, se logra el objetivo anteriormente mencionado, manteniendo un control completo sobre el proyecto de manera periódica.

#### Realizar el Control Integrado de Cambios

Este proceso implica revisar y aprobar o rechazar los cambios propuestos en el proyecto, los cuales pueden surgir a partir de solicitudes del cliente, quien a menudo carece de comprensión completa de sus implicaciones, o de otros stakeholders. Es esencial mantener un proceso integrado y ágil para gestionar estos cambios, siendo el jefe de proyecto, con su amplio conocimiento técnico, clave en esta flexibilidad.

Se evalúa el impacto de los cambios en el alcance, cronograma, costo u otros aspectos del proyecto, y se toman decisiones informadas sobre cómo proceder con los cambios propuestos. Para ello, se establece un proceso de solicitud de cambios en el cual cualquier interesado puede participar. Comienza con la comunicación e informe del cambio al jefe de proyecto, exponiendo claramente el cambio y justificando por qué se considera necesario su implementación. Posteriormente, el jefe de proyecto, junto con el resto de los altos cargos del equipo, evalúan la solicitud en la próxima reunión definida en el apartado correspondiente.

En esta etapa final, se toman decisiones con respecto a la aceptación, rechazo o postergación de la solicitud, considerando los riesgos, impacto en el presupuesto, planificación, alcance y calidad, u otros aspectos relevantes según la naturaleza de la solicitud. De esta manera, se garantiza una gestión efectiva de los cambios, manteniendo el proyecto alineado con los objetivos establecidos y minimizando posibles interrupciones.

#### Cerrar el Proyecto o Fase

En este proceso de cierre, se concluye formalmente el proyecto o una fase de este. Se llevan a cabo actividades como revisar y documentar lecciones aprendidas, obtener la aceptación del cliente o patrocinador, entregar los productos o servicios del proyecto, cerrar contratos, liberar recursos y realizar actividades administrativas de cierre.

Posteriormente, se inicia una fase de evaluación y reflexión donde se analizan aspectos de productividad, desempeño y resultados finales. Se redacta un informe final del proyecto que documenta todo el proceso de cierre. Estas tareas de integración y técnicas contribuyen a mejorar la coordinación y la integración, promoviendo el éxito global del proyecto.

### Gestión del alcance

El propósito principal de la gestión del alcance es establecer y supervisar qué elementos serán incluidos y cuáles no en el proyecto. Para lograrlo, llevaremos a cabo un proceso dividido en cinco etapas:

1. Recopilación de requisitos.
2. Definición de requisitos.
3. Identificación de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).
4. Verificación del alcance.
5. Control del alcance.

#### Recopilación de requisitos

La fase de recopilación de requisitos es de vital importancia para el éxito del proyecto, ya que un manejo incorrecto de esta etapa puede generar problemas futuros. En nuestro proyecto, la responsabilidad de identificar y documentar los requisitos recae en el Coordinador del servicio.

Para asegurar que los requisitos sean precisos y completos, se utilizarán diversas técnicas de obtención. Esto incluirá la celebración de reuniones de trabajo con el cliente, donde se fomentará una comunicación abierta para comprender plenamente sus necesidades y expectativas. Además, se llevarán a cabo entrevistas detalladas con los stakeholders pertinentes para explorar a fondo sus requisitos y prioridades.

Además, se considerará la observación directa de los procesos y procedimientos existentes, así como el análisis minucioso de la documentación relevante, como informes, especificaciones y registros. Estas técnicas nos permitirán obtener una comprensión integral de los requisitos del proyecto y asegurar su correcta definición y documentación.

Una vez recopilados los requisitos, se procederá a su documentación siguiendo los estándares establecidos por el IEE.

#### Definición de requisitos

Una vez completada la fase de documentación de requisitos, avanzamos hacia una etapa crucial en nuestro proyecto. En esta fase, hemos optado por emplear diversas técnicas para definir con precisión los elementos que conformarán la declaración del alcance.

En esta tarea, el equipo encargado de la identificación de requisitos, en colaboración con el jefe del proyecto y el arquitecto del software, se reunirá bajo la coordinación del Coordinador del Servicio. Juntos, llevarán a cabo actividades destinadas a asegurar la claridad y exhaustividad del alcance del proyecto.

Se realizarán entrevistas tanto individuales como grupales con los stakeholders clave para comprender a fondo sus necesidades y expectativas. Además, se revisarán documentos existentes, como informes y registros, para obtener información valiosa sobre los requisitos del proyecto. El equipo también llevará a cabo sesiones de brainstorming para generar nuevas ideas y soluciones creativas que puedan influir en la definición del alcance.

#### Identificación de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

Tras la definición de los requisitos y la elaboración de la documentación correspondiente, se procede a la creación de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). Esta sección del proyecto se fragmenta en tareas más simples y detalladas para facilitar su realización y seguimiento. Dichas tareas se agrupan para formar paquetes de trabajo esenciales que serán entregados a lo largo del desarrollo del proyecto.

En esta fase, bajo la coordinación del Coordinador del Servicio, se involucran el Jefe del Proyecto y el Arquitecto del Software. Su responsabilidad radica en asegurar que la EDT refleje de manera precisa todos los elementos requeridos para la ejecución del proyecto y la delimitación de su alcance.

Una vez completada la EDT, se establece una línea base que engloba todos los elementos esenciales para el desarrollo del proyecto. Esta línea base actuará como referencia constante durante todo el ciclo del proyecto, garantizando la coherencia y el cumplimiento de los objetivos establecidos, así como la integridad del alcance definido.

#### Verificación del alcance

Una vez que se han definido los Elementos de Desglose del Trabajo (EDT), estos deben completarse durante el transcurso del proyecto para su entrega al cliente. Es esencial que estas entregas sean supervisadas para asegurar que contengan el contenido correcto y cumplan con los requisitos establecidos.

En esta etapa de verificación del alcance, se llevará a cabo una revisión exhaustiva de cada entrega para garantizar su conformidad con las especificaciones acordadas. Esto implicará una evaluación detallada de los entregables en relación con los requisitos del cliente y los objetivos del proyecto.

El equipo de proyecto, bajo la supervisión del Coordinador del Servicio, se encargará de esta tarea. Se implementarán procedimientos de control de calidad y se realizarán pruebas rigurosas para validar la precisión y la integridad de cada entrega.

#### Control del alcance

En esta fase final, nos centraremos en gestionar el alcance del proyecto. Esto implica la capacidad de ajustar la dirección del producto en función de la información recopilada en las etapas previas.

Es fundamental contar con una comprensión clara de las actividades realizadas anteriormente para tomar decisiones informadas sobre cualquier cambio en el alcance del proyecto. Además, es crucial mantener una comunicación abierta y continua con el cliente para asegurar que esté al tanto del alcance del proyecto en todo momento.

En caso de que se produzcan cambios en el alcance, se llevarán a cabo reuniones periódicas con el cliente para discutir y validar estos cambios. Este proceso garantiza que el proyecto avance de manera eficiente y satisfaga las expectativas del cliente en cuanto a alcance, calidad y plazos.

### Gestión de plazos

La gestión de plazos se basa en la gestión de todos los procesos que intervienen en el progreso del proyecto e influyen a la hora de cumplir los plazos establecidos.

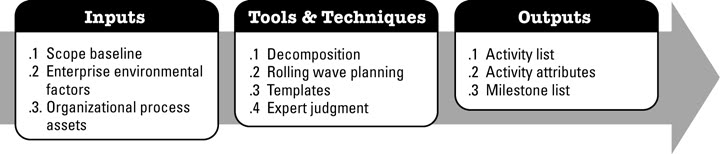
Siguiendo las pautas del PMBOK, podemos observar las siguientes fases:

1. Definición de actividades
2. Secuenciar actividades
3. Estimar recursos de actividades
4. Estimar duración de las actividades
5. Desarrollar el cronograma
6. Control del cronograma

#### Definición de actividades

En este proceso se definirán las acciones que se llevarán a cabo para desarrollar el entregable, aquí se creerá el WBS/EDT con actividades resumen, las cuales se verán desglosadas en actividades más pequeñas.

Este proceso servirá de base para la estimación, planificación, ejecución, seguimiento y control del proyecto

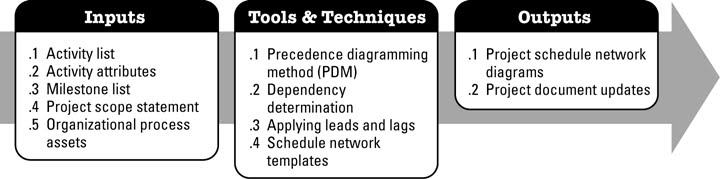


1. Definición de las actividades del proyecto

#### Secuenciar actividades

En este proceso organizaremos en el tiempo las actividades anteriormente definidas, para ello usaremos la lógica para determinar los sucesores y predecesores de cada actividad.

Como resultado obtendremos el cronograma del proyecto y se actualizará el WBS/EDT anteriormente definido.

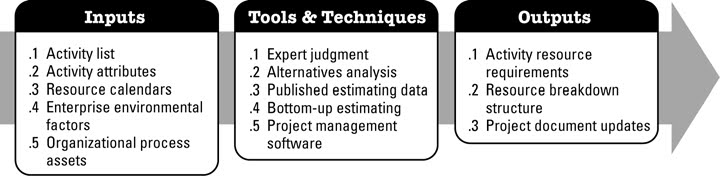


1. Secuenciación de las actividades del proyecto

#### Estimar recursos de actividades

En este proceso se llevará acabo la asignación de recursos, ya sean personas o materiales, a actividades, este proceso se ve altamente ligado a la gestión de coste y se realizará mediante a la técnica de juicio de expertos.

Como resultados se obtendrá recursos asignados para cada actividad, así como un desglose de recursos, nuevamente se ha de actualizar el EDT/WBS.

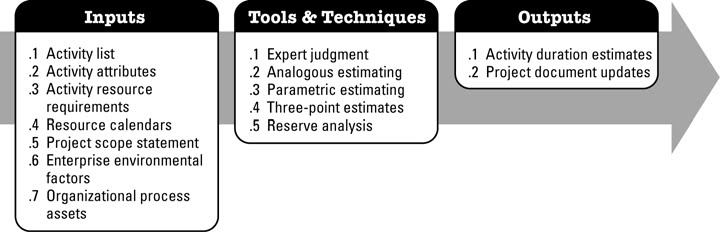


1. Estimación de los recursos de actividades del proyecto

#### Estimar duración de las actividades

En este proceso se le asignará a cada tarea, utilizando la técnica de Delphi y puntos de función, un periodo de tiempo en el que tendrán que ser finalizadas, normalmente en horas.

En este caso obtendremos la duración de las actividades resumen, que sumadas nos darán la duración total del proyecto, como en todos los apartados se ha de actualizar el EDT/WBS.

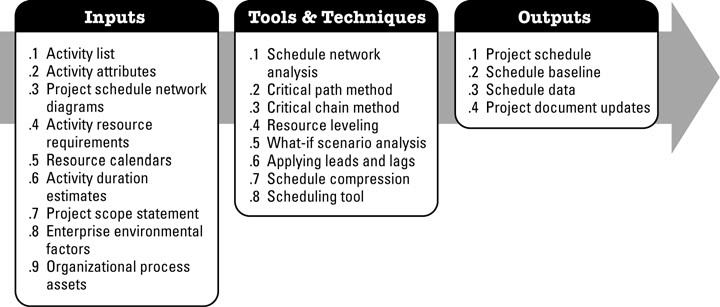


1. Estimación de la duración de las actividades del proyecto

#### Desarrollar el cronograma

Consiste en analizar el orden de las actividades, su duración y los requisitos de recursos para crear el cronograma del proyecto. Al añadir las actividades a la herramienta de planificación se nos genera un cronograma con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto.

Como resultado final obtenemos el cronograma del proyecto y la línea base, por lo que también se tendrá que modificar el EDT.

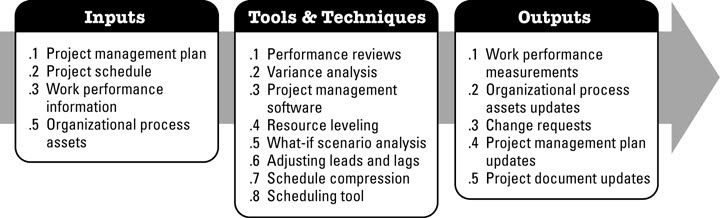


1. Desarrollo del cronograma del proyecto

#### Control del cronograma

Esta actividad se llevará a cabo durante toda la duración del proyecto, asegurándose de que se continua con la planificación, en caso contrario se tendría que replanificar y actualizar el cronograma para poder cumplir los requisitos de entrega del entregable.

Como resultado obtendremos las actualizaciones de las actividades, solicitudes de cambio y cambios en el plan del proyecto.



1. Control del cronograma del proyecto

### Gestión de costes

En el **plan de gestión de costes** es un elemento fundamental en todo proyecto, siendo los costes de este uno de los principales factores de riesgo que acaban por hundir todo tipo de proyectos. Enel plan de gestión de riesgos se detallará el proceso de realización de:

1. Una estimación de costes
2. La elaboración del presupuesto
3. Un control de costes

A la hora de la realización de los diferentes elementos que componen el plan de gestión se tendrá presente la estructura de desglose de trabajo (EDT) presentada en la sección 1.15.1. La EDT es una pieza fundamental ya que es gracias al desglose de las tareas y al reparto de los recursos en esas tareas a lo que podemos identificar de forma objetiva una estimación de los costes que permitan la elaboración del presupuesto.

#### Estimación de costes

La estimación de los costes va más allá del ámbito del proyecto, es por eso, que es clave identificar primero de todo el contexto de la empresa y los gastos asociados a esta para poder, posteriormente, realizar una estimación de los precios hora del personal que permita amortizar parte de los gastos de la empresa. Además del análisis del contexto de la empresa también se realizará una estimación del coste general del proyecto mediante la técnica de **Estimación de tres puntos**.

##### Definición de la empresa

Conocer los gastos de la empresa en la que se desarrolla un proyecto es crucial a la hora del análisis de los costes de un proyecto. Es por esto que una contabilidad clara respecto a los gastos generales de la empresa es crucial para poder realizar una buena estimación de costes y por consiguiente, un presupuesto lo más realista posible al proyecto. Dividiremos la definición de la empresa en dos grandes grupos:

1. Costes relativos a servicios y bienes
2. Costes relativos al personal

###### Costes relativos a servicios y bienes

Dentro de esta sección tenemos todos los gastos relativos a subcontrataciones de servicios que la empresa, por cuestiones de escala, comodidad o gestión de recursos, decide contratar. En esta sección incluimos también los bienes necesarios para el desarrollo de la empresa, importante tener en cuenta que en este caso se están hablando de bienes necesarios en el día a día de la empresa, siendo estos no vinculantes con ningún proyecto realizado por esta.

Como podemos ver en la TABLA 67.-, el total de los gastos por servicios supone a la empresa un total de 189.150 € al año.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Servicio** | **Coste mes** | **Coste año** |
| Limpieza | 350,00€ | 4.200,00€ |
| Mantenimiento y reparación de instalaciones | 200,00€ | 2.400,00€ |
| Consumo eléctrico | 1.312,50€ | 15.750,00€ |
| Consumo de agua | 80,00€ | 960,00€ |
| Gastos de viaje, desplazamiento, manutención y estancias del personal en otras localidades del personal no productivo (excepto los que se puedan asignar como costes directos) | 150,00€ | 1.800,00 € |
| Gastos de oficina | 70,00€ | 840,00€ |
| Renta oficina | 2.000,00€ | 24.000,00€ |
| Honorarios de asesorías, auditorías y otros profesionales | 300,00€ | 3.600,00€ |
| QA | 200,00€ | 2.400,00€ |
| Primas de seguros | 600,00€ | 7.200,00€ |
| Factura servicio de red y comunicaciones | 80,00€ | 960,00€ |
| Costes administrativos | 300,00€ | 3.600,00€ |
| Tributos y tasas diversas | 10.000,00€ | 120.000,00€ |
| Control de seguridad de las instalaciones | 120,00€ | 1.440,00 € |
|  | | |
| **TOTAL** | **15.762,50€** | **189.150,00€** |

1. Definición de empresa - Gastos en servicios

En la TABLA 68.- podemos observar los bienes o costes de medios de producción previamente mencionados, que como indicábamos anteriormente, conforman la base del día a día de la empresa. Podemos ver que estos medios de producción llevan asociado un **tipo**, este tipo hace referencia a la forma en la que se gestiona el gasto a ojos de la empresa. Dentro de este tipo encontramos:

* **Amortización**: el proceso de amortización va ligado a una cantidad de tiempo, que en este caso viene indicada en la columna Plazo (valor indicado en años). La amortización es el proceso por el cual la empresa distribuye el precio de un activo tangible o intangible a lo largo de su vida útil, reflejando así su desgaste, obsolescencia o pérdida de valor con el tiempo. Esto se realiza mediante la asignación de una parte del precio del activo como gasto en cada período contable, lo que ayuda a reflejar de manera más precisa la verdadera utilización de los recursos de la empresa y contribuye a la determinación de su rentabilidad.
* **Alquiler**: el proceso de alquiler de un activo consiste en un pago periódico a cambio de la posibilidad de uso de este. Este tipo de gasto está muy asociado a activos tangibles.
* **Subscripción mensual**: al igual que el proceso de alquiler, el de una subscripción mensual también supone un gasto periódico a cambio del derecho a uso y utilización de una activo. La mayor diferencia con respecto al alquiler es que este está más ligado a activos intangibles como puede ser el caso de licencias software.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Equipo/licencia** | **Unidades** | **Precio** | **Coste total** | **Coste año** | **Tipo** | **Plazo** |
| CPD (Servidores, SAI, etc.) | 1 | 120.000,00 € | 120.000,00 € | 15.000,00 € | Amortización | 8 |
| Equipos de administración | 2 | 1.000,00 € | 2.000,00 € | 500,00 € | Amortización | 4 |
| Equipos de desarrollo | 10 | 1.200,00 € | 12.000,00 € | 3.000,00 € | Amortización | 4 |
| Portátiles | 7 | 1.100,00 € | 7.700,00 € | 1.925,00 € | Amortización | 4 |
| Teléfono Android | 1 | 500,00 € | 500,00 € | 166,67 € | Amortización | 3 |
| Teléfono IOS | 1 | 900,00 € | 900,00 € | 300,00 € | Amortización | 3 |
| Licencias de desarrollo | 7 | 200,00 € | 1.400,00 € | 16.800,00 € | Subscripción mensual | |
| Licencia de Office365 | 17 | 7,00 € | 119,00 € | 1.428,00 € | Subscripción mensual | |
| Licencia GitHub Pro empresarial | 7 | 4,00 € | 28,00 € | 336,00 € | Subscripción mensual | |
|  | | | | | | |
| TOTAL |  |  |  | 39.455,67 € |  |  |

1. Definición de la empresa - Coste de los medios de producción

###### Costes relativos al personal

Para determinar los costes relativos al personal de la empresa analizaremos principalmente los diferentes roles de la empresa, la productividad y costes indirectos de la empresa derivados del personal, horas productivas de este y por último el precio hora de los diferentes roles de la empresa.

Descripción del personal

La empresa aquí descrita supone una empresa de pequeño tamaño, que dado a sus recursos humanos no podría permitirse realizar más de un proyecto de forma simultánea. La estructura de la empresa está muy centrada en el desarrollo, recortando así costes salariales de roles innecesarios.

En la TABLA 69.- podemos ver el listado con los diferentes roles de la empresa, el número de empleados con ese rol en la misma junto con los sueldos y costes salariales (salario bruto anual de los trabajadores + costes asociados a la contratación de estos).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Personal** | **Núm.** | **Sueldo Bruto Anual** | **Coste Salarial Año** | **Total** |
| Director Gerente | 1 | 43.200,00 € | 56.160,00 € | 56.160,00 € |
| Comercial | 2 | 29.000,00 € | 37.700,00 € | 75.400,00 € |
| Jefe del Proyecto | 1 | 42.000,00 € | 54.600,00 € | 54.600,00 € |
| Coordinador del servicio | 1 | 29.232,00 € | 38.001,60 € | 38.001,60 € |
| Consultor de Tecnología | 1 | 32.000,00 € | 41.600,00 € | 41.600,00 € |
| Arquitecto del Software | 1 | 38.000,00 € | 49.400,00 € | 49.400,00 € |
| Analista de Sistemas | 1 | 32.000,00 € | 41.600,00 € | 41.600,00 € |
| Desarrollador Senior | 2 | 30.000,00 € | 39.000,00 € | 78.000,00 € |
| Desarrollador Junior | 2 | 25.200,00 € | 32.760,00 € | 65.520,00 € |
| Tester | 1 | 26.025,00 € | 33.832,50 € | 33.832,50 € |
| Responsable y administrador de sistemas | 1 | 27.103,00 € | 35.233,90 € | 35.233,90 € |
|  | | | | |
| **TOTAL** | **14** |  |  | **569.348,00 €** |

1. Definición de la empresa - Roles y personal

Productividad y costes indirectos del personal

Una vez hemos definido los roles de los diferentes empleados en la empresa podemos pasar a computar la productividad que estos poseen. Entendemos **productividad** como la cantidad de horas de jornada laboral del empleado que suponen un avance en el proyecto siendo desarrollado. Una productividad de 0% no implica que el trabajador no trabaje, sino que este trabaja en tareas no relativas al proyecto pero que de igual manera son necesarias para la empresa (como puede ser el caso del comerciante o el director gerente), en esos casos, los costes relativos a ese empleado son en su totalidad indirectos (CI).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Personal** | **Total** | **Productividad (%)** | **Coste Directo** | **CI (%)** | **Coste Indirecto** |
| Director Gerente | 56.160,00 € | 0% | - € | 100,00% | 56.160,00 € |
| Comercial | 75.400,00 € | 0% | - € | 100,00% | 75.400,00 € |
| Jefe del Proyecto | 54.600,00 € | 85% | 46.410,00 € | 15,00% | 8.190,00 € |
| Coordinador del servicio | 38.001,60 € | 70% | 26.601,12 € | 30,00% | 11.400,48 € |
| Consultor de tecnología | 41.600,00 € | 40% | 16.640,00 € | 60,00% | 24.960,00 € |
| Arquitecto del Software | 49.400,00 € | 75% | 37.050,00 € | 25,00% | 12.350,00 € |
| Analista de Sistemas | 41.600,00 € | 75% | 31.200,00 € | 25,00% | 10.400,00 € |
| Desarrollador Senior | 78.000,00 € | 80% | 62.400,00 € | 20,00% | 15.600,00 € |
| Desarrollador Junior | 65.520,00 € | 85% | 55.692,00 € | 15,00% | 9.828,00 € |
| Tester | 33.832,50 € | 80% | 27.066,00 € | 20,00% | 6.766,50 € |
| Responsable y administrador de sistemas | 35.233,90 € | 70% | 24.663,73 € | 30,00% | 10.570,17 € |
|  | | | | | |
| **TOTAL** | **569.348,00 €** |  | **327.722,85 €** |  | **241.625,15 €** |

1. Definición de la empresa - Productividad y costes indirectos de personal

En la TABLA 70.- vemos información sobre la productividad de cada uno de los roles del proyecto. Es gracias a esta productividad a lo que podemos clasificar los gastos que reflejábamos en **costes directos** (imputables al proyecto) y **costes indirectos** (relativos a actividades ajenas al proyecto). Los precios indicados en la tabla hacen referencia a costes anuales.

Horas productivas

En la TABLA 71.- pueden verse las horas productivas al año por cada uno de los roles de la empresa (columna Horas productivas / año (por persona)) y las horas productivas para la empresa (teniendo en cuenta el número de empleados para cada uno de los roles de la empresa).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Personal** | **Productividad (%)** | **Horas/ año** | **Horas productivas / año (por persona)** | **Horas productivas / año (Total empresa)** |
| Director Gerente | 0% | 1997 | 0 | 0 |
| Comercial | 0% | 1997 | 0 | 0 |
| Jefe del Proyecto | 85% | 1997 | 1697,45 | 1697,45 |
| Coordinador del servicio | 70% | 1997 | 1397,9 | 1397,9 |
| Consultor de tecnología | 40% | 1997 | 798,8 | 798,8 |
| Arquitecto del Software | 75% | 1997 | 1497,75 | 1497,75 |
| Analista de Sistemas | 75% | 1997 | 1497,75 | 1497,75 |
| Desarrollador Senior | 80% | 1997 | 1597,6 | 3195,2 |
| Desarrollador Junior | 85% | 1997 | 1697,45 | 3394,9 |
| Tester | 80% | 1997 | 1597,6 | 1597,6 |
| Responsable y administrador de sistemas | 70% | 1997 | 1397,9 | 1397,9 |
|  | | | | |
| **TOTAL** |  |  |  | **16475,25** |

1. Definición de la empresa - Horas productivas del personal

Resumen definición de la empresa

Como podemos ver en la TABLA 72.- la empresa tiene un total de costes directos de 327.722,85 € y 470.230,82 € de costes indirectos. Con todos estos costes, y teniendo en cuenta los beneficios deseados de la empresa (marcados en un 25% de ganancia) podemos estimar que la necesidad de facturación anual de la empresa es de 997.442,08 €.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Costes directos** | **Costes indirectos** | **Total** |
| **Personal** | 327.722,85 € | 241.625,15 € | 569.348,00 € |
| **Servicios** |  | 189.150,00 € | 189.150,00 € |
| **Medios de producción** |  | 39.455,67 € | 39.455,67 € |
| **Total** | 327.722,85 € | 470.230,82 € | 797.953,67 € |
| **Beneficios deseados (25%)** |  |  | 199.488,42 € |
| **Necesidades de facturación** |  |  | 997.442,08 € |

1. Definición de la empresa - Resumen de costes

Precios hora

Una vez analizados los costes (de personal, servicios y bienes) y habiendo analizado los objetivos de la empresa podemos calcular los precios hora de los diferentes roles utilizando la fórmula que puede verse en la TABLA 73.-. Para realizar el cálculo de precio/hora de los distintos roles sin beneficio tenemos en cuenta el coste salarial anual para la empresa que veíamos indicado en la columna *Coste Salarial Año* en la TABLA 70.- y la suma total de costes indirectos que veíamos en el punto 2.4.4.1.1.2.4. Gracias a los precios hora sin beneficio de los empleados podemos calcular la facturación anual de la empresa en base a horas trabajadas por el personal al multiplicar el número de horas productivas por el precio / hora de los diferentes roles y por el número de empleados de cada rol.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Personal** | **Precio/hora (Sin beneficios)** | **Horas productivas (Total empresa)** | **Facturación** | **Precio /hora (con beneficio)** |
| Director Gerente | 44,94 € | 0 | 0,00 € | 56,18 € |
| Comercial | 35,70 € | 0 | 0,00 € | 44,62 € |
| Jefe del Proyecto | 44,16 € | 1697,45 | 93.699,66 € | 55,20 € |
| Coordinador del servicio | 35,85 € | 1397,9 | 62.640,83 € | 44,81 € |
| Consultor de Tecnología | 37,65 € | 798,8 | 37.593,96 € | 47,06 € |
| Arquitecto del Software | 41,56 € | 1497,75 | 77.801,17 € | 51,95 € |
| Analista de Sistemas | 37,65 € | 1497,75 | 70.488,67 € | 47,06 € |
| Desarrollador Senior | 36,35 € | 3195,2 | 290.351,66 € | 45,44 € |
| Desarrollador Junior | 33,22 € | 3394,9 | 281.978,64 € | 41,53 € |
| Tester | 33,76 € | 1597,6 | 67.420,42 € | 42,20 € |
| Responsable y administrador de sistemas | 34,46 € | 1397,9 | 60.219,09 € | 43,08 € |
| **TOTAL** |  |  | **1.042.194,09 €** |  |

1. Definición de la empresa - Precios hora de los roles y facturación anual necesaria

##### Estimación del proyecto

En esta sección se intentará realizar una estimación del coste total del proyecto mediante la utilización de la técnica de **Estimación de tres puntos**. En esta técnica (que aplicaremos a los módulos identificados en el WBS) se utilizan 3 puntos o valores para hacer una estimación del posible coste:

* **Coste más probable (Most likely – cM)**: esto es el coste más realista de una actividad.
* **Coste optimista (c0)**: es el coste basado en el mejor escenario, esto es aprovechando

todos los riesgos positivos.

* **Coste pesimista (cP)**: es el coste basado en el caso peor, esto es poniendo todos los

riesgos negativos

Una vez clasificados los módulos de alto nivel con los 3 valores existen varias alternativas de calcular la estimación de coste del módulo, para el ámbito de este proyecto se usará la **distribución triangular**. Calculada con la siguiente fórmula: siendo cE el coste estimado del módulo siendo calculado. En la TABLA 74.- podemos ver que el coste estimado total, utilizando este método para el desarrollo completo del sistema es de 57.175,00 €.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Partida** | **Coste más probable (cM)** | **Coste optimista (cO)** | **Coste pesimista (cP)** | **Coste estimado (cE)** | | **Total** | |
| **Documentación y gestión de proyecto** | - | - | - | - | | **13.675,00 €** | |
| Manuales de usuario | 325,00 € | 250,00 € | 400,00 € | 325,00 € | | - | |
| Documentación del proyecto | 950,00 € | 900,00 € | 1.100,00 € | 983,33 € | | - | |
| Gestión de proyecto | 4.100,00 € | 4.000,00 € | 4.800,00 € | 4.300,00 € | | - | |
| **Análisis de requisitos** | 3.900,00 € | 3.750,00 € | 4.400,00 € | 4.016,67 € | | **4.016,67 €** | |
| **Diseño y arquitectura** | 3.850,00 € | 3.800,00 € | 4.500,00 € | 4.050,00 € | | **4.050,00 €** | |
| **Construcción** | - | - | - | - | | **27.753,33 €** | |
| Integración con sistemas centrales | 2.800,00 € | 2.650,00 € | 3.000,00 € | 2.816,67 € | | - | |
| Sistema de mensajería | 4.150,00 € | 4.000,00 € | 4.400,00 € | 4.183,33 € | | - | |
| Gestión de usuarios | 4.725,00 € | 4.600,00 € | 4.900,00 € | 4.741,67 € | | - | |
| Sistema de geoposicionamiento | 3.225,00 € | 3.150,00 € | 3.400,00 € | 3.258,33 € | | - | |
| Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería | 3.350,00 € | 3.200,00 € | 3.450,00 € | 3.333,33 € | | - | |
| Dashboard de seguimiento | 2.700,00 € | 2.660,00 € | 2.900,00 € | 2.753,33 € | | - | |
| Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias | 3.550,00 € | 3.400,00 € | 4.000,00 € | 3.650,00 € | | - | |
| **Pruebas, depuración y QA** | 3.000,00 € | 2.900,00 € | 3.150,00 € | 3.016,67 € | | **3.016,67 €** | |
| **Hardware** | - | - | - | - | | **3.950,00 €** | |
| Adquisición de hardware | 200,00 € | 100,00 € | 290,00 € | 196,67 € | | - | |
| Instalación de hardware | - | - | - | - | |  | |
| Instalación de hardware - Hospitales | 2.900,00 € | 2.700,00 € | 3.500,00 € | 3.033,33 € | | - | |
| Instalación de hardware - vehículos | 700,00 € | 590,00 € | 870,00 € | 720,00 € | | - | |
| **Hardware adquirido** | 670,00 € | 600,00 € | 870,00 € | 713,33 € | | **713,33 €** | |
|  | | **TOTAL** | | | **57.175,00€** | |

1. Estimación del proyecto utilizando estimación en tres puntos

#### Elaboración del presupuesto

El presupuesto presentado hace uso de los precios hora calculados en la sección 2.4.4.1.1.2.5 para determinar, teniendo en cuenta la división de tareas propuesta en el WBS y la asignación de recursos hecha durante la planificación de las tareas. El presupuesto detallado puede encontrarse en la sección 4 de este documento. En la TABLA 75.- puede verse un resumen de las diferentes partidas propuestas al cliente con sus respectivos costes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Partida** | **Subtotal** | **Total** |
| **Manuales y formación** | - | **2.022,55 €** |
| **Desarrollo de la aplicación** | - | **72.072,98 €** |
| Integración con sistemas centrales | 9.228,58 € |  |
| Sistema de mensajería | 11.315,51 € |  |
| Gestión de usuarios | 12.423,90 € |  |
| Sistema de geoposicionamiento | 9.955,10 € |  |
| Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería | 9.747,49 € |  |
| Dashboard de seguimiento | 8.965,85 € |  |
| Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias | 10.436,56 € |  |
| **Hardware adquirido** | - | **65.160,00 €** |
|  | **Total** | **139.255,53 €** |

1. Presupuesto final resumido para el cliente

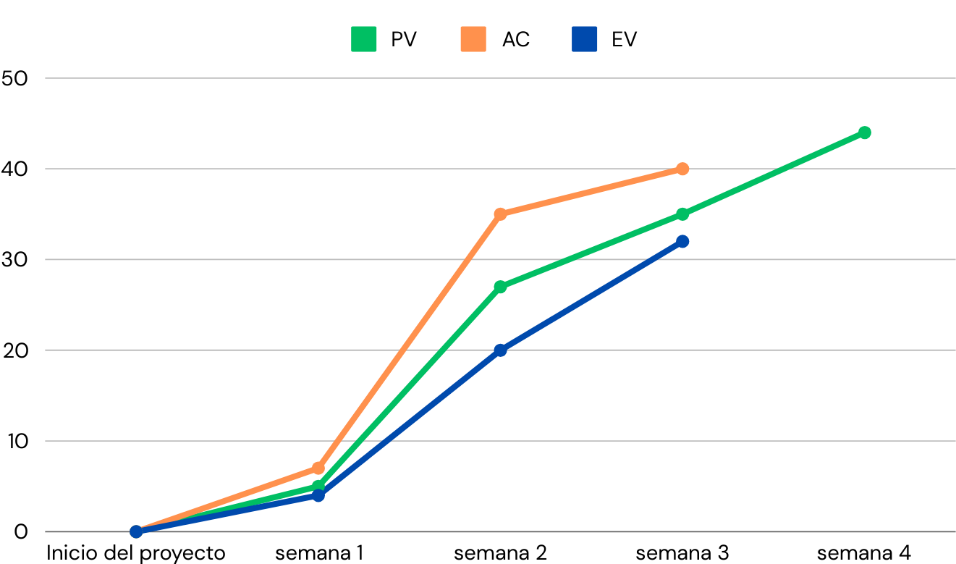
#### Control de costes

El control de costes del proyecto permite un seguimiento detallado de la variación del coste del proyecto con respecto de los costes esperados para el mismo. Una de las técnicas más usadas a la hora del control de costes es la **técnica del valor ganado** (EVM), la técnica de valor ganado consiste en la utilización de un gráfico en el que se representa en el eje Y una serie de valores acumulados y en el eje X el tiempo. En él se representan:

* El **valor planeado (PV)**, que hace referencia al coste planeado a lo largo del desarrollo del proyecto.
* El **coste actual (AC)** que representa el coste registrado hasta la fecha.
* El **valor ganado o acumulado (EV)**, hace referencia al valor generado con respecto al producto del proyecto.

A lo largo del proyecto se llevará a cabo un registro de costes y una serie de revisiones del producto desarrollado en las que se conseguirá información sobre el valor ganado. Con esta información y con la planificación de costes inicial podemos determinar si el proyecto se está ejecutando según lo planeado o están existiendo sobrecostes, retrasos o holgura.

En la FIGURA 34.- puede verse un ejemplo de una gráfica de valor ganado para un proyecto de 4 semanas de duración en el que existe un problema con la gestión de los costes, dado que está presente un sobrecoste que además va a acompañado de un valor ganado en el producto inferior al esperado para el punto actual del mismo (semana 3).



1. Ejemplo de gráfica de valor ganado

El uso de este tipo de gráficos ayuda a identificar y controlar de forma rápida y visual el desempeño de un proyecto, permitiendo al jefe de proyecto no solo tener una estrategia reactiva contra estos sobre costes, sino que también tomar una vía proactiva y anticiparse a las situaciones, tomando decisiones que puedan mejorar el desempeño del proyecto.

### Gestión de la calidad

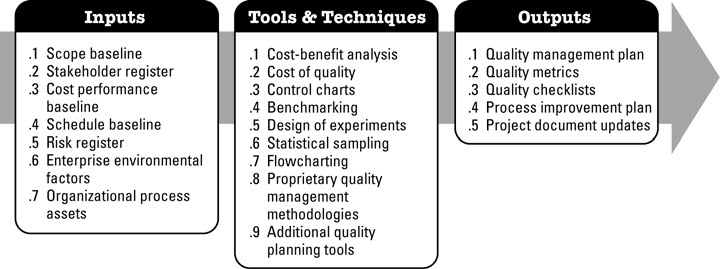
Podemos dividir la gestión de calidad en las siguientes fases:

1. Planificar la calidad.
2. Realizar aseguramiento de la calidad
3. Realizar el control de calidad

#### Planificar la calidad

En esta fase se deben definir los requisitos de calidad y normas del proyecto y el producto, debe quedar todo documentado para comprobar su cumplimiento.

Esta fase se tiene que realizar en paralelo junto con la planificación del proyecto ya que un cambio en los requisitos de la calidad, por ejemplo, puede modificar la planificación de este.



1. Planificación de la calidad del proyecto

#### Realizar aseguramiento de la calidad

Para realizar esta fase, realizaremos de manera periódica auditorias de calidad para comprobar que el desarrollo del proyecto es el esperado y que se cumplen los requisitos de calidad y los resultados.



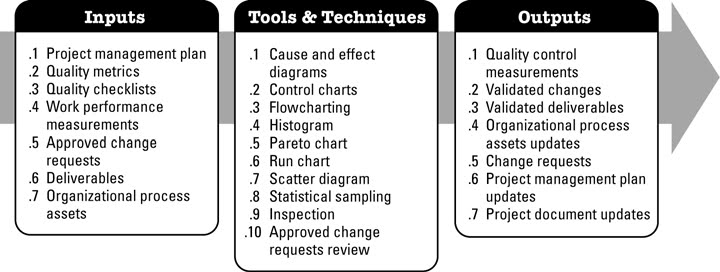
1. Aseguramiento de la calidad del proyecto

Esta fase nos permite asegurar que hay una mejora continua en el proceso, reduciendo actividades inútiles y eliminando aquellas que no agregan valor al proyecto.

#### Realizar el control de calidad

Esta fase consiste en monitorear y registrar los resultados de la anterior fase, para evaluar el trabajo realizado por estas para hacer los cambios necesarios. Se pueden diferenciar tres tipos:

* Prevención e inspección: evitar que lleguen los errores del proyecto al cliente.
* Muestro por atributos/variables: clasificar el resultado en base al grado de conformidad que se tiene sobre él.
* Tolerancias y límites de control: Umbrales que pueden indicar si todo está yendo como se espera



1. Control de calidad del proyecto

### Gestión de recursos humanos

La gestión de recursos humanos del proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y dirigen el equipo de proyecto. Este equipo está compuesto por las personas, las cuales tiene asignados los roles y responsabilidades necesarios para terminar el proyecto.

El equipo directivo del proyecto es el encargado de liderar el proyecto realizando las tareas de iniciación, planificación, ejecución, monitorización, control y establecer los finales de las diferentes etapas por las que evoluciona el proyecto.

#### Organización

El organigrama originalmente diseñado se mantendrá en su forma actual siempre que sea factible, salvo en casos donde exista una justificación verdaderamente necesaria y beneficiosa para el proyecto que requiera cambios.

El personal sujeto a convenio de la empresa tendrá la flexibilidad de elegir entre trabajar desde las oficinas de la empresa o de manera remota, reconociendo los beneficios de ambas modalidades. El teletrabajo ofrece la ventaja de proporcionar mayor autonomía y flexibilidad en los horarios, permitiendo a los empleados gestionar mejor su tiempo y evitar desplazamientos. Por otro lado, el trabajo presencial promueve una mayor interacción y colaboración entre los miembros del equipo, facilitando la comunicación directa y fortaleciendo el sentido de pertenencia a la empresa. En caso de que algún trabajador no pueda asistir a la oficina por razones no oficiales, se abordará cada situación de manera individual, priorizando siempre el bienestar y la eficiencia en el desempeño laboral.

Conforme a la legislación laboral española, incluyendo Asturias, si un miembro del equipo decide dejar el proyecto, se requiere que notifique su renuncia con un preaviso de acuerdo con los plazos legales establecidos. Para contratos indefinidos, el preaviso mínimo es de 15 días, mientras que para contratos temporales es de 7 días. Este procedimiento asegura que la empresa tenga el tiempo necesario para gestionar la situación y encontrar un reemplazo adecuado dentro de los límites legales establecidos.

#### Personal y roles

##### Jefe del Proyecto

Responsable de la gestión global del proyecto, incluyendo la planificación, coordinación de equipos, asignación de recursos y garantía de que se cumplan los objetivos establecidos dentro del plazo y presupuesto previstos.

##### Consultor de Tecnología

Experto en tecnología encargado de asesorar sobre las soluciones tecnológicas más adecuadas para alcanzar los objetivos del proyecto, así como de evaluar la viabilidad técnica de las propuestas.

##### Coordinador del servicio

Encargado de organizar, supervisar y optimizar la entrega de servicios para garantizar la satisfacción del cliente y el cumplimiento de los objetivos de la organización.

##### Arquitecto del Software

Encargado de diseñar la arquitectura del software, definiendo la estructura general del sistema, los componentes principales y las interacciones entre ellos para garantizar su eficiencia, escalabilidad y seguridad.

##### Analista de Sistemas

Responsable de analizar los requisitos del proyecto y traducirlos en especificaciones detalladas para el diseño y desarrollo del sistema, identificando las necesidades de los usuarios y proponiendo soluciones adecuadas.

##### Desarrollador Senior

Profesionales con amplia experiencia en desarrollo de software, encargados de implementar soluciones técnicas de alta calidad siguiendo las especificaciones establecidas, y liderar equipos de desarrollo cuando sea necesario.

##### Desarrollador Junior

Profesionales en formación o con menos experiencia en desarrollo de software, que colaboran en la implementación de soluciones bajo la supervisión de desarrolladores senior, con el objetivo de adquirir experiencia y habilidades en el proceso.

##### Tester

Encargado de realizar pruebas exhaustivas del software desarrollado para identificar y corregir posibles errores, garantizando su calidad y fiabilidad antes de su implementación en producción.

##### Responsable y administrador de sistemas

Persona encargada de gestionar y mantener la infraestructura tecnológica del proyecto, incluyendo servidores, redes, bases de datos y sistemas operativos, asegurando su funcionamiento óptimo y seguridad.

### Gestión de comunicaciones

La gestión de comunicaciones es una de las partes más importantes del proyecto, ya que, si los componentes no están bien comunicados, se puede crear un ambiente propicio a malentendidos, repetición de tareas y malas prácticas. Por eso en este documento aportamos, basándonos en el PMBOK, una serie de herramientas y técnicas que pueden facilitar esta tarea:

#### Opinión de expertos

La opinión de expertos junto con las reuniones estipuladas en 2.4.7.7, son herramientas y técnicas genéricas en el sentido de que se utilizan prácticamente en todos los procesos de planificación que crean partes de gestión para las diversas áreas de conocimiento en el proyecto.

#### Análisis de requisitos de las comunicaciones

Esta técnica toma la información sobre los stakeholders del registro de stakeholders y la utiliza para determinar las necesidades de información de los diferentes stakeholders en cuanto al tipo y formato de información que necesitan. Esta técnica puede ser utilizada para analizar qué stakeholders necesitan ser informados antes y después de cualquier reunión importante en el proyecto.

#### Modelos de comunicación

El proceso de comunicación implica un emisor que codifica el mensaje, transmisión a través de un modelo de comunicación, y un receptor que decodifica el mensaje. Errores en la codificación, ruido en la transmisión o errores en la decodificación pueden obstaculizar la comunicación. Para garantizar el éxito, es crucial considerar las preferencias de comunicación de los receptores, que pueden incluir acción, hechos, personas o proceso. La adaptación a estas preferencias puede mejorar la efectividad de la comunicación. Un ejemplo personal ilustra cómo ajustar las preferencias de comunicación puede conducir a una comunicación más efectiva en diferentes contextos, como la gestión de proyectos. Utilizar un modelo de comunicación puede ayudar a asegurar que el mensaje llegue a todos en el equipo de manera clara y comprensible.

#### Métodos de comunicación

Los tres tipos básicos de comunicación son:

1. **Comunicación interactiva:** Ocurre cuando interactúas con miembros del equipo en una reunión, por ejemplo.
2. **Comunicación de empuje:** Se da cuando envías un correo electrónico a los miembros del equipo con información importante.
3. **Comunicación de atracción:** Sucede cuando colocas información en un sitio web al que los miembros del equipo pueden acceder según su conveniencia.

#### Evaluación de estilos de comunicación

Consiste en un análisis del método de comunicación preferido por los stakeholders permite adaptar la comunicación a sus necesidades de manera más efectiva. La conciencia política sobre las relaciones dentro de la organización y la conciencia cultural sobre las diferencias entre individuos son muy útiles para un director de proyecto.

#### Representación de datos

Un stakeholder tiene diferentes niveles de involucración en el proyecto:

* No sabe que está involucrado
* Se resiste a involucrarse
* Es neutral
* Apoya el desarrollo
* Lidera el desarrollo

Al principio del proyecto, se determina dónde se encuentran los stakeholders y se muestra a qué nivel de compromiso se intenta influir durante el curso del proyecto. Este nivel de compromiso depende de si están interesados en el proyecto y/o si tienen influencia en la organización.

#### Reuniones

Son una herramienta y técnica genérica utilizada en todos los procesos de planificación para diversas áreas de conocimiento. Sin embargo, en el contexto de este proceso, esto significa establecer las reglas básicas para las reuniones del proyecto de manera que sean efectivas y eficientes.

#### Plan de gestión de comunicaciones

Ahora que entendemos la necesidad de nuestra tarea vamos a realizar un plan de gestión de comunicaciones, para ello tendremos que realizar los siguientes pasos:

1. Listar los stakeholders con los que nos vamos a comunicar
2. Medios de comunicación a usar
3. Documentos que vamos a comunicar
4. Matrices de comunicaciones y flujos de comunicación
5. Gestionar las expectativas del cliente
6. Informe del desempeño

##### Stakeholders a comunicar

Como indicamos en la sección 2.4.7.1 los stakeholders son una parte fundamental por ello debemos indicar con que stakeholders vamos a comunicarnos a lo largo del proyecto, con los stakeholders sacados en la sección 2.2.1 podemos distinguir 3 tipos:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo** | **Componentes** | **Descripción** |
| Cliente | En este tipo de stakeholder se incorporan todos aquellos que lleguen a utilizar el producto final a desarrollar | Se debe de tener una alta comunicación con el cliente para mantenerle informado de cualquier avance, así como de problemas que puedan llegar a ocurrir, el cliente también se puede poner en contacto para llevar un registro de la calidad del producto |
| Equipo de trabajo | Empleados que se ven directamente involucrados en el desarrollo del producto | Han de estar informados de los detalles de las tareas y como de la planificación, aparte tienen que mantenerse informados en caso de un cambio en las tareas o la planificación |
| Otros | El resto de stakeholders y empleados que intervienen en el proyecto | No intervienen de manera directa en el proyecto, pero hay que seguir manteniéndoles informados de la planificación del directo. |

1. Lista de stakeholders a comunicar

##### Medios de comunicación a utilizar

Para los medios de comunicación que vamos a usar primordialmente los siguientes medios:

* Correo electrónico
* Reuniones

###### Correo electrónico

Para la comunicación por correo electrónico, se tendrán que seguir las siguientes pautas:

* En el asunto de todos los correos electrónicos se deberá de empezar por [STS-E11], seguido de alguna palabra clave (incidencia, informe, duda) y una descripción.
* Se deberá usar el correo corporativo.
* Los correos deben de indicar claramente su asunto.
* Los correos que tratan cambios o sobre la planificación, deben de incluir a todos los afectados.
* Solo el jefe de proyecto podrá comunicarse con el cliente.

###### Reuniones

Para las reuniones se han de seguir las siguientes pautas:

* Si las reuniones no son periódicas, se han de citar a los interesados con como máximo 2 días de anterioridad.
* Se ha de ser puntual.
* Se ha de tener un objetivo claro para la reunión.
* Se ha de realizar un acta con los temas tratados una vez acabada la reunión.

##### Documentos para comunicar

Ahora vamos a listar los documentos que se tendrán que comunicar una vez finalizada una actividad o surja un imprevisto, para ello vamos a tener en cuenta una serie de factores:

* Formato: Formato en el que se va a entregar el documento
* Medio: Forma en la que se va a enviar el documento al destinatario
* Frecuencia: Cada cuanto o cuando se va a enviar el documento
* Plazo: N.º de días que se permiten de retraso respecto a cuando se tiene que enviar el documento.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Código** | **Formato** | **Medio** | **Frecuencia** | **Plazo** |
| 1 | PDF | Correo electrónico | Cambio en las tareas | 1 |
| 2 | PDF o físico | Correo electrónico o reunión | Cada vez que se solicite el estado del proyecto | 2 |
| 3 | PDF | Correo electrónico | Cuando se realizan las pruebas de un módulo | 1 |
| 4 | PDF | Correo electrónico | Al finalizar el proyecto | 1 |
| 5 | PDF | Correo electrónico | Cuando se modifica alguna de las normas que afectan al proyecto | 1 |

1. Documentación para comunicar

##### Matriz de comunicación y Flujogramas

Para realización de la matriz de comunicación hemos tenido en cuenta los stakeholders y documentos mencionados en los anteriores apartados, así como estableciendo una temporalidad con la que han de comunicarse. Vamos a indicar los siguientes apartados:

* Objetivo: Razón por la que se va a realizar la comunicación.
* Documentos: Documentos que se van a adjuntar en la comunicación.
* Fuente: Stakeholder que inicia la comunicación.
* Aprobador: Stakeholder que da como valido el documento para poder ser enviado al destino.
* Destino: Stakeholder al que se le envía el documento o recibe la información de la fuente.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Objetivo** | **Documentos** | **Fuente** | **Aprobador** | **Destino** |
| Notificar a los miembros del equipo si hay algún cambio en el proyecto que les concierne | Cambio de tareas | Arquitecto de software | Jefe del proyecto | Equipo de desarrollo |
| Notificar al cliente el estado actual del proyecto | Estado actual del proyecto | Jefe del proyecto | Jefe del proyecto | Cliente |
| Notificar al jefe de equipo el resultado de las pruebas del módulo | Documento de pruebas | Tester | Arquitecto de software | Arquitecto de software |
| Notificar al cliente que ya se ha finalizado el proyecto | Finalización del proyecto | Jefe del proyecto | Cliente | Cliente |
| Comunicar cambios en la legislación | Modificación de normas | Jefe del proyecto | Jefe del proyecto | Equipo de desarrollo |

1. Matriz de comunicaciones

Para la creación de flujogramas vamos a tomar por referencia cada una de las entradas de la anterior tabla:

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Flujo de comunicación para cambio en el proyecto

Imagen que contiene reloj

Descripción generada automáticamente

1. Flujo de comunicación del estado actual del proyecto

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Flujo de comunicación de resultado de pruebas

Imagen que contiene reloj

Descripción generada automáticamente

1. Flujo de comunicación de fin de proyecto

Diagrama

Descripción generada automáticamente

1. Flujo de comunicación cambio en la legislación

##### Gestionar las expectativas de los interesados

La gestión de las expectativas implica actividades de comunicación dirigidas a los interesados para abordar inquietudes y poder aclarar o resolver incidentes identificados.

Gestionar esto de manera correcta aumenta las probabilidades de existe del proyecto asegurando así que los interesados del proyecto comprenden los beneficios y los riesgos de este.

##### Informe del desempeño

Este proceso implica la recopilación y análisis periódico de datos y su comparación con su línea base con la finalidad de comprender y comunicar el avance del proyecto como poder proyectar los resultados de este.

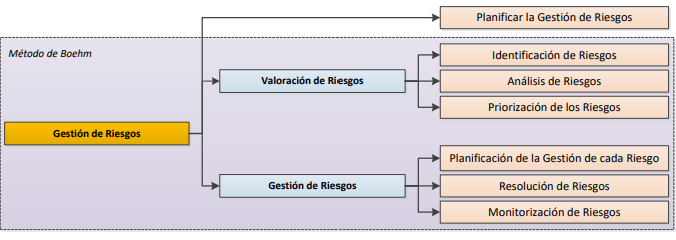
### Gestión de riesgos

A continuación, se indica el plan de gestión de riesgos, definiendo la metodología a utilizar para su identificación, priorización y tratamiento.

#### Metodología

La metodología utilizada será una mezcla entre la metodología de Boehm y la metodología propuesta en el PMBOK, obteniendo de cada una de ellas los puntos más significativos. En ella podemos identificar 3 principales partes:

* **Planificación de la Gestión de Riesgos**: En esta sección se deciden las políticas a aplicar en la gestión de los riesgos del proyecto.
* **Valoración de riesgos**: Identificación, análisis y priorización de riesgos. Realizado primordialmente antes del comienzo del desarrollo, la valoración de riesgos puede ser repetida a lo largo de todo el proyecto.
* **Control de riesgos**: Consta de varias fases, la planificación de la gestión, la resolución de riesgos y la monitorización de riesgos.

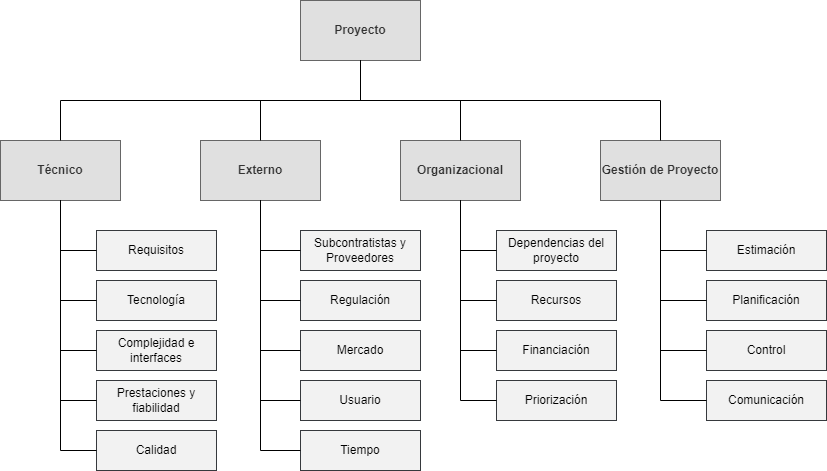


1. Metodología gestión de riesgos

A la hora de la clasificación de los riesgos identificados se tendrá en cuenta la probabilidad de aparición del riesgo y el impacto que este tendría en varios ámbitos del proyecto (presupuesto, planificación, alcance y calidad). Una vez identificada la probabilidad y el impacto se priorizan en base a ellos.

#### Categorización de los riesgos

Las diferentes categorías con las que se han clasificado los riesgos identificados son identificadas en el Risk Breakdown Structure (RBS) identificada en el PMBOK (2013).



1. Categorías representadas en el RBS del proyecto (PMBOK, 2013)

Una segunda clasificación aplicada a los riesgos identificados es:

* **Riesgos positivos u oportunidades**: Entendemos como riesgos positivos todos aquellos que pueden llegar a favorecer al proyecto.
* **Riesgos negativos o amenazas**: Los riesgos negativos suponen o pueden suponer un problema durante el desarrollo del proyecto.

#### Planificar la gestión de Riesgos

Dentro de la planificación de los riesgos identificamos cuatro estrategias principales:

* **Mitigar el riesgo**: Consiste en tomar acciones cautelares que proponen reducir el daño causado por un riesgo si este llegara a ocurrir.
* **Eliminar el riesgo**: Consiste en prestar especial atención en el riesgo y evitar la presencia de este bajo cualquier circunstancia.
* **Transferir el riesgo**: Consiste en delegar la responsabilidad del riesgo a una entidad externa que se encargue de monitorear y actuar contra dicho riesgo.
* **Asumir el riesgo**: Consiste en únicamente identificar y estudiar un riesgo, sin tomar acciones para evitarlo o mitigarlo.

#### Identificación de Riesgos

Para la identificación de los riesgos la técnica usada ha sido **brainstorming** o lluvia de ideas. A través de esta técnica y teniendo en cuenta la estructura, necesidades y restricciones del sistema se han identificado tanto los riesgos más comunes en proyectos informáticos como riesgos más específicos al problema a solucionar.

#### Análisis de Riesgos

El análisis de los riesgos puede ser identificado en la sección 1.13 de este documento. En ella se presenta una lista de riesgos clasificada, con una evaluación de sus impactos y posibles acciones de mitigación de riesgos correspondientes.

#### Priorización de Riesgos

Después de completar el análisis, las prioridades de los riesgos identificados se priorizan utilizando tanto la probabilidad de aparición como el impacto que estos tienen sobre los diferentes factores del proyecto. Como resultado, se resumirá la priorización de los riesgos identificados en la siguiente tabla:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Identificador del riesgo** | **Nombre del riesgo** | **Prioridad del riesgo** |
| RISK1 | Mala interfaz de usuario | **0,45** |
| RISK2 | Perdida de datos | **0,45** |
| RISK3 | Retraso permisos y licencias | **0,39** |
| RISK4 | Límite de usuarios alcanzado | **0,28** |
| RISK5 | Geoposicionamiento en Áreas Rurales | **0,28** |
| RISK6 | La aplicación IOS no pasa los criterios de calidad requeridos para la AppStore | **0,28** |
| RISK7 | Cambio de licencia en las herramientas de desarrollo | **0,28** |
| RISK8 | Incumplimiento de normativas | **0,27** |
| RISK9 | Cambio de los precios del hardware/software a usar | **0,27** |
| RISK10 | Retraso en la entrega del Hardware | **0,27** |
| RISK11 | Incompatibilidades de la aplicación con nuevas versiones de Android | **0,15** |
| RISK12 | Actualización de versiones de componentes o librerías | **0,15** |
| RISK13 | Liberación de IA para desarrolladores | **0,15** |
| RISK14 | Compatibilidad con dispositivos móviles | **0,09** |
| RISK15 | Inconsistencia en los datos en tiempo real | **0,09** |
| RISK16 | Caída del sistema de control de versiones | **0,09** |

1. Riesgos priorizados

#### Planificación de la Gestión de cada Riesgo

La información sobre la planificación resumida por cada riesgo puede ser encontrada en la sección 1.13 de este documento. En esta sección se detallarán de forma más elaborada, los planes de gestión de los riesgos con un mayor impacto.

##### Planificación de gestión RISK1

El riesgo identificado con un mayor impacto es RISK1. Mala interfaz de usuario. Este riesgo tiene su origen en la cronología del proyecto. Dado que este tiene una vida de 7 meses según la especificación, esto dificulta gravemente la toma de requisitos lo que puede llevar a descontentos relativos a las interfaces de usuario (una de las facetas a las que menos atención se le presta dado el poco tiempo de obtención de requisitos).

El plan de gestión para este riesgo consiste en la realización de reuniones periódicas tanto con el cliente como con el resto de stakeholders en las que se tenga en cuenta la retroalimentación de las diferentes demos realizadas. En cierta medida se intentará tener un factor ágil durante la realización del proyecto en el sentido de que se realizarán validaciones constantes del producto, permitiendo así la reestructuración de este en caso de desviación de lo requerido.

##### Planificación de gestión RISK2

En el RISK2. Pérdida de datos, se presenta la posibilidad de pérdida de datos debido a fallos en la implementación o actualización del sistema. La gestión de este riesgo será realizada en gran parte gracias al uso de copias de seguridad de los datos almacenados.

Estas copias de seguridad se realizarán de forma periódica (periodicidad relativa a la naturaleza de los datos almacenados en cada submódulo). Estas copias de seguridad han de ser recuperables en un corto margen de tiempo que no ha de superar las 24 horas en ninguno de los casos.

##### Planificación de gestión RISK3

El RISK3. Retraso permisos y licencias, presenta el riesgo de retrasos a la hora de obtener los permisos necesarios para la instalación de hardware en los hospitales (siendo el hospital del HUCA el más importante). Este riesgo será gestionado mediante una planificación exhaustiva de las tareas y una organización de estas que permita una comunicación temprana con el cliente, obteniendo así tanto las licencias como permisos necesarios de forma adelantada.

En caso de identificar demoras o tardanzas en la obtención de los permisos, esta será notificada al Cliente con la mayor antelación posible, argumentando en todo momento una buena organización y unas fechas claras de instalación del hardware.

##### Planificación de gestión RISK4

En el RISK4. Límite de usuarios alcanzado, se presenta el impacto del problema demográfico asturiano, la aplicación no posee una audiencia preestablecida, siendo la mayoría de la población asturiana una población envejecida. Esto supone un reto a la hora de la estimación de los usuarios finales del proyecto lo que podría resultar en un límite de usuarios alcanzados en el sistema, haciendo que este se venga abajo.

Se realizarán pruebas de carga y test unitarios que garanticen que tanto la integridad de los módulos independientes como la del sistema completo se mantenga aún dadas circunstancias límite en el número de usuarios.

Además de las herramientas de gestión software, se realizará un estudio demográfico de carácter superficial en el que se tendrá en cuenta la digitalización de los mayores en generaciones futuras (existe una tendencia más tecnológica cada generación que pasa) en la que también se tendrá en cuenta la vida del proyecto el mantenimiento que se le dé a este.

Para el gestionado de la cantidad de usuarios en el sistema se cuenta con una serie de balanceadores de carga que intentarán gestionar el flujo de usuarios entre los diferentes servidores y servicios del sistema.

#### Resolución de Riesgos

Un riesgo se considera resuelto cuando las acciones planificadas para mitigarlo han sido implementadas con éxito y se ha confirmado que el impacto potencial del riesgo se ha reducido o eliminado por completo. Esto implica que las medidas preventivas o correctivas han sido efectivas en evitar o mitigar las posibles consecuencias negativas del riesgo en el desarrollo y funcionamiento del software. Además, es crucial un seguimiento adecuado de un riesgo considerado ‘resuelto’ para garantizar que no vuelva a surgir siendo de gran ayuda también la documentación del proceso de resolución para futuras referencias y aprendizaje.

#### Monitorización de Riesgos

El proceso de monitorización de los riesgos incluirá revisiones del listado de riesgos identificados en las que se identificarán posibles indicadores si los hubiese de que el riesgo se estuviera produciendo acompañadas de sesiones de brainstorming que puedan identificar nuevos riesgos del proyecto. El monitoreo de los riesgos durante la vida del proyecto es crucial para obtener un producto con las características esperadas respetando los tiempos y presupuestos estipulados.

### Gestión de adquisiciones

En esta sección se describen las adquisiciones llevadas a cabo para la realización del proyecto, describiendo para cada producto el modelo elegido, el método de selección empleado, el número de unidades adquiridas, así como el precio por cada una y el respectivo total. También se adjunta la fecha en la que se realizó la compra y el método de pago para ésta.

A su vez, se ha llegado a un acuerdo con los proveedores para que, en caso de retrasos o desperfectos esto conlleve una penalización a compensar.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Producto** | **Modelo** | **Método de selección del proveedor** | **Número de unidades** | **Precio por unidad** | **Precio total** | **Fecha de compra** | **Método de compra** |
| Ordenadores Portátiles | HP 15-fd0052ns | Políticas internas | 36 | 769,00 € | 27.684,00 € | Mayo 2024 | Factura y Garantía |
| Cableado |  | Políticas internas | 1440 (metros) | 0,75 € | 1.080,00 € | Mayo 2024 | Factura y Garantía |
| Puntos de red | VCELINK toma de red Cat6A Universal | Políticas internas | 36 | 12,00 € | 432,00 € | Mayo 2024 | Factura y Garantía |
| Monitores 45" | LG 49VL5F-A | Políticas internas | 9 | 717,00 € | 6.453,00 € | Mayo 2024 | Factura y Garantía |
| Soportes VESA | Samsung WMN8200SF Soporte TV | Políticas internas | 36 | 99,00 € | 891,00 € | Mayo 2024 | Factura y Garantía |
| Teléfonos IPVoid | Yealink SIP-T54W | Políticas internas | 1 | 189,00 € | 6.804,00 € | Mayo 2024 | Factura y Garantía |
| Servidor Central | Dell PowerEdge R730 2U - 2 Intel Xeon E5-2637 V3 96GB DDR4 9TB Sata SSD | Políticas internas | 1 | 1.210,00 € | 1.210,00 € | Mayo 2024 | Factura y Garantía |
| SAI | APC Smart-UPS On-Line Doble | Políticas internas | 1 | 15.100,00 € | 15.100,00 € | Mayo 2024 | Factura y Garantía |
| Rack de Discos | Dell PowerVault MD1220 SFF | Políticas internas | 40 | 3.854,00 € | 3.854,00 € | Mayo 2024 | Factura y Garantía |
| Dispositivos de Geolocalización | Invoxia Localizador GPS Classic | Políticas internas | 4 | 129,00 € | 5.160,00 € | Mayo 2024 | Factura y Garantía |
| Teléfono Android | Motorola Moto G14 | Políticas internas | 4 | 150,00 € | 600,00 € | Mayo 2024 | Factura y Garantía |
| Teléfono IOS | Apple iPhone 13 | Políticas internas | 9 | 750,00 € | 3.000,00 € | Mayo 2024 | Factura y Garantía |
| Switch de comunicaciones | GRANDSTREAM GWN7811P Switch gestionable Capa (Layer) 3. | Políticas internas | 9 | 225,00 € | 2.025,00 € | Mayo 2024 | Factura y Garantía |
| Router | TP-Link Archer AXE75 - WiFi 6 Router AX5400 mbps | Políticas internas | 36 | 200,00 € | 1.800,00 € | Mayo 2024 | Factura y Garantía |
| **TOTAL** | | **76.093,00 €** | | | | | | |

1. Adquisiciones necesarias para el desarrollo del proyecto

## Plan de seguridad

Se elaborará un detallado plan de seguridad que abarque todos los aspectos relacionados con la seguridad en todos los ámbitos pertinentes, incluyendo tanto aquellos impuestos por la normativa vigente como los aspectos específicos del proyecto de teleasistencia. Este plan estará diseñado para garantizar la protección integral de la información sensible, los sistemas tecnológicos y los procesos operativos involucrados en la prestación de servicios de teleasistencia.

### Seguridad física

#### Control de Acceso Físico

Un sistema de control de acceso con tarjetas identificativas restringe el acceso a las áreas de la empresa. Cada empleado solo tiene acceso a las áreas que le competen, según su rol y responsabilidades.

#### Seguridad del Cableado

El cableado de red se organiza de forma ordenada y discreta para minimizar riesgos de interferencia y manipulación. En instalaciones extensas, se utilizan cajas cerradas con llave para proteger los cables.

#### Restricción de Acceso a Servidores

El acceso a los servidores centrales y demás equipos críticos está altamente restringido. Se lleva un registro meticuloso de las personas que acceden a estas áreas, y solo el personal autorizado, como el especialista de seguridad, puede tener acceso, salvo excepciones debidamente justificadas.

#### Almacenamiento Seguro de Documentación

Los documentos físicos relevantes se guardan bajo llave en un lugar seguro, con un registro de accesos para garantizar su control y trazabilidad.

#### Detección de Incendios e Inundaciones

Se instalan sistemas de detección de incendios e inundaciones en toda la empresa, con especial énfasis en las áreas donde se encuentran los servidores centrales y otros equipos críticos. Estos sistemas alertan de forma temprana en caso de cualquier incidente, permitiendo una respuesta rápida y eficaz.

#### Eliminación Segura de Datos

Se establecen procedimientos específicos para la eliminación segura de datos, tanto físicos como digitales. Estos procedimientos garantizan que la información sensible no pueda ser recuperada, cumpliendo con las regulaciones de protección de datos vigentes.

#### Vigilancia por Cámaras de Seguridad

Se implementan cámaras de seguridad que operan las 24 horas del día en lugares estratégicos de la empresa. Estas cámaras permiten monitorear y registrar actividades, garantizando la seguridad física de las instalaciones y disuadiendo posibles actos delictivos.

#### Formación y Concienciación

Se capacita al personal en materia de seguridad física, incluyendo procedimientos de emergencia y mejores prácticas para proteger la información y los activos de la empresa.

### Seguridad lógica

#### Acceso a la red y recursos

Para garantizar la seguridad de la información digital, el acceso a la red interna de la empresa y sus recursos estará restringido. Solo se podrá acceder a través de la red Wi-Fi privada de la empresa o mediante conexiones por cable Ethernet. Las conexiones remotas, como el trabajo desde casa, requerirán la activación de una VPN (Red Privada Virtual) utilizando las credenciales oficiales proporcionadas por la empresa, específicamente el correo electrónico corporativo.

#### Control de software y equipos

Con el objetivo de proteger los equipos y la información de la empresa, se prohíbe la instalación de cualquier software que no haya sido autorizado por el especialista de seguridad y el jefe de proyecto. Todos los equipos de la empresa utilizarán credenciales oficiales únicas proporcionadas por el equipo de seguridad, que incluyen un correo electrónico, usuario y contraseña. La contraseña solo podrá ser modificada por el usuario siguiendo la política de contraseñas establecida.

#### Política de contraseñas

Para fortalecer la seguridad de los accesos, se establece una política de contraseñas robusta que exige las siguientes características:

* Contraseñas con una longitud mínima de 8 caracteres.
* Combinación de mayúsculas, minúsculas, caracteres especiales y números.
* Prohibición de la reutilización de contraseñas antiguas.
* Cambio obligatorio de contraseña al menos una vez al mes.

#### Protección de la información sensible

La información sensible de la empresa, como datos confidenciales o estratégicos, estará protegida mediante cifrado. Se utilizarán algoritmos hash o métodos de cifrado adecuados para garantizar la confidencialidad e integridad de la información.

#### Respaldos y actualizaciones

Para asegurar la disponibilidad y la recuperación de la información en caso de un incidente, se realizarán backups regulares de la información. Además, se mantendrán los sistemas operativos y software actualizados en todo momento para prevenir vulnerabilidades y brechas de seguridad.

#### Capacitación del personal

La formación del personal es un pilar fundamental en la seguridad lógica. Se brindará información y capacitación continua a todos los empleados sobre las políticas y medidas de seguridad implementadas en la empresa. Además, se les instruirá sobre cómo actuar ante posibles fallos de seguridad o incidentes informáticos.

### Puntos críticos

Un análisis exhaustivo nos ha permitido identificar puntos críticos que requieren atención especial. Estos puntos abarcan la seguridad de la información, la continuidad del servicio, la actualización del software, el control de accesos y otros aspectos relevantes.

#### Seguridad de la información

La información personal de clientes y trabajadores es crucial y debe ser protegida. Se implementarán medidas como el cifrado de datos en reposo y en tránsito, el almacenamiento seguro en servidores con acceso restringido, el control de acceso granular basado en roles y permisos específicos, la auditoría y registro de accesos a la información, la capacitación al personal sobre seguridad informática y gestión de datos sensibles, y el cumplimiento de la normativa de protección de datos vigente (LOPD, GDPR).

#### Interrupciones del servicio

Para minimizar el impacto de fallos o caídas del servidor, se implementará un plan de contingencia con servidores redundantes, mecanismos de alta disponibilidad, monitoreo constante del sistema, estrategias de backup y recuperación ante desastres, planes de comunicación transparente para informar a los usuarios sobre las interrupciones y su resolución, y simulacros periódicos para probar la eficacia del plan**.**

#### Actualización de software

Se realizarán actualizaciones periódicas del sistema operativo, aplicaciones y software, incluyendo parches de seguridad para proteger contra vulnerabilidades. Se realizarán pruebas exhaustivas y control de calidad antes de implementar las actualizaciones, y se documentará y seguirá el proceso de actualización. Se implementará un sistema de detección de intrusiones para identificar y prevenir ataques.

#### Control de accesos

Se restringirá el acceso físico a los equipos y servidores, y se implementará un control de accesos al sistema mediante autenticación de factor múltiple. Se registrarán y auditarán los accesos al sistema con análisis de patrones inusuales, y se capacitará al personal sobre seguridad informática y gestión de accesos. Se implementarán políticas de contraseñas seguras y cambio periódico de las mismas.

### Herramientas

En esta sección se detallan una serie de herramientas fundamentales para preservar y fortalecer la seguridad mencionada en apartados anteriores:

#### Antivirus

Se requerirá la implementación de soluciones antivirus en todos los sistemas de la empresa, tanto aquellos proporcionados al equipo de desarrollo como los internos en el edificio. Estas soluciones deben ser instaladas correctamente y mantenerse actualizadas de forma regular. Se llevará a cabo un escaneo periódico semanal para detectar posibles amenazas, y se informará inmediatamente sobre los resultados obtenidos.

#### Gestión de Identidades y Accesos (IAM)

La implementación de una solución de IAM permite gestionar de manera centralizada y controlar los accesos de los usuarios a los sistemas y recursos de la empresa. Esto incluye la administración de contraseñas, la autenticación de múltiples factores y la asignación de privilegios de acceso basados en roles, lo que ayuda a prevenir accesos no autorizados y a proteger la información sensible.

#### Sistema de Detección y Prevención de Intrusiones (IDS/IPS)

Un IDS/IPS es una herramienta de seguridad que monitorea y analiza el tráfico de red en busca de posibles actividades maliciosas o anómalas. Detecta y previene intrusiones en tiempo real, como intentos de acceso no autorizado, ataques de denegación de servicio (DDoS) y exploits de vulnerabilidades conocidas. Al implementar un IDS/IPS, la empresa puede identificar y responder rápidamente a las amenazas de seguridad antes de que causen daño.

#### Proxies

El servicio de proxies desempeña un papel esencial al bloquear el acceso a páginas web maliciosas desde los equipos de la oficina. Esto ayuda a prevenir la exposición a amenazas en línea y a salvaguardar la integridad de los sistemas de la empresa.

#### Firewalls

Se hará uso de firewalls para bloquear y filtrar posibles amenazas de seguridad. Estos dispositivos permiten monitorear el tráfico web de la empresa, identificar conexiones sospechosas y bloquearlas en caso necesario. Además, proporcionan una capa adicional de protección contra intrusiones no autorizadas.

#### Auditorías

Se llevarán a cabo auditorías de forma regular como parte integral del proceso de gestión de seguridad de la empresa. Estas auditorías abarcarán tanto medidas físicas como lógicas y serán realizadas por el especialista de seguridad y su equipo interno o por una empresa externa especializada. El objetivo principal de estas auditorías es evaluar y monitorear el estado de la seguridad de la empresa, identificar posibles vulnerabilidades y garantizar el cumplimiento de los estándares de seguridad establecidos.

### Obligaciones legales

Dentro del plan de seguridad, es crucial asegurarnos de cumplir con todas las obligaciones legales establecidas por normativas como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) a nivel europeo y la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información (LSSI) a nivel español. Estas regulaciones nos exigen proteger la privacidad de los datos personales de nuestros usuarios y garantizar la seguridad de la información en el entorno digital.

## Otros anexos

### Zonas del Principado de Asturias

En este anexo incluimos las zonas en las que se encuentra dividido el Principado de Asturias, delimitadas por las franjas de los hospitales de la provincia.

Mapa

Descripción generada automáticamente

1. Concejos y áreas sanitarias del Principado de Asturias

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Número** | **Cabecera** | **Hospital** | **Concejos** |
| I | [Jarrio](https://es.wikipedia.org/wiki/Jarrio) | [Hospital de Jarrio](https://es.wikipedia.org/wiki/Hospital_de_Jarrio) | [Boal](https://es.wikipedia.org/wiki/Boal), [Castropol](https://es.wikipedia.org/wiki/Castropol), [Coaña](https://es.wikipedia.org/wiki/Coaña), [El Franco](https://es.wikipedia.org/wiki/El_Franco), [Grandas de Salime](https://es.wikipedia.org/wiki/Grandas_de_Salime), [Illano](https://es.wikipedia.org/wiki/Illano), [Navia](https://es.wikipedia.org/wiki/Navia), [Pesoz](https://es.wikipedia.org/wiki/Pesoz), [San Martín de Oscos](https://es.wikipedia.org/wiki/San_Martín_de_Oscos), [San Tirso de Abres](https://es.wikipedia.org/wiki/San_Tirso_de_Abres), [Santa Eulalia de Oscos](https://es.wikipedia.org/wiki/Santa_Eulalia_de_Oscos), [Tapia de Casariego](https://es.wikipedia.org/wiki/Tapia_de_Casariego), [Taramundi](https://es.wikipedia.org/wiki/Taramundi), [Valdés](https://es.wikipedia.org/wiki/Valdés), [Vegadeo](https://es.wikipedia.org/wiki/Vegadeo), [Villanueva de Oscos](https://es.wikipedia.org/wiki/Villanueva_de_Oscos) y [Villayón](https://es.wikipedia.org/wiki/Villayón) |
| II | [Cangas del Narcea](https://es.wikipedia.org/wiki/Cangas_del_Narcea) | [Hospital Carmen y Severo Ochoa](https://es.wikipedia.org/wiki/Hospital_Carmen_y_Severo_Ochoa) | [Allande](https://es.wikipedia.org/wiki/Allande), [Cangas del Narcea](https://es.wikipedia.org/wiki/Cangas_de_Narcea), [Degaña](https://es.wikipedia.org/wiki/Degaña), [Ibias](https://es.wikipedia.org/wiki/Ibias) y [Tineo](https://es.wikipedia.org/wiki/Tineo) |
| III | [Avilés](https://es.wikipedia.org/wiki/Avilés) | [Hospital San Agustín](https://es.wikipedia.org/wiki/Hospital_San_Agustín) | [Avilés](vhttps://es.wikipedia.org/wiki/Avilés), [Castrillón](https://es.wikipedia.org/wiki/Castrillón), [Corvera de Asturias](https://es.wikipedia.org/wiki/Corvera_de_Asturias), [Cudillero](https://es.wikipedia.org/wiki/Cudillero), [Gozón](https://es.wikipedia.org/wiki/Gozón), [Illas](https://es.wikipedia.org/wiki/Illas), [Muros de Nalón](https://es.wikipedia.org/wiki/Muros_de_Nalón), [Pravia](https://es.wikipedia.org/wiki/Pravia) y [Soto del Barco](https://es.wikipedia.org/wiki/Soto_del_Barco) |
| IV | [Oviedo](https://es.wikipedia.org/wiki/Oviedo) | [Hospital Universitario Central de Asturias](https://es.wikipedia.org/wiki/Hospital_Universitario_Central_de_Asturias) | [Belmonte de Miranda](https://es.wikipedia.org/wiki/Belmonte_de_Miranda), [Bimenes](https://es.wikipedia.org/wiki/Bimenes), [Cabranes](https://es.wikipedia.org/wiki/Cabranes), [Candamo](https://es.wikipedia.org/wiki/Candamo), [Grado](https://es.wikipedia.org/wiki/Grado), [Llanera](https://es.wikipedia.org/wiki/Llanera), [Nava](https://es.wikipedia.org/wiki/Nava), [Noreña](https://es.wikipedia.org/wiki/Noreña), [Oviedo](https://es.wikipedia.org/wiki/Oviedo), [Proaza](https://es.wikipedia.org/wiki/Proaza), [Quirós](https://es.wikipedia.org/wiki/Quirós), [Las Regueras](https://es.wikipedia.org/wiki/Las_Regueras), [Ribera de Arriba](https://es.wikipedia.org/wiki/Ribera_de_Arriba), [Salas](https://es.wikipedia.org/wiki/Salas), [Santo Adriano](https://es.wikipedia.org/wiki/Santo_Adriano), [Sariego](https://es.wikipedia.org/wiki/Sariego), [Siero](https://es.wikipedia.org/wiki/Siero), [Somido](https://es.wikipedia.org/wiki/Somido), [Teverga](https://es.wikipedia.org/wiki/Teverga), [Yernes y Tameza](https://es.wikipedia.org/wiki/Yernes_y_Tameza), [Morcín](https://es.wikipedia.org/wiki/Morcín) y [Riosa](https://es.wikipedia.org/wiki/Riosa) |
| V | [Gijón](https://es.wikipedia.org/wiki/Gijón) | [Hospital Universitario de Cabueñes](https://es.wikipedia.org/wiki/Hospital_Universitario_de_Cabueñes) | [Carreño](https://es.wikipedia.org/wiki/Carreño), [Gijón](https://es.wikipedia.org/wiki/Gijón) y [Villaviciosa](https://es.wikipedia.org/wiki/Villaviciosa) |
| VI | [Arriondas](https://es.wikipedia.org/wiki/Arriondas) | [Hospital del Oriente de Asturias](https://es.wikipedia.org/wiki/Hospital_del_Oriente_de_Asturias) | [Amieva](https://es.wikipedia.org/wiki/Amieva), [Cabrales](https://es.wikipedia.org/wiki/Cabrales), [Cangas de Onís](https://es.wikipedia.org/wiki/Cangas_de_Onís), [Caravia](https://es.wikipedia.org/wiki/Caravia), [Colunga](https://es.wikipedia.org/wiki/Colunga), [Llanes](https://es.wikipedia.org/wiki/Llanes), [Onís](https://es.wikipedia.org/wiki/Onís), [Parres](https://es.wikipedia.org/wiki/Parres), [Peñamellera Alta](https://es.wikipedia.org/wiki/Peñamellera_Alta), [Peñamellera Baja](https://es.wikipedia.org/wiki/Peñamellera_Baja), [Piloña](https://es.wikipedia.org/wiki/Piloña), [Ponga](https://es.wikipedia.org/wiki/Ponga), [Ribadedeva](https://es.wikipedia.org/wiki/Ribadeva) y [Ribadesella](https://es.wikipedia.org/wiki/Ribadesella) |
| VII | [Mieres](https://es.wikipedia.org/wiki/Mieres) | [Hospital Álvarez Buylla](https://es.wikipedia.org/wiki/Hospital_Álvarez_Buylla) | [Aller](https://es.wikipedia.org/wiki/Aller), [Lena](https://es.wikipedia.org/wiki/Lena) y [Mieres](https://es.wikipedia.org/wiki/Mieres) |
| VIII | [Langreo](https://es.wikipedia.org/wiki/Langreo) | [Hospital Valle del Nalón](https://es.wikipedia.org/wiki/Hospital_Valle_del_Nalón) | [Caso](https://es.wikipedia.org/wiki/Caso), [Langreo](https://es.wikipedia.org/wiki/Langreo), [Laviana](https://es.wikipedia.org/wiki/Laviana), [San Martín del Rey Aurelio](https://es.wikipedia.org/wiki/San_Martín_del_Rey_Aurelio) y [Sobrescobio](https://es.wikipedia.org/wiki/Sobrescobio) |

1. Concejos de cada área sanitaria

### Medios Personales

En este anexo incluimos los distintos perfiles profesionales que formarán parte del proyecto, aquí se incluye un identificador del profesional, el perfil o rol que desempeñan, su respectiva titulación, el tiempo requerido en el proyecto y la reseña curricular de éste.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Identificador del recurso** | **Perfil** | **Titulación** | **Tiempo requerido en el proyecto** | **Reseña curricular** |
| **1** | Jefe del Proyecto | Máster Universitario en Dirección de Proyectos  (Ingeniero Informático) | 109 horas | Experimentado en liderazgo de proyectos con habilidades en planificación, seguimiento y control. Especializado en dirección de proyectos con más de 5 años de experiencia en el campo. |
| **2** | Coordinador del Servicio | Grado en Ingeniería de Telecomunicaciones | 10 horas | Profesional con habilidades en coordinación de proyectos tecnológicos. Especializado en ingeniería de telecomunicaciones con experiencia en gestión de recursos y comunicación efectiva. |
| **3** | Consultor de tecnología | Grado en Ingeniería Informática del Software | 2,67 horas | Especializado en consultoría de tecnología con experiencia en análisis de procesos y diseño de soluciones innovadoras. Profesional altamente capacitado en el ámbito de la ingeniería informática del software. |
| **4** | Arquitecto del Software | Máster en Desarrollo y Arquitectura Software | 109 horas | Especialista en arquitectura de software con habilidades en diseño de soluciones técnicas óptimas. Posee una amplia experiencia en el desarrollo y la arquitectura de software. |
| **5** | Analista de Sistemas | Grado en Ingeniería Informática del Software | 112 horas | Analista funcional con experiencia en el diseño de sistemas de información. Especializado en ingeniería informática del software con más de 3 años de experiencia en el campo. |
| **6** | Desarrollador Senior 1 | Máster en Ingeniería Web | 161 horas | Desarrollador senior con experiencia en el desarrollo de aplicaciones web. Especializado en ingeniería web con habilidades en diseño y desarrollo de sistemas complejos. |
| **7** | Desarrollador Senior 2 | Grado en Ingeniería Informática del Software | 134,57 horas | Desarrollador senior con experiencia en el desarrollo de software. Especializado en ingeniería informática del software con habilidades en programación y depuración de código. |
| **8** | Desarrollador Junior 1 | Ciclo Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web | 241,23 horas | Desarrollador junior con experiencia en el desarrollo de aplicaciones web. Especializado en desarrollo de aplicaciones web con habilidades en programación y diseño de interfaces. |
| **9** | Desarrollador Junior 2 | Ciclo Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma | 217 horas | Desarrollador junior con experiencia en el desarrollo de aplicaciones multiplataforma. Especializado en desarrollo de aplicaciones móviles y de escritorio. |
| **10** | Tester | Master Software Quality Assurance | 73 horas | Especialista en aseguramiento de calidad de software con habilidades en planificación y ejecución de pruebas. Posee una amplia experiencia en la identificación y documentación de errores. |
| **11** | Responsable y administrador de sistemas | Grado en Ingeniería Informática en Tecnologías de la Información | 122,5 horas | Profesional con experiencia en la administración de sistemas informáticos. Especializado en tecnologías de la información con habilidades en gestión de servidores y redes. |

1. Relación de perfiles del personal del proyecto

# Especificaciones del sistema

## Requisitos de interfaces externas

### Interfaces de usuario

1. El sistema deberá cumplir con el nivel AAA de las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web (WCAG)
2. El sistema debe proporcionar una opción para que el usuario pueda cambiar el idioma de la interfaz.
3. El sistema debe ser compatible con los navegadores web más utilizados.

### Interfaces hardware

1. El sistema debe ser compatible con dispositivos móviles estándar.

### Interfaces software

1. El sistema debe integrarse con el Sistema de Información Hospitalaria (HIS) del Contratante para acceder a los datos médicos.
2. El sistema requerirá la integración con sistemas de mensajería instantánea.
3. El sistema debe ser compatible con sistemas operativos móviles.
   1. Android.
   2. IOS.

### Interfaces de comunicaciones

1. El sistema debe ser capaz de establecer conexiones de comunicación seguras mediante el protocolo HTTPS.
2. El sistema debe ser compatible con diferentes protocolos de comunicación.
   1. TCP/IP.
   2. UDP.
3. El sistema debe tener una interfaz de comunicación con el sistema de seguimiento de vehículos de emergencia.
4. El sistema deberá soportar la integración con servicios de mensajería.
   1. SMS
   2. Correo electrónico
5. El sistema deberá contar con mecanismos de autenticación y autorización robustos.
6. Deberá existir una interfaz de comunicación con el sistema de gestión de emergencias.

## Requisitos funcionales

### Módulo de gestión de usuarios

1. El módulo ha de poder consumir datos del historial de resultados de pruebas y citas.
2. El módulo ha de poder consumir datos del historial clínico.
3. El módulo ha de poder listar las citas para un usuario.
4. El módulo ha de poder listar los resultados de las pruebas.
5. El módulo ha de poder mostrar detalles de citas.
6. El módulo ha de poder mostrar detalles de resultados de pruebas.
7. El módulo ha de poder mostrar detalles de historiales clínicos.

### Módulo de mensajería

1. El módulo de mensajería ha de poder consumir datos del histórico de mensajes.
2. El módulo de mensajería ha de poder consumir datos del histórico de alertas.
3. El módulo ha de permitir a un usuario crear un nuevo mensaje.
4. El módulo ha de permitir a un usuario crear una alerta nueva.
5. El módulo ha de permitir el listado de conversaciones con usuarios.
6. El módulo ha de permitir leer los mensajes de una conversación
7. El módulo ha de permitir consultar el histórico de usuarios.
8. El módulo ha de permitir consultar el histórico de mensajes.
9. El módulo ha de permitir consultar el histórico de alertas.

### Módulo de sistema de geoposicionamiento

1. El módulo ha de poder consumir datos de los sistemas de geoposicionamiento de los vehículos de emergencia.
2. El módulo ha de poder mostrar detalles de las ubicaciones de los vehículos de emergencia
3. El módulo ha de permitir a los usuarios un filtrado de vehículos utilizando el identificador del vehículo. Una vez seleccionado el id, únicamente se mostrará la ubicación del vehículo filtrado.

### Módulo integración con centrales

1. El sistema de integración ha de permitir consumir todos los datos accesibles desde el módulo HIS existente.
2. El sistema de integración ha de permitir consumir todos los datos accesibles desde el resto de los sistemas existentes.
3. El sistema de integración ha de permitir el envío de información al existente sistema HIS.
4. El sistema de integración ha de permitir el envío de información al resto de sistemas existentes.
5. El formato del api de comunicaciones que permite la integración ha de seguir las indicaciones de api REST, permitiendo una mayor estandarización.

### Módulo de aplicaciones de usuarios de avisos y mensajería

1. La aplicación ha de permitir consumir datos del histórico de avisos
2. La aplicación ha de permitir consumir datos del histórico de mensajes
3. La aplicación ha de poder mostrar un listado con las conversaciones de un usuario.
4. La aplicación ha de permitir mostrar los mensajes dentro de una conversación de usuarios.
5. Los usuarios han de poder añadir nuevos mensajes a una conversación.
6. La aplicación ha de poder mostrar un listado de alertas.

### Módulo de dashboard de seguimiento

1. El módulo ha de poder consumir del histórico de usuarios.
2. El módulo ha de poder consumir del histórico de alertas.
3. El módulo ha de poder consumir del histórico de ubicaciones de los vehículos de emergencias.
4. El módulo ha de poder mostrar un listado de usuarios activos.
5. El módulo ha de poder mostrar un listado de alertas.
6. El módulo ha de poder mostrar un listado de ubicaciones de los vehículos de emergencia.
7. El módulo ha de permitir el filtrado de clientes activos.
8. El módulo ha de permitir el filtrado de vehículos de emergencia, pudiendo ver las ubicaciones de este.
9. El módulo ha de permitir el filtrado de alertas dentro del listado de alertas.

### Módulo de aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias

1. La aplicación ha de permitir el registro de una emergencia en el sistema.
2. La aplicación ha de poder permitir la visualización de emergencias activas
3. La aplicación ha de permitir el seguimiento de emergencias registradas en el sistema.
4. La aplicación ha de permitir la asignación de recursos a una emergencia registrada en el sistema.
5. La aplicación ha de poder generar un informe de estado de emergencias
   1. El informe ha de contener
      1. El número de emergencias totales
      2. El número de emergencias activas
6. La aplicación ha de permitir visualizar las alertas del sistema.
7. La aplicación ha de permitir la gestión de recursos en emergencias.
8. La aplicación ha de permitir la comunicación con los servicios externos.
9. La aplicación ha de permitir la comunicación con conductores de vehículos de emergencias.
10. La aplicación ha de permitir la comunicación con clientes finales.

## Requisitos de rendimiento

1. El sistema deberá garantizar tiempos de respuesta inferiores a 2 segundos para todas las acciones de usuario.
2. Se requerirá que el sistema sea capaz de manejar simultáneamente al menos 1000 usuarios activos sin experimentar degradación significativa del rendimiento.
3. El tiempo de procesamiento de las transacciones de datos no deberá exceder los 100 milisegundos para garantizar una interacción fluida y eficiente.
4. Se requerirá que el sistema pueda realizar copias de seguridad completas de la base de datos en menos de 1 hora para garantizar la integridad y la disponibilidad de los datos en caso de fallo del sistema.
5. La aplicación móvil deberá iniciar en menos de 3 segundos en dispositivos compatibles para proporcionar una experiencia de usuario receptiva.

## Requisitos de base de datos

1. Debe haber un mecanismo de respaldo automático programado para garantizar la integridad de los datos.
2. Se requiere un control estricto de acceso para proteger la privacidad y la confidencialidad de los datos.
3. La base de datos debe ser escalable horizontalmente para manejar el crecimiento del sistema y la cantidad de datos sin comprometer el rendimiento.
4. El tiempo de respuesta de las consultas de la base de datos no debe exceder los 500 milisegundos en condiciones normales de carga.

## Restricciones de diseño

1. El diseño del sistema debe basarse en tecnologías JavaScript.
2. Se utilizará el frameworks React.js para la construcción de la interfaz de usuario.
3. Se aplicarán principios de diseño responsivo.
4. Se implementarán medidas de seguridad robustas en todas las capas del sistema.

## Atributos del sistema

1. Se implementarán mecanismos de respaldo y recuperación de datos para minimizar el riesgo de pérdida de información.
2. La interfaz de usuario debe ser intuitiva y fácil de usar, con un diseño limpio y una navegación clara.
3. El código fuente del sistema debe estar bien estructurado y documentado, siguiendo las mejores prácticas de desarrollo de software.
4. Se utilizarán herramientas de análisis estático de código para identificar y corregir posibles problemas de calidad del código.

# Presupuesto

A continuación, se va a presentar el presupuesto final del proyecto, como podemos observar el proyecto tiene un costo de **139.255,53 €** y está dividido en 7 partidas.

Tomando por resumen la siguiente tabla:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Partida** | **Subcoste** | **Coste** | **Porcentaje** | **Ponderación** | **Subtotal** | **Total2** |
| **Documentación y gestión de proyecto** |  | **5.964,65 €** |  |  |  | **9.732,7498 €** |
| Manuales de usuario | 232,57 € |  | 63,1739% | 146,9215 € | 379,4880 € |  |
| Documentación del proyecto | 1.006,94 € |  | 63,1739% | 636,1233 € | 1.643,0628 € |  |
| Gestión de proyecto | 4.725,14 € |  | 63,1739% | 2.985,0579 € | 7.710,1991 € |  |
| **Análisis de requisitos** |  | **4.216,85 €** | **63,1739%** | **2.663,9494 €** |  | **6.880,7979 €** |
| **Diseño y arquitectura** |  | **4.446,52 €** | **63,1739%** | **2.809,0440 €** |  | **7.255,5672 €** |
| **Construcción** |  | **25.165,19 €** |  |  |  | **41.063,0370 €** |
| Integración con sistemas centrales | 2.940,78 € |  | 63,1739% | 1.857,8089 € | 4.798,5925 € |  |
| Sistema de mensajería | 4.219,74 € |  | 63,1739% | 2.665,7763 € | 6.885,5166 € |  |
| Gestión de usuarios | 4.899,01 € |  | 63,1739% | 3.094,8980 € | 7.993,9085 € |  |
| Sistema de geoposicionamiento | 3.386,02 € |  | 63,1739% | 2.139,0828 € | 5.525,1036 € |  |
| Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería | 3.258,79 € |  | 63,1739% | 2.058,7062 € | 5.317,4964 € |  |
| Dashboard de seguimiento | 2.779,77 € |  | 63,1739% | 1.756,0879 € | 4.535,8542 € |  |
| Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias | 3.681,08 € |  | 63,1739% | 2.325,4840 € | 6.006,5651 € |  |
| **Pruebas, depuración y QA** |  | **2.531,31 €** | **63,1739%** | **1.599,1269 €** |  | **4.130,4347 €** |
| **Hardware** |  | **3.084,40 €** |  |  |  | **5.032,9417 €** |
| Adquisición de hardware | 86,16 € |  | 63,1739% | 54,4285 € | 140,5850 € |  |
| Instalación de hardware |  |  |  |  |  |  |
| Instalación de hardware - Hospitales | 2.308,99 € |  | 63,1739% | 1.458,6827 € | 3.767,6770 € |  |
| Instalación de hardware - vehículos | 689,25 € |  | 63,1739% | 435,4277 € | 1.124,6797 € |  |
| **Hardware adquirido** |  | **65.160,00 €** |  |  |  | **65.160,0000 €** |

1. Resumen del coste del proyecto

Continuando con las diferentes partidas, tendríamos la partida de Documentación y Gestión del proyecto, en esta partida se imputan los gastos relacionados con la documentación y los manuales de cada módulo, así como la gestión del proyecto.

## Documentación y Gestión de Proyecto

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **I3** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal (3)** | **Subtotal (2)** | **Total** |
| 01 |  |  | **Documentación** |  |  |  |  |  | **1.006,94 €** |
|  | 001 |  | DV - Documentación de visión |  |  |  |  | 265,79 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 8 | horas | 33,22 € | 265,79 € |  |  |
|  | 002 |  | DR - Documento de requisitos |  |  |  |  | 286,79 € |  |
|  |  | 01 | Coordinador del servicio | 8 | horas | 35,85 € | 286,79 € |  |  |
|  | 003 |  | PP - Plan de proyecto |  |  |  |  | 71,70 € |  |
|  |  | 01 | Coordinador del servicio | 2 | horas | 35,85 € | 71,70 € |  |  |
|  | 004 |  | DD - Documentación de diseño |  |  |  |  | 83,11 € |  |
|  |  | 01 | Arquitecto del Software | 2 | horas | 41,56 € | 83,11 € |  |  |
|  | 005 |  | PPS Plan de pruebas software |  |  |  |  | 33,76 € |  |
|  |  | 01 | Tester | 1 | horas | 33,76 € | 33,76 € |  |  |
|  | 006 |  | Ddes - Documento de despliegue |  |  |  |  | 265,79 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 8 | horas | 33,22 € | 265,79 € |  |  |
| 02 |  |  | **Gestión de proyecto** |  |  |  |  |  | **4.725,14 €** |
|  | 001 |  | Gestión |  |  |  |  | 4.725,14 € |  |
|  |  | 01 | Jefe del Proyecto | 107 | horas | 44,16 € | 4.725,14 € |  |  |
| 03 |  |  | **Manuales de Usuario** |  |  |  |  |  | **232,57 €** |
|  | 01 |  | Manual de usuario - Integración con sistemas centrales |  |  |  |  | 33,22 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Junior | 1 | horas | 33,22 € | 33,22 € |  |  |
|  | 02 |  | Manual de usuario - Sistema de Mensajería |  |  |  |  | 33,22 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Junior | 1 | horas | 33,22€ | 33,22 € |  |  |
|  | 03 |  | Manual de usuario - Gestión de usuarios |  |  |  |  | 33,22 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Junior | 1 | horas | 33,22€ | 33,22 € |  |  |
|  | 04 |  | Manual de usuario - Sistema de geoposicionamiento |  |  |  |  | 33,22 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Junior | 1 | horas | 33,22€ | 33,22 € |  |  |
|  | 05 |  | Manual de usuario - Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería |  |  |  |  | 33,22 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Junior | 1 | horas | 33,22€ | 33,22 € |  |  |
|  | 06 |  | Manual de usuario - Dashboard de seguimiento |  |  |  |  | 33,22 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Junior | 1 | horas | 33,22€ | 33,22 € |  |  |
|  | 07 |  | Manual de usuario - Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias |  |  |  |  | 33,22 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Junior | 1 | horas | 33,22€ | 33,22 € |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | **TOTAL** | **5.964,65 €** |

1. Partida de documentación y gestión del proyecto

Continuando con la siguiente partida, Análisis de Requisitos, en esta partida se imputan los costes que conlleva el extracto de los requisitos de cada uno de los módulos del sistema.

## Análisis de requisitos

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **I3** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal (3)** | **Subtotal (2)** | **Total** |
| 01 |  |  | **Análisis de requisitos** |  |  |  |  |  | **4.216,85 €** |
|  | 001 |  | Análisis - Integración con sistemas centrales |  |  |  |  | 602,41 € |  |
|  |  | 01 | Analista de Sistemas | 16 | horas | 37,65 € | 602,41 € |  |  |
|  | 002 |  | Análisis - Sistema de mensajería |  |  |  |  | 564,76 € |  |
|  |  | 01 | Analista de Sistemas | 15 | horas | 37,65 € | 564,76 € |  |  |
|  | 003 |  | Análisis - Gestión de usuarios |  |  |  |  | 602,41 € |  |
|  |  | 01 | Analista de Sistemas | 16 | horas | 37,65 € | 602,41 € |  |  |
|  | 004 |  | Análisis - Sistema de geoposicionamiento |  |  |  |  | 527,11 € |  |
|  |  | 01 | Analista de Sistemas | 14 | horas | 37,65 € | 527,11 € |  |  |
|  | 005 |  | Análisis - Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería |  |  |  |  | 602,41 € |  |
|  |  | 01 | Analista de Sistemas | 16 | horas | 37,65 € | 602,41 € |  |  |
|  | 006 |  | Análisis - Dashboard de seguimiento |  |  |  |  | 640,06 € |  |
|  |  | 01 | Analista de Sistemas | 17 | horas | 37,65 € | 640,06 € |  |  |
|  | 007 |  | Análisis - Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias |  |  |  |  | 677,71 € |  |
|  |  | 01 | Analista de Sistemas | 18 | horas | 37,65 € | 677,71 € |  |  |

1. Partida de análisis de requisitos

Continuando con la partida de Diseño y Arquitectura, en esta partida se incluyen los costes del diseño y la arquitectura de cada uno de los módulos del sistema.

## Diseño y arquitectura

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **I3** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal (3)** | **Subtotal (2)** | **Total** |
| 01 |  |  | **Diseño y arquitectura** |  |  |  |  |  | **4.446,52 €** |
|  | 001 |  | Diseño y arquitectura - Integración con sistemas centrales |  |  |  |  | 623,34 € |  |
|  |  | 01 | Arquitecto del Software | 15 | horas | 41,56 € | 623,34 € |  |  |
|  | 002 |  | Diseño y arquitectura - Sistema de mensajería |  |  |  |  | 706,46 € |  |
|  |  | 01 | Arquitecto del Software | 17 | horas | 41,56 € | 706,46 € |  |  |
|  | 003 |  | Diseño y arquitectura - Gestión de usuarios |  |  |  |  | 581,79 € |  |
|  |  | 01 | Arquitecto del Software | 14 | horas | 41,56 € | 581,79 € |  |  |
|  | 004 |  | Diseño y arquitectura- Sistema de geoposicionamiento |  |  |  |  | 581,79 € |  |
|  |  | 01 | Arquitecto del Software | 14 | horas | 41,56 € | 581,79 € |  |  |
|  | 005 |  | Diseño y arquitectura - Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería |  |  |  |  | 664,90 € |  |
|  |  | 01 | Arquitecto del Software | 16 | horas | 41,56 € | 664,90 € |  |  |
|  | 006 |  | Diseño y arquitectura - Dashboard de seguimiento |  |  |  |  | 664,90 € |  |
|  |  | 01 | Arquitecto del Software | 16 | horas | 41,56 € | 664,90 € |  |  |
|  | 007 |  | Diseño y arquitectura - Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias |  |  |  |  | 623,34 € |  |
|  |  | 01 | Arquitecto del Software | 15 | horas | 41,56 € | 623,34 € |  |  |

1. Partida de diseño y arquitectura

Continuando con la construcción, para abordar esta partida, ya que es muy extensa se va a dividir en una subpartida por cada módulo:

## Construcción

### Integración con sistemas centrales

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **I3** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal (3)** | **Subtotal (2)** | **Total** |
| 01 |  |  | **Integración con sistemas centrales** |  |  |  |  |  | **2.940,78 €** |
|  | 01 |  | Conectividad bidireccional |  |  |  |  | 398,69 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Junior | 12 | horas | 33,22 € | 398,69 € |  |  |
|  | 02 |  | Seguridad y Autenticación |  |  |  |  | 763,32 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Senior | 21 | horas | 36,35€ | 763,32 € |  |  |
|  | 03 |  | Manejo de las APIS |  |  |  |  | 981,41 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Senior | 27 | horas | 36,35€ | 981,41 € |  |  |
|  | 04 |  | Integración del HIS |  |  |  |  | 498,36 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Junior | 15 | horas | 33,22€ | 498,36 € |  |  |
|  | 05 |  | Sincronización de datos |  |  |  |  | 299,01 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Junior | 9 | horas | 33,22€ | 299,01 € |  |  |

1. Partida construcción de Integración con Sistemas. Centrales

### Sistema de mensajería

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **I3** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal (3)** | **Subtotal (2)** | **Total** |
| 01 |  |  | **Sistema de mensajería** |  |  |  |  |  | **4.219,74 €** |
|  | 001 |  | Extraer alertas del middleware |  |  |  |  | 399,83 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 11 | horas | 36,35 € | 399,83 € |  |  |
|  | 002 |  | Extraer mensajes del middleware |  |  |  |  | 399,83 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 11 | horas | 36,35 € | 399,83 € |  |  |
|  | 003 |  | Listado de conversaciones |  |  |  |  | 363,48 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 10 | horas | 36,35 € | 363,48 € |  |  |
|  | 004 |  | Validación del parámetro de búsqueda |  |  |  |  | 398,69 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 12 | horas | 33,22 € | 398,69 € |  |  |
|  | 005 |  | Validar alerta |  |  |  |  | 398,69 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 12 | horas | 33,22 € | 398,69 € |  |  |
|  | 006 |  | Enviar alerta |  |  |  |  | 431,91 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 13 | horas | 33,22 € | 431,91 € |  |  |
|  | 007 |  | Listado de mensajes en una conversación |  |  |  |  | 332,24 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 10 | horas | 33,22 € | 332,24 € |  |  |
|  | 008 |  | Validar mensaje |  |  |  |  | 398,69 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 12 | horas | 33,22 € | 398,69 € |  |  |
|  | 009 |  | Búsqueda de una conversación |  |  |  |  | 332,24 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 10 | horas | 33,22 € | 332,24 € |  |  |
|  | 010 |  | Listado de alertas |  |  |  |  | 332,24 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 10 | horas | 33,22 € | 332,24 € |  |  |
|  | 011 |  | Enviar mensaje |  |  |  |  | 431,91 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 13 | horas | 33,22 € | 431,91 € |  |  |

1. Partida construcción del Sistema de mensajería

### Gestión de usuarios

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **I3** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal (3)** | **Subtotal (2)** | **Total** |
| 01 |  |  | **Gestión de usuarios** |  |  |  |  |  | **4.899,01 €** |
|  | 001 |  | Visualizar Historial clínico |  |  |  |  | 232,57 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 7 | horas | 33,22 € | 232,57 € |  |  |
|  | 002 |  | Listado de citas |  |  |  |  | 232,57 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 7 | horas | 33,22 € | 232,57 € |  |  |
|  | 003 |  | Listado de pruebas |  |  |  |  | 254,44 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 7 | horas | 36,35 € | 254,44 € |  |  |
|  | 004 |  | Filtrar historial clínico por características |  |  |  |  | 299,01 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 9 | horas | 33,22 € | 299,01 € |  |  |
|  | 005 |  | Obtener datos de una cita en concreto |  |  |  |  | 332,24 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 10 | horas | 33,22 € | 332,24 € |  |  |
|  | 006 |  | Obtener datos de un historial clínico en concreto |  |  |  |  | 363,48 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 10 | horas | 36,35 € | 363,48 € |  |  |
|  | 007 |  | Visualización de una cita especifica |  |  |  |  | 232,57 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 7 | horas | 33,22 € | 232,57 € |  |  |
|  | 008 |  | Filtrar historial clínico por usuario |  |  |  |  | 327,14 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 9 | horas | 36,35 € | 327,14 € |  |  |
|  | 009 |  | Obtener datos de una prueba en concreto |  |  |  |  | 332,24 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 10 | horas | 33,22 € | 332,24 € |  |  |
|  | 010 |  | Filtrar citas por características |  |  |  |  | 327,14 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 9 | horas | 36,35 € | 327,14 € |  |  |
|  | 011 |  | Validar filtros de historial clínico |  |  |  |  | 431,91 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 13 | horas | 33,22€ | 431,91 € |  |  |
|  | 012 |  | Visualización de una prueba especifica |  |  |  |  | 232,57 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 7 | horas | 33,22€ | 232,57 € |  |  |
|  | 013 |  | Filtrar pruebas por características |  |  |  |  | 327,14 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 9 | horas | 36,34€ | 327,14 € |  |  |
|  | 014 |  | Validar filtros citas |  |  |  |  | 465,13 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 14 | horas | 33,22€ | 465,13 € |  |  |
|  | 015 |  | Validar filtros pruebas |  |  |  |  | 508,88 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 14 | horas | 36,34€ | 508,88 € |  |  |

1. Partida construcción de Gestión de usuarios

### Sistema de geoposicionamiento

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **I3** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal (3)** | **Subtotal (2)** | **Total** |
| 01 |  |  | **Sistema de geoposicionamiento** |  |  |  |  |  | **3.386,02 €** |
|  | 001 |  | Listado de vehículos en funcionamiento |  |  |  |  | 265,79 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 8 | horas | 33,22 € | 265,79 € |  |  |
|  | 002 |  | Asignación de ambulancias en función de la proximidad y la carga de trabajo. |  |  |  |  | 581,58 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 16 | horas | 36,35 € | 581,58 € |  |  |
|  | 003 |  | Histórico de rutas |  |  |  |  | 332,24 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 10 | horas | 33,22 € | 332,24 € |  |  |
|  | 004 |  | Listado de vehículos parados |  |  |  |  | 265,79 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 8 | horas | 33,22 € | 265,79 € |  |  |
|  | 005 |  | Informes de actividad y desempeño |  |  |  |  | 232,57 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 7 | horas | 33,22 € | 232,57 € |  |  |
|  | 006 |  | Seguimiento en tiempo real de los vehículos |  |  |  |  | 299,01 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 9 | horas | 33,22 € | 299,01 € |  |  |
|  | 007 |  | Comunicación con el centro de control |  |  |  |  | 365,46 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 11 | horas | 33,22 € | 365,46 € |  |  |
|  | 008 |  | Registro de mantenimiento de vehículos |  |  |  |  | 265,79 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 8 | horas | 33,22 € | 265,79 € |  |  |
|  | 009 |  | Notificaciones de emergencias |  |  |  |  | 545,23 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 15 | horas | 36,35 € | 545,23 € |  |  |
|  | 010 |  | Notificaciones a familiares |  |  |  |  | 232,57 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 7 | horas | 33,22 € | 232,57 € |  |  |

1. Partida construcción del Sistema de geoposicionamiento

### Aplicaciones de usuario – App de avisos y mensajería

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **I3** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal (3)** | **Subtotal (2)** | **Total** |
| 01 |  |  | **Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería** |  |  |  |  |  | **3.258,79 €** |
|  | 01 |  | Archivo de mensajes |  |  |  |  | 332,24 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Junior | 10 | horas | 33,22 € | 332,24 € |  |  |
|  | 02 |  | Histórico de alertas |  |  |  |  | 425,26 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Junior | 12,8 | horas | 33,22€ | 425,26 € |  |  |
|  | 03 |  | Adición de mensajes |  |  |  |  | 290,79 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Senior | 8 | horas | 36,34€ | 290,79 € |  |  |
|  | 04 |  | Listado de mensajes (dentro de una conversación) |  |  |  |  | 399,83 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Senior | 11 | horas | 36,34€ | 399,83 € |  |  |
|  | 05 |  | Creación de una conversación |  |  |  |  | 399,83 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Senior | 11 | horas | 36,34€ | 399,83 € |  |  |
|  | 06 |  | Listado de alertas |  |  |  |  | 379,75 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Junior | 11,43 | horas | 33,22€ | 379,75 € |  |  |
|  | 07 |  | Notificaciones push para las alertas |  |  |  |  | 365,46 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Junior | 11 | horas | 33,22€ | 365,46 € |  |  |
|  | 08 |  | Listado de conversaciones |  |  |  |  | 265,79 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Junior | 8 | horas | 33,22€ | 265,79 € |  |  |
|  | 09 |  | Notificaciones push para los mensajes |  |  |  |  | 399,83 € |  |
|  |  | 1 | Desarrollador Senior | 11 | horas | 36,35€ | 399,83 € |  |  |

1. Partida construcción del App mensajería y alertas

### Dashboard de seguimiento

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **I3** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal (3)** | **Subtotal (2)** | **Total** |
| 01 |  |  | **Sistema de mensajería** |  |  |  |  |  | **2.779,77 €** |
|  | 001 |  | Histórico de usuarios |  |  |  |  | 299,01 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 9 | horas | 33,22 € | 299,01 € |  |  |
|  | 002 |  | Histórico de alertas |  |  |  |  | 265,79 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 8 | horas | 33,22 € | 265,79 € |  |  |
|  | 003 |  | Histórico de ubicaciones de los vehículos de emergencia |  |  |  |  | 254,44 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 7 | horas | 36,35 € | 254,44 € |  |  |
|  | 004 |  | Listado de ubicaciones actuales de los vehículos de emergencia |  |  |  |  | 327,14 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 9 | horas | 36,35 € | 327,14 € |  |  |
|  | 005 |  | Listado de clientes activos |  |  |  |  | 265,79 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 8 | horas | 33,22 € | 265,79 € |  |  |
|  | 006 |  | Listado de alertas |  |  |  |  | 199,34 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 6 | horas | 33,22 € | 199,34 € |  |  |
|  | 007 |  | Filtrado de clientes activos |  |  |  |  | 332,24 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 10 | horas | 33,22 € | 332,24 € |  |  |
|  | 008 |  | Filtrado de vehículos de emergencia |  |  |  |  | 436,18 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 12 | horas | 36,35 € | 436,18 € |  |  |
|  | 009 |  | Filtrado de alertas |  |  |  |  | 399,83 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 11 | horas | 36,35 € | 399,83 € |  |  |

1. Partida construcción del Dashboard de seguimiento

### Aplicaciones de usuario – App para la gestión de emergencias

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **I3** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal (3)** | **Subtotal (2)** | **Total** |
| 01 |  |  | **Aplicación de usuario para la gestión de emergencias** |  |  |  |  |  | **3.681,08 €** |
|  | 001 |  | Visualización de Emergencias Activas. |  |  |  |  | 199,34 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 6 | horas | 33,22 € | 199,34 € |  |  |
|  | 002 |  | Seguimiento de Emergencias. |  |  |  |  | 265,79 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 8 | horas | 33,22 € | 265,79 € |  |  |
|  | 003 |  | Asignación de Recursos para Emergencias. |  |  |  |  | 436,18 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 12 | horas | 36,35 € | 436,18 € |  |  |
|  | 004 |  | Comunicación con Servicios Externos. |  |  |  |  | 508,88 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 14 | horas | 36,35 € | 508,88 € |  |  |
|  | 005 |  | Registro de Emergencias. |  |  |  |  | 166,12 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 5 | horas | 33,22 € | 166,12 € |  |  |
|  | 006 |  | Informe de Estado de Emergencias. |  |  |  |  | 299,01 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 9 | horas | 33,22 € | 299,01 € |  |  |
|  | 007 |  | Alertas de Emergencias. |  |  |  |  | 365,46 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 11 | horas | 33,22 € | 365,46 € |  |  |
|  | 008 |  | Gestión de Recursos en Emergencias. |  |  |  |  | 531,58 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Junior | 16 | horas | 33,22 € | 531,58 € |  |  |
|  | 009 |  | Comunicación con Conductores de Vehículos de Transporte. |  |  |  |  | 436,18 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 12 | horas | 36,35 € | 436,18 € |  |  |
|  | 010 |  | Comunicación con Clientes Finales. |  |  |  |  | 472,53 € |  |
|  |  | 01 | Desarrollador Senior | 13 | horas | 36,35 € | 472,53 € |  |  |

1. Partida construcción de App gestión de emergencias

Continuando con la siguiente partida, Testing y Depuración/QA, en esta partida se imputan los gastos relacionados con la fase de pruebas y depuración del sistema, así como las posibles entrevistas que se puedan realizar.

## Pruebas y depuración Q/A

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **I3** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal (3)** | **Subtotal (2)** | **Total** |
| 01 |  |  | **Pruebas y depuración** |  |  |  |  |  | **2.531,31 €** |
|  | 01 |  | Pruebas y depuración - Integración con sistemas centrales |  |  |  |  | 405,13 € |  |
|  |  | 1 | Tester | 12 | horas | 33,76 € | 405,13 € |  |  |
|  | 02 |  | Pruebas y depuración - Sistema de Mensajería |  |  |  |  | 270,09 € |  |
|  |  | 1 | Tester | 8 | horas | 33,76€ | 270,09 € |  |  |
|  | 03 |  | Pruebas y depuración - Gestión de usuarios |  |  |  |  | 438,89 € |  |
|  |  | 1 | Tester | 13 | horas | 33,76€ | 438,89 € |  |  |
|  | 04 |  | Pruebas y depuración - Sistema de geoposicionamiento |  |  |  |  | 405,13 € |  |
|  |  | 1 | Tester | 12 | horas | 33,76€ | 405,13 € |  |  |
|  | 05 |  | Pruebas y depuración - Aplicaciones de usuario app de avisos y mensajería |  |  |  |  | 303,85 € |  |
|  |  | 1 | Tester | 9 | horas | 33,76€ | 303,85 € |  |  |
|  | 06 |  | Pruebas y depuración - Dashboard de seguimiento |  |  |  |  | 303,85 € |  |
|  |  | 1 | Tester | 9 | horas | 33,76€ | 303,85 € |  |  |
|  | 07 |  | Pruebas y depuración - Aplicaciones de usuario para la gestión de emergencias |  |  |  |  | 303,85 € |  |
|  |  | 1 | Tester | 9 | horas | 33,76€ | 303,85 € |  |  |
| 02 |  |  | **QA** |  |  |  |  |  | **100,53 €** |
|  | 1 |  | QA |  |  |  |  | 100,53€ |  |
|  |  | 1 | Consultor de tecnología | 2,67 | horas | 37,65€ | 100,53€ |  |  |

1. Partida de Pruebas y depuración / QA

Por último, tendríamos la partida de hardware, en esta partida se incluyen los costes de la adquisición e instalación del hardware, así como el precio del hardware per se.

## Hardware adquirido

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal** | **Total** |
| 01 |  | **Hardware adquirido** |  |  |  |  | **65.160,00 €** |
|  | 001 | Portátil | 36 | unidades | 1.000,00 € | 36.000,00 € |  |
|  | 002 | Cableado | 1440 | metros | 2,00 € | 2.880,00 € |  |
|  | 003 | Monitor 45'' | 9 | unidades | 500,00 € | 4.500,00 € |  |
|  | 004 | Teléfono IPVOID | 36 | unidades | 200,00 € | 7.200,00 € |  |
|  | 005 | Servidor Central | 1 | unidades | 3.000,00 € | 3.000,00 € |  |
|  | 006 | SAI | 1 | unidades | 500,00 € | 500,00 € |  |
|  | 007 | Rack de Discos | 1 | unidades | 1.500,00 € | 1.500,00 € |  |
|  | 008 | Dispositivos de Geolocalización | 40 | unidades | 100,00 € | 4.000,00 € |  |
|  | 009 | Switch de comunicaciones | 9 | unidades | 150,00 € | 1.350,00 € |  |
|  | 010 | Router | 9 | unidades | 150,00 € | 1.350,00 € |  |
|  | 011 | Puntos de red | 36 | unidades | 80,00 € | 2.880,00 € |  |

1. Partida de Hardware adquirido

## Adquisición de hardware

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **I3** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal (3)** | **Subtotal (2)** | **Total** |
| 01 |  |  | **Adquisición de hardware** |  |  |  |  |  | **86,16 €** |
|  | 001 |  | Elaboración de los pedidos |  |  |  |  | 68,93 € |  |
|  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 2 | horas | 34,46 € | 68,93 € |  |  |
|  | 002 |  | Recepción de los pedidos |  |  |  |  | 17,23 € |  |
|  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 0,5 | horas | 34,46 € | 17,23 € |  |  |

1. Partida de Adquisición de hardware

## Instalación de hardware

### Hospitales

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **I3** | **I4** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal (5)** | **Subtotal (4)** | **Subtotal (3)** | **Total** |
| 001 |  |  |  | **Hospitales** |  |  |  |  |  |  | **2.308,99 €** |
|  | 01 |  |  | **Hospital de Jarrio** |  |  |  |  |  | **206,78 €** |  |
|  |  | 01 |  | Instalación del switch y router |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 02 |  | Configuración de puntos de red |  |  |  |  | 68,93 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 2 | horas | 34,46 € | 68,93 € |  |  |  |
|  |  | 03 |  | Instalación de portátiles |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 04 |  | Instalación de monitor de 45'' |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 05 |  | Instalación de teléfonos IPVOID |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  | 02 |  |  | **Hospital Carmen y Severo Ochoa** |  |  |  |  |  | **206,78 €** |  |
|  |  | 01 |  | Instalación del switch y router |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 02 |  | Configuración de puntos de red |  |  |  |  | 68,93 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 2 | horas | 34,46 € | 68,93 € |  |  |  |
|  |  | 03 |  | Instalación de portátiles |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 04 |  | Instalación de monitor de 45'' |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 05 |  | Instalación de teléfonos IPVOID |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  | 03 |  |  | **Hospital San Agustín** |  |  |  |  |  | **206,78 €** |  |
|  |  | 01 |  | Instalación del switch y router |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 02 |  | Configuración de puntos de red |  |  |  |  | 68,93 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 2 | horas | 34,46 € | 68,93 € |  |  |  |
|  |  | 03 |  | Instalación de portátiles |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 04 |  | Instalación de monitor de 45'' |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 05 |  | Instalación de teléfonos IPVOID |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  | 04 |  |  | **HUCA - Hospital Universitario Central de Asturias** |  |  |  |  |  | **861,57 €** |  |
|  |  | 01 |  | Instalación del switch y router |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 02 |  | Configuración de puntos de red |  |  |  |  | 68,93 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 2 | horas | 34,46 € | 68,93 € |  |  |  |
|  |  | 03 |  | Instalación de portátiles |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 04 |  | Instalación de monitor de 45'' |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 05 |  | Instalación de teléfonos IPVOID |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 06 |  | Instalación del servidor central |  |  |  |  | 310,16 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 9 | horas | 34,46 € | 310,16 € |  |  |  |
|  |  | 07 |  | Instalación de SAI de respaldo |  |  |  |  | 206,78 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 6 | horas | 34,46 € | 206,78 € |  |  |  |
|  |  | 08 |  | Instalación de RACK de discos duros |  |  |  |  | 137,85 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 4 | horas | 34,46 € | 137,85 € |  |  |  |
|  | 05 |  |  | **Hospital Universitario de Cabueñes** |  |  |  |  |  | **206,78 €** |  |
|  |  | 01 |  | Instalación del switch y router |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 02 |  | Configuración de puntos de red |  |  |  |  | 68,93 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 2 | horas | 34,46 € | 68,93 € |  |  |  |
|  |  | 03 |  | Instalación de portátiles |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 04 |  | Instalación de monitor de 45'' |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 05 |  | Instalación de teléfonos IPVOID |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  | 06 |  |  | **Hospital de Oriente de Asturias** |  |  |  |  |  | **206,78 €** |  |
|  |  | 01 |  | Instalación del switch y router |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 02 |  | Configuración de puntos de red |  |  |  |  | 68,93 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 2 | horas | 34,46 € | 68,93 € |  |  |  |
|  |  | 03 |  | Instalación de portátiles |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 04 |  | Instalación de monitor de 45'' |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 05 |  | Instalación de teléfonos IPVOID |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  | 07 |  |  | **Hospital Álvarez Buylla** |  |  |  |  |  | **206,78 €** |  |
|  |  | 01 |  | Instalación del switch y router |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 02 |  | Configuración de puntos de red |  |  |  |  | 68,93 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 2 | horas | 34,46 € | 68,93 € |  |  |  |
|  |  | 03 |  | Instalación de portátiles |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 04 |  | Instalación de monitor de 45'' |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 05 |  | Instalación de teléfonos IPVOID |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  | 08 |  |  | **Hospital Valle del Nalón** |  |  |  |  |  | **206,78 €** |  |
|  |  | 01 |  | Instalación del switch y router |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 02 |  | Configuración de puntos de red |  |  |  |  | 68,93 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 2 | horas | 34,46 € | 68,93 € |  |  |  |
|  |  | 03 |  | Instalación de portátiles |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 04 |  | Instalación de monitor de 45'' |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |
|  |  | 05 |  | Instalación de teléfonos IPVOID |  |  |  |  | 34,46 € |  |  |
|  |  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 1 | horas | 34,46 € | 34,46 € |  |  |  |

1. Partida de Instalación de hardware de hospitales

### Vehículos

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **I3** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal (3)** | **Subtotal (2)** | **Total** |
| **01** |  |  | **Vehículos de emergencia** |  |  |  |  |  | **689,25 €** |
|  | **001** |  | **Zona 1 - vehículos de Jarrio** |  |  |  |  | **68,93 €** |  |
|  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 2 | horas | 34,46 € | 68,93 € |  |  |
|  | **002** |  | **Zona 2 - vehículos de Cangas del Narcea** |  |  |  |  | **68,93 €** |  |
|  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 2 | horas | 34,46 € | 68,93 € |  |  |
|  | **003** |  | **Zona 3 - vehículos de Avilés** |  |  |  |  | **103,39 €** |  |
|  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 3 | horas | 34,46 € | 103,39 € |  |  |
|  | **004** |  | **Zona 4 - vehículos de Oviedo** |  |  |  |  | **137,85 €** |  |
|  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 4 | horas | 34,46 € | 137,85 € |  |  |
|  | **005** |  | **Zona 5 - vehículos de Gijón** |  |  |  |  | **103,39 €** |  |
|  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 3 | horas | 34,46 € | 103,39 € |  |  |
|  | **006** |  | **Zona 6 - vehículos de Arriondas** |  |  |  |  | **68,93 €** |  |
|  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 2 | horas | 34,46 € | 68,93 € |  |  |
|  | **007** |  | **Zona 7 - vehículos de Mieres** |  |  |  |  | **68,93 €** |  |
|  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 2 | horas | 34,46 € | 68,93 € |  |  |
|  | **008** |  | **Zona 8 - vehículos de Langreo** |  |  |  |  | **68,93 €** |  |
|  |  | 01 | Responsable y administrador de sistemas | 2 | horas | 34,46 € | 68,93 € |  |  |

1. Partida de instalación de software de vehículos

## Otros costes

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I1** | **I2** | **I3** | **Descripción** | **Cantidad** | **Unidades** | **Precio** | **Subtotal (2)** | **Subtotal (3)** | **Total** |
| 01 |  |  | **Viajes y dietas** |  |  |  |  |  | **835,50 €** |
|  | 001 |  | Viajes a hospitales |  |  |  |  | 565,50 € |  |
|  |  | 001 | Viaje a Jarrio | 672 | Kilómetros | 0,25 € | 168,00 € |  |  |
|  |  | 002 | Viaje a Cangas del Narcea | 546 | Kilómetros | 0,25 € | 136,50 € |  |  |
|  |  | 003 | Viaje a Avilés | 210 | Kilómetros | 0,25 € | 52,50 € |  |  |
|  |  | 004 | Viaje a Gijón | 198 | Kilómetros | 0,25 € | 49,50 € |  |  |
|  |  | 005 | Viaje a Arriondas | 384 | Kilómetros | 0,25 € | 96,00 € |  |  |
|  |  | 006 | Viaje a Mieres | 132 | Kilómetros | 0,25 € | 33,00 € |  |  |
|  |  | 007 | Viaje a Langreo | 120 | Kilómetros | 0,25 € | 30,00 € |  |  |
|  | 002 |  | Dietas en hospitales | 30 | menus | 9,00 € |  | 270,00 € |  |

1. Partida de Otros costes

# Estudios con entidad propia

## Seguridad y protección de datos

En este análisis se tendrán en cuenta todos los factores que afectan en lo relativo a la seguridad y protección de los datos tratados en el sistema de teleasistencia. Para llevar a cabo este análisis se ha de tener en consideración la Ley General de Protección de Datos [3] a la par que un especial énfasis en el manejo de los datos de carácter clínico de los pacientes, considerados por la LGPD como datos de carácter especial (a los que se les asocia un alto nivel de riesgo e importancia).

Es importante que el sistema de teleasistencia sanitaria cumpla con las disposiciones del RGPD al tratar estos datos. Esto incluye obtener el consentimiento explícito de los usuarios antes de recopilar y procesar sus datos médicos, así como garantizar medidas de seguridad adecuadas para proteger la confidencialidad de esta información sensible.

A continuación, se detallan los puntos que más conciernen al sistema extraídos de la RGPD:

### Consentimiento Informado

La gestión del consentimiento informado de los usuarios para el tratamiento y almacenamiento de datos clínicos de pacientes es crucial en el contexto del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD). En primer lugar, la aplicación debe garantizar que los usuarios comprendan claramente el propósito y alcance del tratamiento de datos clínicos, así como los posibles riesgos y beneficios asociados. Esto implica proporcionar información detallada sobre cómo se recopilarán, procesarán y almacenarán los datos, así como quién tendrá acceso a ellos y con qué fines. Es esencial que esta información se presente de manera clara y accesible, utilizando un lenguaje sencillo y sin ambigüedades, para que los usuarios puedan otorgar su consentimiento de manera informada y consciente.

En segundo lugar, el sistema debe ofrecer a los usuarios la posibilidad de otorgar o revocar su consentimiento en cualquier momento y de manera sencilla. Esto implica implementar mecanismos claros y transparentes para que los usuarios puedan modificar sus preferencias de consentimiento de forma fácil y sin complicaciones. Además, la aplicación debe proporcionar registros detallados de los consentimientos otorgados por los usuarios, incluyendo la fecha, hora y detalles específicos del tratamiento de datos clínicos para garantizar la trazabilidad y cumplimiento de la normativa del RGPD.

### Seguridad de Datos

En lo que respecta a la seguridad de los datos clínicos de los pacientes, la aplicación debe implementar una serie de medidas robustas para garantizar su protección.

En primer lugar, se deben utilizar protocolos de cifrado fuertes (como SHA-256) para asegurar la confidencialidad de los datos durante su transmisión y almacenamiento. Esto implica el uso de tecnologías como SSL/TLS para encriptar la comunicación entre la aplicación y los servidores.

### Anonimización y Pseudonimización

En el caso del sistema a desarrollar y dado su carácter clínico, debería de implementarse una pseudonimización que evite la identificación directa de individuos o datos personales. Esto puede conseguirse mediante el uso de identificadores propios de la aplicación que relacionen a cada uno de los individuos y datos almacenados en el sistema.

### Registro de Acceso y Auditoría

El registro de acceso y auditoría juega un papel crítico en la seguridad de los datos clínicos, especialmente en un entorno como el Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA), donde el acceso a los servidores centrales debe ser estrictamente controlado. Mediante un sistema de registro exhaustivo, se documenta cada intento de acceso a los servidores, incluyendo la identidad del usuario, la fecha y hora de acceso, así como las acciones realizadas dentro del sistema.

Estos registros permiten una supervisión continua de la actividad del sistema, lo que facilita la detección temprana de cualquier intento de acceso no autorizado o actividad sospechosa

### Chats con los usuarios

El sistema de chat entre médicos y pacientes incorpora varios factores de seguridad para garantizar la protección de los datos clínicos y la privacidad de los usuarios.

Estos incluyen autenticación segura para verificar la identidad de los usuarios, cifrado de extremo a extremo para proteger la confidencialidad de las conversaciones, y registros de auditoría detallados para supervisar la actividad del sistema y detectar posibles amenazas. Además, se implementan controles de acceso basados en roles para garantizar que solo el personal autorizado pueda acceder a la información sensible de los pacientes.

### Política de Retención de Datos

La política de retención de datos del sistema establece que los datos clínicos de los pacientes serán almacenados durante el tiempo necesario para cumplir con los propósitos específicos del tratamiento médico, y posteriormente serán eliminados de manera segura y permanente. Se seguirán las regulaciones y normativas vigentes en materia de protección de datos, garantizando la eliminación oportuna de la información una vez que haya expirado su propósito médico, con el fin de minimizar riesgos de seguridad y proteger la privacidad de los pacientes.

### Formación y Concienciación del Personal

En la sección 5.3.5 se trata la formación y concienciación especifica aplicable al sistema. Esta formación tendrá como finalidad dar a conocer a los usuarios finales las implicaciones de una mala gestión de las normas y recomendaciones de seguridad aquí descritas a la par que intentará facilitar su cumplimiento.

### Notificación de Brechas de Seguridad

En caso de sospecha o conocimiento de una brecha en la seguridad ha de seguirse el siguiente protocolo:

1. **Detección y Notificación**: En caso de sospecha o detección de una brecha de seguridad, el personal designado debe notificar de inmediato al equipo de seguridad de la información.
2. **Evaluación y Contención**: El equipo de seguridad lleva a cabo una evaluación inicial para determinar el alcance y la gravedad de la brecha. Se implementan medidas de contención para evitar una mayor exposición de datos.
3. **Notificación a Autoridades y Afectados**: Se informa a las autoridades regulatorias pertinentes y se emite una notificación a los usuarios afectados, proporcionando detalles sobre la brecha y orientación sobre cómo protegerse.
4. **Investigación y Corrección**: Se realiza una investigación exhaustiva para identificar la causa raíz de la brecha. Se implementan medidas correctivas para remediar la vulnerabilidad y prevenir futuros incidentes.
5. **Seguimiento y Comunicación**: Se realiza un seguimiento continuo de la situación y se mantiene una comunicación transparente con todas las partes interesadas durante todo el proceso. Se proporciona información actualizada sobre las acciones tomadas y cualquier desarrollo relevante.

En el apartado 2.5 Plan de seguridad podemos ver que todas estas obligaciones y recomendaciones de seguridad y protección de datos son tenidas en cuenta para el desarrollo del sistema.

## Propiedad intelectual e industrial

En este análisis, profundizaremos en la situación legal actual en España con respecto al registro de la propiedad intelectual del software, examinando las distintas vías de protección jurídica proporcionadas por normativas nacionales e internacionales. En el contexto español, se destacan tres vías fundamentales para proteger el software.

* **Ley de Propiedad Intelectual:** Según el artículo 10 de esta ley, se consideran objetos de propiedad intelectual todas las creaciones originales literarias, artísticas o científicas, incluyendo los programas de ordenador [4]. Esta normativa establece que los programas de ordenador, tanto en su forma fuente como objeto, están protegidos como obras literarias en virtud del Convenio de Berna.
* **Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas**: España, como parte signataria de este convenio internacional, garantiza la protección de los programas de ordenador como obras literarias. Aunque no sea posible patentar un programa informático en España, el Convenio de Berna brinda amparo mediante derechos de autor.
* **Protección Jurídica de los Programas de Ordenador:** El artículo 96 de la Ley de Propiedad Intelectual define los programas de ordenador como secuencias de instrucciones destinadas a ser utilizadas en un sistema informático para realizar una función específica. Esta disposición amplía la protección legal otorgada a los programas informáticos en el ámbito nacional

## Prevención de riesgos laborales

### Introducción

En nuestro proyecto, la seguridad y el bienestar del equipo son fundamentales. La prevención de riesgos laborales se integra desde la planificación hasta la ejecución, con un enfoque en:

* **Identificar y evaluar:** Se analiza cada actividad para encontrar y evaluar riesgos, actualizando la evaluación constantemente.
* **Implementar medidas de control:** Se eliminan o minimizan riesgos con medidas técnicas (protecciones, seguridad), organizativas (formación, planificación) y de protección individual (equipos).
* **Cultura de prevención y participación:** La dirección se compromete con la seguridad, se involucra al personal y se ofrece formación específica.
* **Seguimiento y mejora continua:** Se monitoriza la eficacia del sistema, se revisa y actualiza, y se fomenta la comunicación sobre riesgos y seguridad.

### Marco legal

#### Normativa aplicable

* **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales:** Esta ley establece los principios generales de la prevención de riesgos laborales en España.
* **Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención:** Este reglamento desarrolla la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y establece los requisitos para la organización de los servicios de prevención.
* **Convenio Marco Estatal de Servicios de Atención a las Personas Dependientes y Desarrollo de la Promoción de la Autonomía Personal:** Este convenio establece las condiciones laborales del personal que presta servicios de atención a las personas dependientes, incluyendo el personal de teleasistencia.

#### Responsabilidades

* **Empresa:** La empresa es responsable de la gestión de la prevención de riesgos laborales en el proyecto.
* **Servicio de Prevención:** El Servicio de Prevención es responsable de la asesoría y asistencia a la empresa en materia de prevención de riesgos laborales.
* **Trabajadores:** Los trabajadores son responsables de velar por su propia seguridad y salud en el trabajo y de utilizar correctamente los equipos de protección individual.

### Identificación de riesgos

#### Metodología

Para identificar los riesgos asociados a nuestro proyecto, hemos realizado un análisis exhaustivo de la actividad. Esto implica realizar un detallado examen de las tareas y responsabilidades inherentes a cada puesto de trabajo dentro del proyecto. Desde la atención directa a los usuarios hasta la gestión administrativa y técnica, hemos evaluado minuciosamente las funciones de cada miembro del equipo. Este análisis nos permite identificar posibles puntos críticos, fallos potenciales en los procesos y áreas de mejora tanto a nivel operativo como de seguridad. Además, nos permite establecer medidas preventivas y correctivas adecuadas para mitigar los riesgos identificados y garantizar el éxito y la eficiencia del proyecto en su conjunto.

#### Matriz de riesgos

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Riesgo** | **Descripción** | **Prob.** | **Impacto** | **Prior.** | **Medidas** |
| Fatiga visual | Fatiga visual por la exposición prolongada a las pantallas. | Media | Alto | Alta | Implementar pausas regulares para descansar la vista y utilizar filtros de pantalla para reducir la exposición a la luz azul. |
| Estrés | Estrés por la atención a usuarios con situaciones de emergencia o crisis. | Alta | Medio | Alta | Implementar programas de control del estrés y apoyo psicológico. |
| Posturas forzadas | Posturas forzadas durante la atención a las llamadas, especialmente en el caso de teleoperadores con jornadas largas. | Media | Alto | Alta | Diseño ergonómico de los puestos de trabajo, con mesas y sillas adaptables. |
| Caídas | Caídas al mismo nivel o desde diferentes alturas durante las tareas de mantenimiento o desplazamiento por las instalaciones. | Baja | Alto | Alta | Implementar medidas de prevención, protección individual y cultura de seguridad para evitar caídas en el trabajo. |

1. Matriz de riesgos laborales.

### Seguimiento y mejora continua

#### Indicadores de seguimiento

##### Indicadores de salud

* **Tasa de accidentes de trabajo:** Número de accidentes de trabajo con baja por cada millón de horas trabajadas.
* **Tasa de enfermedades profesionales:** Número de enfermedades profesionales por cada millón de horas trabajadas.
* **Absentismo laboral por motivos de salud:** Número de días de absentismo laboral por motivos de salud por cada 100 trabajadores.

##### Indicadores de seguridad

* **Número de incidentes:** Número de incidentes (accidentes sin baja) que se han producido en el proyecto.
* **Índice de frecuencia de accidentes:** Número de accidentes de trabajo con baja por cada millón de horas trabajadas.
* **Índice de gravedad de los accidentes:** Número de días perdidos por cada accidente de trabajo con baja.

##### Indicadores de ergonomía

* **Número de puestos de trabajo con riesgos ergonómicos:** Número de puestos de trabajo que han sido identificados como con riesgos ergonómicos.
* **Nivel de satisfacción con la ergonomía del puesto de trabajo:** Nivel de satisfacción de los trabajadores con la ergonomía de su puesto de trabajo.

##### Indicadores de formación

* **Porcentaje de trabajadores con formación en prevención de riesgos:** Porcentaje de trabajadores que han recibido formación en prevención de riesgos.
* **Nivel de satisfacción con la formación en prevención de riesgos:** Nivel de satisfacción de los trabajadores con la formación en prevención de riesgos.

##### Indicadores de participación

* **Número de sugerencias de mejora en materia de prevención de riesgos:** Número de sugerencias de mejora en materia de prevención de riesgos que han realizado los trabajadores.
* **Grado de participación de los trabajadores en la gestión de la prevención de riesgos:** Grado de participación de los trabajadores en la gestión de la prevención de riesgos.

##### Indicadores de satisfacción

* **Nivel de satisfacción general con el sistema de prevención de riesgos:** Nivel de satisfacción de los trabajadores con el sistema de prevención de riesgos.
* **Percepción del riesgo por parte de los trabajadores:** Percepción del riesgo por parte de los trabajadores.

#### Procedimiento de revisión

El presente procedimiento establece las directrices para la revisión periódica del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL) de la empresa, con el fin de asegurar su eficacia, idoneidad y mejora continua.

La revisión del SGPRL se realizará al menos una vez al año, o con mayor frecuencia si se producen cambios significativos en la organización, las actividades o los riesgos de la empresa.

La dirección de la empresa es responsable de la revisión del SGPRL y de la toma de decisiones para su mejora. El Servicio de Prevención prestará asesoramiento y asistencia a la dirección en la revisión del SGPRL. Los trabajadores podrán participar en la revisión del SGPRL a través de sus representantes.

La revisión del SGPRL se realizará mediante la siguiente metodología:

* **Recogida de información:** Se recopilará información sobre el funcionamiento del SGPRL, incluyendo:
  + Cumplimiento de los objetivos de prevención.
  + Resultados de las evaluaciones de riesgos.
  + Eficacia de las medidas de control.
  + Satisfacción de los trabajadores.
* **Análisis de la información:** La información recopilada será analizada para identificar las áreas de mejora del SGPRL.
* **Toma de decisiones:** La dirección de la empresa tomará decisiones para la mejora del SGPRL, en base al análisis de la información.
* **Implementación de las decisiones:** Las decisiones tomadas se implementarán en el SGPRL.

Se registrarán las actividades realizadas durante la revisión del SGPRL, así como las decisiones tomadas y las medidas de mejora implementadas. Se realizará un seguimiento de la eficacia de las medidas de mejora implementadas.

### Formación

Esta formación se divide en dos tipos:

#### Formación básica

Es obligatoria para todos los trabajadores, independientemente del puesto que ocupen. Cubre temas como la legislación en materia de prevención de riesgos, los derechos y deberes de los trabajadores, las responsabilidades de la empresa, los riesgos generales y las medidas de prevención, los primeros auxilios y las emergencias.

#### Formación específica

Se imparte a los trabajadores en función de los riesgos específicos de su puesto de trabajo. Esta formación incluye el análisis de los riesgos específicos del puesto, las medidas de prevención para evitarlos, la elección, utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPIs) y los procedimientos de trabajo seguro para las tareas específicas.

La formación se actualiza de manera regular para estar al día con los cambios en la legislación, los riesgos y los procedimientos de trabajo. Todo el contenido de la formación impartida a los trabajadores se registra meticulosamente, incluyendo la fecha, el temario abordado y los resultados de la evaluación correspondiente.

### Contenidos de la formación

#### Formación básica

* **Legislación en materia de prevención de riesgos laborales:** Derechos y deberes de los trabajadores, responsabilidades de la empresa, etc.
* **Riesgos generales y medidas de prevención:** Riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.
* **Primeros auxilios:** Soporte vital básico, uso del desfibrilador automático externo, etc.
* **Emergencias y evacuación:** Planes de emergencia, procedimientos de evacuación, etc.

#### Formación específica

* **Los riesgos específicos del puesto de trabajo:** Se analizarán los riesgos específicos del puesto de trabajo y se impartirán las medidas de prevención para evitarlos.
* **Equipos de protección individual (EPIs):** Elección, utilización y mantenimiento de los EPIs.
* **Procedimientos de trabajo seguro:** Se impartirán los procedimientos de trabajo seguro para las tareas específicas del puesto de trabajo.

## Impacto medioambiental

En este apartado analizaremos el impacto medioambiental de nuestro proyecto:

### Componentes que hay que suministrar al cliente,

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Producto** | **Cantidad** | **KW/h por Unidad** | **KW/h totales** |
| Portátil | 36 | 0.14 | 5,04 |
| Monitor 45'' | 9 | 0.08 | 0,72 |
| Teléfono IPVOID | 36 | 0.3 | 10,8 |
| Servidor Central | 1 | 0.8 | 0,8 |
| SAI | 1 | 3 | 3 |
| Rack de Discos | 1 | 0.4 | 0,4 |
| Dispositivos de Geolocalización | 40 | 0.05 | 2 |
| Switch de comunicaciones | 9 | 0.3 | 2,7 |
| Rúter | 9 | 0.01 | 0,09 |

1. Tabla Impacto medioambiental

### Elementos que están encendidos las 24h del día

Estos serían, por ejemplo:

* Switch de comunicaciones.
* Rúter.
* Servidor central.
* SAI.
* Rack de discos.
* Dispositivos de Geolocalización

El total ascendería a 8,99kw/h teniendo en cuenta que en un año hay 8760h nos da un consumo anual de 78753,4 kwh

### Elementos que solo se usan en la jornada laboral

Aquí entrarían el resto de los elementos, los cuales suman una cantidad de 16,56 KW/h, teniendo en cuenta que van a estar encendidos 8h al día 5 días a la semana y hay 48 semanas en un año consumen anualmente, en promedio, 31.795,2 KW/h anuales.

En total, nos daría una cantidad equivalente a 110547,6 kwh, lo cual equivale a:

* 47,8 toneladas métricas de CO2
* 111 barriles de petróleo consumidos
* 197,3 km recorridos

Teniendo en cuenta que el precio del KW/h ahora mismo oscila entre los 0,108982€, supondría un coste anual de 10.138,33€.