



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

PROPUESTA DE PROYECTO FINAL DE CARRERA
INGENIERÍA INFORMÁTICA

**Desarrollo de módulo de guardia ambulatoria con triaje
automatizado mediante inteligencia artificial en el sistema web
SaDER.**

Alumno: Andino, Daniel Agustin

Director: María Agustina Carignan

Co-Director:

Asesor temático:

Santa Fe, Agosto de 2024

Índice

Resumen	3
Palabras Claves	3
Justificación	3
Objetivo	6
Alcance	7
Metodología	8
Plan de tareas	13
Cronograma de actividades	17
Puntos de seguimiento	19
Riesgos	20
Recursos	24
Presupuesto	25
Plan de comunicaciones	28
Bibliografía	30
Referencias	31

Resumen

La situación económica en Argentina se mantiene en caída desde la pandemia de COVID-19, ocurrida en el año 2020. Esto se ve reflejado en muchos sectores, como el de salud. A partir de la modificación de la Ley N° 26682 “Marco Regulatorio de Medicina Prepaga”, las cuotas de obras sociales y servicios de medicina prepagas privados aumentaron en más de un 30 % a comienzos de 2024, por lo que resultan costosas para gran sector de la población del país [18]. Como consecuencia, la salud pública ha experimentado un aumento en la cantidad de pacientes que reciben atención año a año. Este aumento conlleva que los centros médicos se encuentren cercanos al límite o por encima de sus capacidades de funcionamiento, teniendo salas de esperas sobrecargadas de pacientes, profesionales fatigados por exceso de trabajo y uso desmedido de recursos e insumos públicos [16].

La salud pública en la Argentina carece de la infraestructura y de la cantidad de recursos necesarios para atender a la demanda del público [17]. Esta falencia es notable, principalmente, en el sector de las herramientas informáticas que utilizan los profesionales para realizar su trabajo. En el año 2023 se aprobó la Ley 27706, en la cual se dicta que las historias clínicas pasarán a ser digitales, de modo que las atenciones deben mantener un registro informático. Como consecuencia de esta ley, cada centro médico debe autogestionarse, es decir, se debe hacer responsable de obtener el software necesario para llevar a cabo sus tareas .

Dado este contexto, se plantea como propuesta de proyecto final de la carrera Ingeniería en Informática el desarrollo de un módulo de guardia ambulatoria, el cual incluye la clasificación automática de niveles de urgencia en los pacientes. Este módulo será específico para el sistema web que propone el Ministerio de Salud de la Provincia de Entre Ríos de Argentina.

Para el desarrollo del proyecto se propone una metodología incremental con diez fases, cuyos entregables aportan un incremento en cuanto a las nuevas funcionalidades del sistema. Este desarrollo se llevará a cabo en las instalaciones del ente impulsor.

El proyecto se realizará durante cuatro meses y una semana, comenzando en agosto de 2024 y finalizando a principios de diciembre de 2024, según el calendario establecido. Se destinarán cuatro horas diarias de trabajo. También se contará con un responsable de realizar las tareas de desarrollo, siendo el alumno que propone el proyecto final, así como tres profesionales: dos asesores y un director del proyecto.

En cuanto a los impactos del proyecto, se destacan dos aspectos clave: Por un lado, se automatizarán tareas como el triaje, lo que contribuirá a reducir posibles riesgos humanos y disminuirá la carga laboral del personal médico. Por otro lado, se mejorará la asistencia al médico durante la consulta, permitiéndole

acceder de manera rápida y efectiva tanto a la información actual como a la histórica del paciente, todo dentro de un único sistema.

Adicionalmente, se destacan beneficios como la capacidad de monitoreo en tiempo real y la obtención de estadísticas actuales e históricas, tanto para el Ministerio como para cada efector individualmente.

Palabras Claves

Aplicación Web - Triage - Guardia Ambulatoria - Ley 27706 - Entre Ríos - Historia Clínica Electrónica.

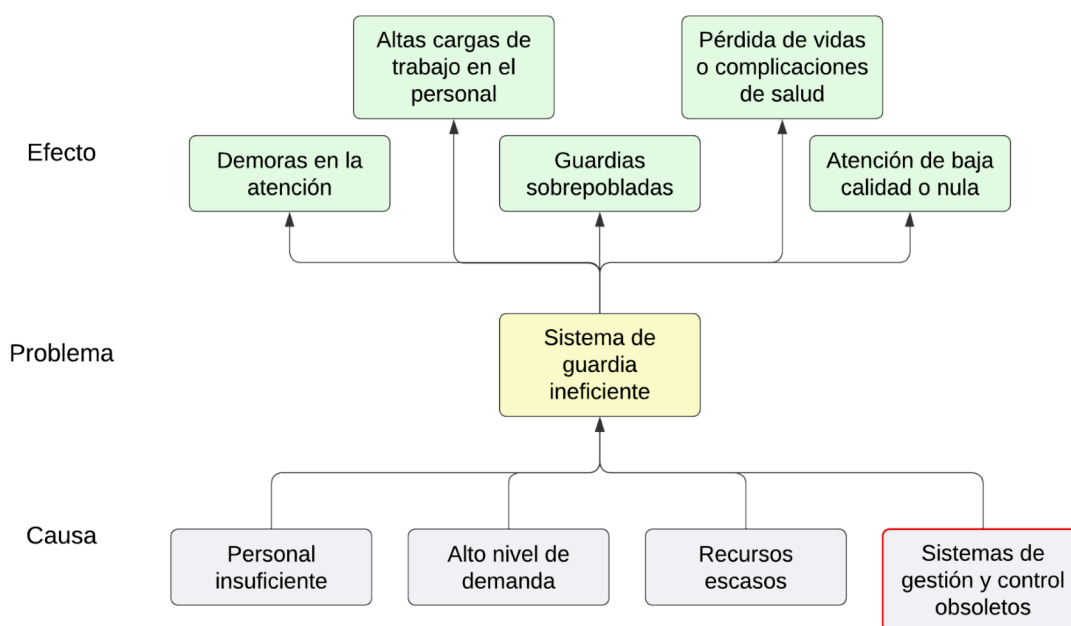
Justificación

El Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2022 reveló que en la provincia de Entre Ríos un 38,2 % de la población tiene cobertura social proveniente de planes o programas de salud estatales o que no posee ningún tipo de cobertura [1]. Entre estos programas se destaca Sumar. El Programa Sumar es una política pública que promueve un acceso equitativo y de calidad a los servicios de salud para toda la población que no posee cobertura formal en salud [2]. Según datos del mes de junio de 2023, la cantidad de inscriptos al programa Sumar en la provincia de Entre Ríos es del 34,4 % de la población total [3]. A este número se le deben sumar aquellas personas que, aun teniendo cobertura, prefieren recibir atención en centros públicos.

Entre los distintos sectores de los centros clínicos, se destacan las guardias. Las guardias hospitalarias se consideran como la puerta de entrada de los pacientes a los efectores y el corazón de los hospitales, ya que son los lugares por donde más gente circula y donde se atienden los casos de urgencia. Por este motivo, la planificación y ejecución de una resolución efectiva e integral a los problemas en la atención resulta esencial, habida cuenta de la relevancia sanitaria [4]. Generalmente, el proceso de atención comienza con la admisión, se registra al paciente y se le toman datos. De este proceso se deriva el triaje, que consiste en una clasificación de los pacientes en diferentes niveles de urgencia o priorización de la asistencia [5].

La problemática de las guardias médicas, tanto a nivel país como de la provincia, tienen orígenes en sectores sociales, políticos y económicos, cuyas causas son numerosas. En la Figura 1 se mencionan algunas de ellas. En primer lugar, se destaca la falta de profesionales de la salud para cubrir los turnos de guardias, lo que lleva a repetir plazas, sobrecargando de trabajo a estos profesionales o dejando puestos vacíos. El alto nivel de demanda ocasiona un desgaste físico y mental en los profesionales, que exige la realización de descansos y, en consecuencia, se producen congestiónamiento y demoras en las salas de espera, así como un deterioro en el desempeño laboral. También se ha reportado que los centros públicos atienden con pocos recursos, incluso registrando

situaciones extremas donde no se poseen recursos básicos para realizar las atenciones. Estas causas repercuten en una menor calidad y cantidad de atención a los pacientes, en demoras para recibir la atención, entre otros efectos [6] [7] [8].



(Figura 1. Árbol de problemas)

Con respecto a las guardias en la provincia de Entre Ríos, en el año 2020, durante el cual la pandemia de COVID-19 impactó en todo el mundo, se registró un total de 1 922 288 consultas ambulatorias (Ministerio de Salud, 2022). De este número, un 27 % aproximadamente (518 808) corresponde a consultas realizadas en emergencias/urgencias. Ante la necesidad de atender esta cifra de demanda, el sistema informático Salud Digital Entre Ríos o (SaDER) brinda herramientas informáticas a los centros médicos de la provincia de manera gratuita. Este sistema fue impulsado por la Ley 27706, la cual exige que los profesionales y auxiliares de la salud deben registrar toda intervención médico-sanitaria en la historia clínica electrónica; en otras palabras, toda consulta médica debe ser registrada en sistemas digitales.

El sistema SaDER cuenta con más de 500 efectores registrados a comienzos de 2024, muchos de los cuales poseen guardia. Estos centros médicos, actualmente, no pueden cumplir con sus tareas de guardia de forma digital de manera óptima, dado que SaDER no posee un apartado enfocado a las guardias ambulatorias. Para suplir esta necesidad, algunos efectores han optado por utilizar el sistema de turnos de ambulatoria, también propio de SaDER, para realizar la atención en guardias. Sin embargo, este módulo del sistema no está especializado para las necesidades que requiere un software de urgencia, haciendo ineficiente el trabajo del personal.

Una de las principales consecuencias de las falencias mencionadas es la pérdida de tiempo: en las guardias se prioriza la rápida atención y el módulo de ambulatoria requiere de pasos obligatorios para registrar la consulta del paciente, de modo que parte del tiempo de atención del paciente se utiliza en brindar los datos al sistema. Otros centros médicos revelaron que utilizan herramientas, tales como planillas digitales o impresas, donde es común cometer errores o perder información. Esta situación evidencia la ausencia de un sistema unificado en las guardias, además de que las herramientas tecnológicas empleadas son ineficientes y obsoletas.

De esta manera, se evidencia que uno de los principales problemas por resolver es que el Ministerio de Salud, como organización responsable de cubrir las necesidades de los efectores, no brinda un sistema digital para las guardias. Sistema que debe estar adaptado, exclusivamente, para suplir las necesidades de las guardias y mitigar al máximo los riesgos posibles por parte de los profesionales como consecuencias de los problemas mencionados previamente.

Como alternativas de solución existen sistemas informáticos de guardia en el mercado, algunos de los cuales poseen triaje. Se destaca el de la Historia de Salud Integrada (HSI), que es una herramienta gratuita promocionada por el Ministerio de Salud a nivel nacional [9]. HSI, al igual que SaDER, es un sistema web, que brinda distintos módulos para administrar centros médicos, entre ellos, el de guardia que posee triaje. Considerando esta posibilidad de utilizar sólo el módulo de guardia del HSI, los usuarios se encuentran con una disyuntiva: utilizar un único módulo de un sistema nuevo para una tarea específica y emplear SaDER para las demás, o utilizar el sistema HSI por completo. La primera opción conlleva todas las desventajas de no unificar un sistema para una misma organización, como la incompatibilidad de datos en cada sistema; la segunda opción implica un mayor aprendizaje y capacitación por parte del personal, lo que conlleva pérdida de tiempo y esfuerzo, y aumenta la probabilidad de confundir al usuario y que cometa errores. Por otra parte, la clasificación de triaje en HSI debe hacerse siempre de forma manual. Al no tener automatizada esta tarea, dentro de este sistema pueden ocurrir riesgos relacionados con las causas mostradas en la Figura 1. Un ejemplo de esto es una incorrecta clasificación en el nivel de urgencia, que desencadene un tiempo de espera mayor por parte del paciente, dependiendo del nivel de prioridad de atención, y que se agrave la situación del mismo. Por lo tanto, se descarta al HSI como una solución viable para el problema planteado por dos motivos principales. Primero, carece de interoperabilidad con otros programas de salud, lo que limita su efectividad en un entorno integrado. Segundo, no cuenta con la automatización del proceso de triaje, el cual es fundamental que se realice correctamente, sin importar el entorno o las circunstancias en las que se lleve a cabo.

Otras alternativas son los sistemas adquiridos bajo licencias comerciales, las cuales -salvo excepciones- sólo permiten al comprador ejecutar los programas, vedando el acceso al conocimiento de las instrucciones de los programas y, por ende, la libre adaptación de los productos a las necesidades del ente [10]. Como una alternativa para solucionar el problema se puede considerar la adquisición de

un software privado, corrigiendo así la falta de herramientas digitales en las guardias. Sin embargo, debido a la variabilidad en la organización y funcionamiento de los centros clínicos, adaptar los softwares privados a las necesidades específicas de cada caso resultaría complicado. Además, surgen otros obstáculos como la falta de acceso al código fuente, costos adicionales para modificaciones, o la negativa de las empresas a realizar cambios para preservar un software estándar. Ejemplos de estos software son Colmena [11], utilizado en algunos efectores de la provincia de Entre Ríos, o Geclisa [12].

El propósito de este proyecto es brindar un apartado de guardia especial para el sistema SaDER, que cuente con triaje automatizado por Inteligencia Artificial (IA). Este módulo cumplirá con las funcionalidades requeridas y estará focalizado en mejorar la productividad y la comodidad de los profesionales al disminuir el riesgo humano. De esta manera, se logrará la mejora, adaptación, innovación y mantenimiento para próximas versiones.

Cabe destacar que el principal motivo de realizar el proyecto sobre el sistema SaDER recae en la dependencia laboral del responsable de este proyecto con el organismo impulsor del sistema, en este caso, el Ministerio de Salud de la Provincia de Entre Ríos.

Entre los beneficios e impactos del proyecto propuesto se destaca la informatización del registro de las consultas en las guardias, respetando lo impuesto en la Ley 27706. También se mejora la seguridad y confidencialidad con la que es tratada la información de los pacientes.

La implementación de la Inteligencia Artificial (IA) conlleva beneficios al disminuir los riesgos de errores humanos. Se automatizan tareas o procesos: las IA pueden ejecutar tareas repetitivas y optimizar procesos sin necesidad de la intervención humana. A su vez, la clasificación de los pacientes se ha de hacer en un tiempo corto, de forma ágil y efectiva [13]. En otras palabras: el triaje se debe realizar de manera correcta, independientemente del ambiente y la situación, así como del estado y de las capacidades de los profesionales de guardia. Al implementar inteligencias artificiales en el sistema, se asiste al personal prediciendo los niveles de urgencias, cumpliendo así con la condición mencionada anteriormente, dado que las inteligencias no sufren los riesgos de errores humanos mencionados [14] [15]. Las IA también disminuyen el trabajo de los profesionales al automatizar la tarea de triaje e informatizar la comunicación de información, de forma que se privilegia el tiempo y los recursos. Otra ventaja de los sistemas digitales recae en la asistencia al médico durante la consulta, al obtener datos actuales del paciente, así como históricos, de manera rápida y efectiva, dentro de un mismo sistema, independientemente del centro médico en el que el paciente reciba la atención.

El proyecto también impacta en algunos sectores específicos.

- Ecológicamente: al reducir el uso de papel en los centros médicos y de insumos administrativos, como impresoras, tintas y lapiceras, entre otros, se

facilita la migración de las atenciones basadas en fichas de papel hacia un sistema digital

- Económicamente: al utilizar un sistema de gestión gratuito, se evitan costos de licencias privadas en los centros médicos, así como aquellos gastos que se economizan al reemplazar historias clínicas impresas por un sistema digital.
- Socialmente: al mejorar la organización y eficiencia de las consultas a partir del orden de atención, se reduce el tiempo de espera del paciente desde su ingreso al centro de salud hasta su atención por parte del médico; se prioriza el tratamiento de los casos más urgentes, disminuyendo la pérdida de vidas, así como los posibles riesgos de salud por no recibir la atención a tiempo. También se mejora la comunicación entre el personal de guardia por la obtención de información precisa en cada momento.

Por otra parte, impacta en el Ministerio de Salud y en cada efector usuario de SaDER, ya que los datos de las guardias podrán ser visualizados a través de estadísticas, así como ser utilizados en futuros informes, propuestas, tomas de decisiones, monitoreo en tiempo real por parte de los directivos, entre otros propósitos.

Objetivo

Objetivo general

Desarrollar un módulo de guardias ambulatorias con triaje automatizado mediante inteligencia artificial dentro del sistema web SaDER.

Objetivos específicos

- Desarrollar un módulo de admisión, donde se inicie el proceso de atención, ingresando los datos, síntomas y signos del paciente.
- Desarrollar un módulo de triaje, que clasifique el nivel de urgencia de la atención del paciente a partir de una inteligencia artificial.
- Desarrollar un módulo de visualización estadística de datos de la aplicación de guardia ambulatoria.

Alcance

El sistema soportará la inicialización del proceso de atención de las siguientes situaciones en las que el paciente ingrese al centro médico:

- Ingresa consciente y es capaz de brindar la totalidad de la información que requiera el usuario clínico.
- Ingresa inconsciente, pero un acompañante puede brindar información.

El proyecto no soportará otras posibles situaciones, las cuales serán consideradas para futuros desarrollos en próximas versiones del sistema en el cual será implementado. La inicialización de una nueva atención se llevará a cabo cuando el usuario clínico ingrese los datos del paciente.

En cuanto al usuario clínico, será éste quien indique al sistema si requiere de la asistencia del mismo para el triaje. Si no requiere asistencia, deberá ingresar la clasificación manualmente. Siendo el caso afirmativo, el sistema realizará la clasificación y la opción deberá ser aprobada por el usuario encargado o por el médico responsable. Si la opción que brindó el sistema fue rechazada, alguno de los agentes nombrados deberá ingresar la clasificación pretendida.

El sistema actual SaDER posee un apartado especial para análisis estadísticos de distinta índole. Para este proyecto, el módulo encargado mantendrá un registro histórico de las tiempos entre:

1. Ingreso de los datos del paciente y la respuesta de triaje. Este tiempo servirá para que cada efector pueda controlar y analizar su capacidad y calidad operativa.
2. Inicio del pedido de clasificación y la respuesta de triaje. Este tiempo será de utilidad para evaluar el rendimiento del clasificador.
3. Ingreso de los datos del paciente e inicio de la consulta por parte del médico (excepcionando los casos de urgencia).

También guardará el nivel de la clasificación brindada por el sistema, en cada nuevo ingreso de paciente, y si fue aprobada o no.

En cuanto a la clasificación de los niveles de urgencia, se utilizará un modelo de inteligencia artificial, automatizando la tarea de decisión de triaje.

En cada efector se visualizará la información en tiempo real, es decir, los casos que han ocurrido en las últimas 24 horas. Los usuarios que tengan permisos de encargado de un efector tendrán acceso a la información histórica de la guardia. Con estos objetivos, se pretende que el proyecto cumpla con los siguientes requisitos no funcionales:

- Rapidez de respuesta: en situaciones donde el tiempo es crucial al atender al paciente, no se aceptará que se pierda tiempo esperando respuestas largas por parte del sistema.
- Estable en las clasificaciones de triaje: ante situaciones donde los datos ingresados son similares a las clasificaciones no habrá una diferencia mayor a uno entre ambos niveles.
- Software sostenible: el código será fácil de sostener, permitiendo una rápida y sencilla implementación de nuevas funcionalidades..
- Adaptable a las modificaciones: el sistema será lo suficientemente robusto de forma que, si se agregan o cambian funcionalidades en un módulo, el resto de módulos no debe sufrir ningún impacto o el mínimo posible.

- Interfaz intuitiva: la interfaz de usuario estará diseñada de modo que los usuarios logren utilizar sus funciones de manera intuitiva, evitando pasos extras que dificulten o demoren el uso del sistema.
- Seguridad de datos: la información del paciente será tratada con seguridad, de modo que sólo el personal profesional pueda acceder a ésta.

Así mismo, para mantener un estándar de calidad, se realizará un análisis dinámico de código. Las pruebas serán de tipo caja negra para cada funcionalidad desarrollada, ya que se pretenderá un desarrollo rápido que cumpla con los estándares de calidad y seguridad. De este modo, si las funcionalidades superan dichas pruebas, serán marcadas como realizadas. Posteriormente, se diseñarán y ejecutarán pruebas específicas para cada módulo del proyecto.

En cuanto a la portabilidad, el uso del sistema estará orientado a la aplicación en computadoras de escritorios, aunque también será posible utilizarlo en celulares y tablets. La accesibilidad de los usuarios será restrictiva, siendo únicamente el personal autorizado quien acceda a los datos y a las funcionalidades del sistema. Por último, se destaca el uso de un servidor durante el transcurso del proyecto. Durante el desarrollo de cada etapa, el servidor será utilizado para consultar la base de datos del sistema SaDER. Luego de finalizar cada etapa, se desplegará el código elaborado en el servidor, con el objetivo de realizar las pruebas pertinentes.

Criterios de aceptación:

- El total de clasificaciones que brinde el sistema deben ser aprobadas en un 75 % (setenta y cinco por ciento).
- El tiempo de respuesta de triaje debe ser menor a 2 segundos, bajo condiciones normales¹ de la infraestructura del sistema.
- El módulo de registro debe guardar, al menos, uno de los tiempos establecidos.
- El sistema permitirá el ingreso de un paciente nuevo, si se completó el mínimo obligatorio de datos, los cuales serán indicados en el documento de requerimientos.

1. *Condiciones normales*: establecen el entorno ideal de software y hardware en el que el sistema puede funcionar correctamente sin experimentar problemas significativos.

Metodología

Como se menciona en los objetivos generales, este proyecto propone tres módulos definidos, los cuales pueden desarrollarse de manera independiente. Sin embargo, para su posterior implementación como sistema completo, el resultado o acción de cada módulo depende directamente de los demás, principalmente del módulo de adquisición de datos del paciente.

En un ciclo de vida incremental, el entregable se produce a través de una serie de iteraciones que, sucesivamente, añaden funcionalidad dentro de un marco de tiempo predeterminado. El entregable contiene la capacidad necesaria y suficiente para considerarse completo sólo después de la iteración final [1].

Partiendo de la definición anterior, se propone para este proyecto un desarrollo incremental. Esta elección se basa, principalmente, en la prioridad de establecer un orden de desarrollo donde se obtengan entregables de funcionalidades más reducidas y específicas que los módulos principales. Al utilizar un desarrollo incremental, se mejora la determinación de tareas, la estimación y precisión de tiempos de realización de cada una y la implementación de cambios. Así mismo, un desarrollo incremental con entregables funcionales reducidos posibilita el análisis del impacto de las nuevas funcionalidades, incorporadas a través de la prueba del sistema por parte de los directivos y usuarios durante todas las etapas de desarrollo; iniciativa que es muy recomendada en el lugar de trabajo donde se realizará dicho proyecto.

Otro punto a destacar es que la realización de las tareas de este proyecto serán llevadas a cabo por una sola persona, imposibilitando la paralelización de tareas. Por ello, las mismas serán realizadas de manera secuencial.

Por último, se destaca que, actualmente, el sistema SaDER posee funcionalidades que el proyecto utilizará y, también, serán incorporadas al mismo los desarrollos que se logren durante el transcurso de este proyecto.

El proyecto se dividirá en fases a partir de un conjunto de paquetes de trabajo, donde cada paquete contará con su respectivo entregable.

Fase 1: Definición de requerimientos

Se realizará una reunión con un médico asesor con el fin de obtener los requisitos de funcionamiento actual en guardias de ambulatoria, datos necesarios para la admisión de un paciente y los métodos de triaje.

Entregable:

- Especificación de requerimientos de software (SRS).

Criterio de aceptación:

- El documento de requerimientos debe incluir mínimamente una sección de requerimientos funcionales, requerimientos no funcionales y un diagrama de actividades UML o Casos de Uso.

Fase 2: Desarrollo del módulo de admisión

Se desarrollará el software correspondiente a la admisión del paciente, tanto las vistas del frontend como la lógica del backend.

Entregable:

- Diseño de modelo de datos.
- Diseño de interfaz de usuario.
- Software de interfaz de usuario.
- Software de backend.

Criterio de aceptación:

- El diseño del modelo de datos debe contener un diagrama de entidad-relación con nombres, atributos, cardinalidades y relaciones.
- El diseño de la interfaz de usuario debe cumplir con los requerimientos establecidos en el SRS para el módulo.
- Ambos diseños deben cumplir con los requisitos funcionales y no funcionales especificados para el módulo.

Fase 3: Pruebas del módulo de admisión

En esta fase se realizarán las pruebas correspondientes con el objetivo de evaluar el funcionamiento del software.

Entregable:

- Informe de pruebas.

Criterio de aceptación:

- El informe debe contener al menos dos pruebas por cada requerimiento funcional.
- En cada prueba se deberá nombrar el requerimiento, la serie de pasos realizados, datos proveídos al sistema, en el caso de ingresarlos, y el resultado de la prueba, siendo positiva siempre que se haya encontrado un error.

Hito 1:

- Se finaliza el módulo de admisión de paciente con la interfaz de usuario y las funcionalidades de backend, con sus respectivas pruebas, así como el documento de requerimientos.

Fase 4: Investigación de sistemas de triaje y diseño del modelo clasificatorio.

En esta fase se realizará un análisis de aquellos sistemas de triaje de acceso libre con el objetivo de obtener las funcionalidades que coincidan con las sugerencias del profesional asesor y definir una referencia del software.

También se investigará sobre modelos de clasificación de inteligencia artificial y se diseñará el modelo de clasificación. Se incluye la selección de una base de datos de entrenamiento, en caso de que el modelo seleccionado requiera de entrenamiento.

Entregable:

- Informe de sistemas de triaje de libre acceso.
- Informe de modelo clasificatorio seleccionado.
- Base de datos de entrenamiento (opcional).

Criterio de aceptación:

- El informe de sistemas de triaje de libre acceso debe contener una descripción del sistema, una lista de funcionalidades en cada pantalla y la dirección de acceso al código fuente.

Fase 5: Desarrollo del módulo de triaje

Se desarrollará el software correspondiente a las funcionalidades de frontend y backend de la clasificación. También se desarrollará la inteligencia artificial que se encargará de clasificar los niveles de triaje.

Entregable:

- Diseño de modelo de datos.
- Diseño de interfaz de usuario.
- Software de interfaz de usuario.
- Software de backend.
- Software del modelo clasificatorio entrenado.

Criterio de aceptación:

- El diseño del modelo de datos debe contener un diagrama de entidad relación con nombres de entidades, atributos, relaciones y cardinalidades.
- El diseño de la interfaz de usuario debe cumplir con los requerimientos establecidos en el SRS para el módulo.
- Ambos diseños deben cumplir con los requisitos funcionales y no funcionales especificados para el módulo.
- El modelo clasificatorio debe lograr una tasa de aciertos mayor o igual a 80 % durante su entrenamiento.

Fase 6: Pruebas del módulo de clasificación

En esta fase se realizarán las pruebas pertinentes para las funcionalidades de frontend y backend y para la clasificación de la inteligencia artificial.

Entregable:

- Informe de pruebas.

Criterio de aceptación:

- El informe debe contener al menos dos pruebas por cada requerimiento funcional.
- En cada prueba se deberá nombrar el requerimiento, la serie de pasos realizados, datos proveídos al sistema, en el caso de ingresarlos, y el resultado de la prueba, siendo positiva siempre que se haya encontrado un error.

Hito 2:

- Se completa el desarrollo del módulo de triaje con la interfaz de usuario y las funcionalidades de backend. Se seleccionó el modelo clasificador en base a los requerimientos y realizó el modelo de inteligencia artificial, así como sus respectivas pruebas.

Fase 7: Integración del módulo de atención médica

En esta fase se realizará la integración del software actual de atención médica que posee SaDER con los módulos desarrollados en este proyecto.

Entregable:

- Software del módulo integrado.

Criterio de aceptación:

- Los módulos del proyecto que requieran del uso de alguna de las funcionalidades integradas deben hacerlo sin fallas o errores.

Fase 8: Desarrollo de módulo de registro estadístico

Se realizará el software correspondiente a la obtención de las estadísticas mencionadas en el alcance del proyecto.

Entregable:

- Diseño de interfaz de usuario.
- Software de interfaz de usuario.
- Software de backend.

Criterio de aceptación:

- El diseño de la interfaz de usuario debe cumplir con los requerimientos establecidos en el SRS para el módulo.

- Ambos diseños deben cumplir con los requisitos funcionales y no funcionales especificados para el módulo.

Fase 9: Pruebas del módulo de registro estadístico

En esta fase se realizarán las pruebas para el módulo de registro estadístico.

Entregable:

- Informe de pruebas.

Criterio de aceptación:

- El informe debe contener al menos dos pruebas por cada requerimiento funcional.
- En cada prueba se deberá nombrar el requerimiento, la serie de pasos realizados, datos proveídos al sistema, en el caso de ingresarlos, y el resultado de la prueba, siendo positiva siempre que se haya encontrado un error.

Hito 3:

- Se completa el desarrollo del módulo estadístico con la interfaz de usuario y las funcionalidades de backend, con sus respectivas pruebas.

Fase 10: Integración del módulo en producción.

En esta fase se integrará el proyecto desarrollado al sistema de producción, de modo que esté disponible para uso por parte de todos los usuarios.

Entregable:

- Software del sistema completo desarrollado.
- Informe final.

Criterio de aceptación:

- El sistema en producción debe cumplir con todos los requerimientos funcionales y no funcionales de cada módulo.

Hito 4:

- Se concluye el proyecto, logrando una integración en el sistema de producción que no altere el funcionamiento previo del sistema.

Plan de tareas

Se detallan las actividades para cada fase con la estimación de duración para cada una. Para este proyecto se dedicarán 4 horas diarias, desde los días lunes hasta viernes, sin considerar aquellos días feriados y no laborables. Se estima una duración total de 340 horas. De este modo se inicia el desarrollo de las tareas el día 07/08/2024 y finaliza el día 4/12/2024.

Nombre de la tarea	Duración (horas)	Responsable
1.1 Requerimientos de guardia	8	
1.1.a Realizar entrevista con el asesor profesional	2	Andino, Daniel Agustin
1.1.b Examinar documentación provista	4	Andino, Daniel Agustin
1.1.c Realizar informe de requerimientos de guardia	2	Andino, Daniel Agustin
1.2 Informe de gestión de triaje	10	
1.2.a Investigar sobre modelos de triaje	6	Andino, Daniel Agustin
1.2.b Examinar documentación provista	2	Andino, Daniel Agustin
1.2.c Realizar informe de modelo de triaje	2	Andino, Daniel Agustin
2.1 Desarrollo de frontend del módulo de admisión	24	
2.1.a Diseño de la interfaz de usuario	6	Andino, Daniel Agustin
2.1.b Desarrollo de la interfaz de usuario	18	Andino, Daniel Agustin
2.2 Desarrollo de backend del módulo de admisión	30	
2.2.a Diseño de modelo de datos	12	Andino, Daniel Agustin
2.2.b Desarrollo de funcionalidades de backend	18	Andino, Daniel Agustin
3 Pruebas del módulo de admisión	22	
3.a Diseñar pruebas de módulo de admisión	2	Andino, Daniel Agustín

3.b Ejecutar pruebas de módulo de admisión	4	Andino, Daniel Agustin
3.c Elaborar informe de prueba	4	Andino, Daniel Agustin
3.d Elaborar informe de avance 1	6	Andino, Daniel Agustín
3.e Corregir errores	6	Andino, Daniel Agustin
Hito 1: Se finaliza el módulo de admisión de paciente con la interfaz de usuario y las funcionalidades de backend, con sus respectivas pruebas, así como el documento de requerimientos.	0	

4.1 Investigación del sistemas de triaje gratuitos	14	
4.1.a Investigar sistemas de triaje gratuitos	4	Andino, Daniel Agustin
4.1.b Examinar código de sistema de triaje gratuitos	8	Andino, Daniel Agustin
4.1.c Elaborar informe sobre sistemas de triaje gratuitos	2	Andino, Daniel Agustin
4.2 Investigación de modelos de clasificación de inteligencia artificial	18	
4.2.a Investigar sobre modelos de inteligencia artificial clasificatorios	10	Andino, Daniel Agustin
4.2.b Definir modelo clasificatorio de inteligencia artificial	6	Andino, Daniel Agustin
4.2.c Elaborar informe de modelo elegido	2	Andino, Daniel Agustin
5.1 Desarrollo de funcionalidades de frontend del módulo de clasificación	20	
5.1.a Diseño de la interfaz de usuario	6	Andino, Daniel Agustin
5.1.b Desarrollo de la interfaz de usuario	14	Andino, Daniel Agustin
5.2 Desarrollo de las funcionalidades del backend del módulo de clasificación	28	
5.2.a Diseño de modelo de datos	8	Andino, Daniel Agustin
5.2.b Desarrollo de funcionalidades de backend	14	Andino, Daniel Agustin

5.2.c Elaborar informe de avance 2	6	Andino, Daniel Agustín
5.3 Desarrollo de la inteligencia artificial	36	
5.3.a Diseño de modelo de inteligencia artificial	10	Andino, Daniel Agustín
5.3.b Entrenar modelo de clasificación	26	Andino, Daniel Agustín
6.1 Pruebas de las funcionalidades de frontend	14	
6.1.a Diseño de pruebas del módulo de triaje	4	Andino, Daniel Agustín
6.1.b Ejecución de pruebas de interfaz de usuario	4	Andino, Daniel Agustín
6.1.b Corrección de errores	6	Andino, Daniel Agustín
6.2 Pruebas de las funcionalidades de backend	12	
6.2.a Ejecución de pruebas de backend	4	Andino, Daniel Agustín
6.2.b Corrección de errores	8	Andino, Daniel Agustín

6.3 Pruebas de la inteligencia artificial	20	
6.3.a Ejecución de pruebas de clasificación	8	Andino, Daniel Agustín
6.3.b Corrección de entrenamiento de modelo	12	Andino, Daniel Agustín
Hito 2: Se completa el desarrollo del módulo de triaje con la interfaz de usuario y las funcionalidades de backend. Se seleccionó el modelo clasificatorio en base a los requerimientos y realizó el modelo de inteligencia artificial, así como sus respectivas pruebas.	0	
7 Integración del módulo de atención médica	16	Andino, Daniel Agustín
8 Desarrollo del módulo de registro estadístico	36	
8.a Diseño de la interfaz de usuario	4	Andino, Daniel Agustín
8.b Elaborar informe de avance 3	6	Andino, Daniel Agustín
8.c Desarrollo de la interfaz de usuario	8	Andino, Daniel Agustín

8.d Diseño de modelo de datos	6	Andino, Daniel Agustin
8.e Desarrollo de funcionalidades de backend	12	Andino, Daniel Agustin
9 Pruebas del módulo de registro estadístico	16	
9.a Diseñar pruebas del modulo de estadistica	3	Andino, Daniel Agustin
9.b Ejecutar pruebas del modulo de estadistica	3	Andino, Daniel Agustín
9.c Elaborar informe de prueba	2	Andino, Daniel Agustin
9.d Corregir errores	8	Andino, Daniel Agustin
Hito 3: Se completa el desarrollo del módulo estadístico con la interfaz de usuario y las funcionalidades de backend, con sus respectivas pruebas.	0	
10 Integración del proyecto a producción y cierre del proyecto	16	
10.a Incorporar la aplicación realizada al sistema SaDER de producción	6	Andino, Daniel Agustin
10.b Elaborar informe final del proyecto.	10	Andino, Daniel Agustin
Hito 4: Se concluye el proyecto, logrando una integración en el sistema de producción que no altere el funcionamiento previo del sistema.	0	

Cronograma de actividades

A continuación se muestra el cronograma de actividades, junto con la duración de cada una y sus fechas de inicio y fin. Se destaca que todas las tareas serán realizadas por la única persona a cargo del proyecto, por ende se obvia la asignación de recursos. Los hitos del proyecto se muestran como rombos negros en el gráfico.



(Figura 2. Cronograma de actividades)

Puntos de seguimiento

Informe de Avance 1

Fecha de entrega: 05/09/2024

En este informe se incluye la información referida desde la fase 1 hasta la 2 mencionadas en la metodología. El informe contendrá la especificación de requerimientos de software (SRS), el diseño de modelo de datos, el diseño de interfaz de usuario, el informe de pruebas del módulo de admisión.

Informe de Avance 2

Fecha de entrega: 10/10/24

En este informe se incluyen los entregables de la fase 3 y 4. Contiene el informe de investigación de sistemas de triaje de libre acceso, el informe de modelo clasificatorio seleccionado y una referencia opcional a una base de datos de entrenamiento para el modelo clasificatorio.

Informe de Avance 3

Fecha de entrega: 19/11/2024.

En este informe se incluye los entregables de la fase 5 hasta la fase 7. El diseño de modelo de datos y el diseño de la interfaz de usuario para el módulo de clasificación de urgencias. También se plasma información sobre el desarrollo del software de la interfaz de usuario y las funcionalidades de backend de dicho módulo, así como información referida al desarrollo del modelo clasificatorio y su entrenamiento. Además se agrega el informe de pruebas de las funcionalidades y del modelo clasificatorio.

Informe Final

Fecha de entrega: 4/12/24

En este informe se incluye la información de la fase 8 hasta la fase 10. Se abarca el proceso de diseño del modelo de datos y la interfaz de usuario del módulo de estadísticas, así como del desarrollo de las funcionalidades de backend y de la interfaz de usuario. También se incluye el informe de los resultados de las pruebas de dicho módulo. Por último, el informe final estará complementado con el código fuente del proyecto.

Riesgos

Según el PMBOK, los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar las

posibilidades de éxito del proyecto. Por ello, la gestión de riesgos es esencial para lograr el cumplimiento del objetivo en proyectos.

A continuación, se llevará a cabo la identificación y evaluación de los riesgos considerados para este proyecto. También, se incluirá la estrategia para cada riesgo y el plan de contingencia en aquellos casos que sean necesarios.

Los niveles de probabilidad de los riesgos que se consideran para este proyecto son los siguientes: Bajo, Medio, Alto, Muy Alto. En cuanto a los impactos se toman: Bajo, Medio y Alto. A partir de los cuáles se definen las estrategias para cada combinación posible de probabilidad e impacto:

Probabilidad \ Impacto	Bajo	Medio	Alto
Bajo (< 20 %)	A.P	A.A	Mitigar
Medio (> 20 % y <40 %)	A.P	A.A	Mitigar
Alto(> 40 % y <70 %)	A.A	Mitigar	Evitar
Muy Alto(>70 %)	A.A	Mitigar	Evitar

Las siglas A.A significan aceptar activamente y A.P aceptar pasivamente. Su diferencia radica en que la primera contempla un plan de contingencia, que es una serie de pasos o actividades que se deben realizar luego de que ocurra el riesgo, mientras que el otro no.

Los riesgos que se considerarán para este proyecto son los siguientes:

Número: 001	Nombre: Cambio en los requisitos.		
Descripción: Se proponen nuevas funcionalidades, no contempladas en el documento de requerimientos.			
Probabilidad: Medio	Impacto: Medio	Estrategia: Aceptar Activamente	
Indicadores: Los interesados en el proyecto presentan poca o nula conformidad con los entregables en tiempo y sin realizar comentarios objetivos para realizar cambios o mejoras del entregable.			
Plan de contingencia:			
<ul style="list-style-type: none">Se relevará el requerimiento y se propondrá su implementación en futuras versiones del proyectos,			
Número: 002	Nombre: Cambio en la disponibilidad del director de proyecto.		

Descripción: El director del proyecto, dadas las circunstancias, abandona de manera parcial o permanente la dirección del proyecto.		
Probabilidad: Bajo	Impacto: Alto	Estrategia: Mitigar
Respuesta de mitigación: <ul style="list-style-type: none">• Establecer una comunicación con el director de proyecto con la frecuencia necesaria para anticipar las posibilidades de ocurrencia del riesgo. La comunicación no debe exceder más de dos semanas entre cada una y se puede realizar a través de correos electrónicos.• Proponer herramientas de comunicación que permitan una retroalimentación distinta a la de correos electrónicos, como Google Chat.		
Indicadores: El director muestra poca o nula comunicación con el responsable. Las devoluciones o evaluaciones de los informes se retrasan más de dos semanas.		
Plan de contingencia: <ul style="list-style-type: none">• Continuar con las actividades del proyecto al mismo tiempo que se busca un reemplazante como director de proyecto.		
Número: 003	Nombre: Reubicación en las instalaciones donde se realizará el proyecto	
Descripción: Las instalaciones donde se ejecutará el proyecto son reubicadas en otra infraestructura de manera parcial o permanente.		
Probabilidad: Bajo	Impacto: Alto	Estrategia: Mitigar
Respuesta de mitigación: <ul style="list-style-type: none">• Implementar medidas de trabajo remoto, tanto para la realización de las tareas como para las reuniones establecidas en el plan de comunicación, y planificar el aprovisionamiento de los recursos necesarios para el trabajo remoto.• Configurar los recursos necesarios para poder hacer uso del servidor, pueden ser: VPN (red privada virtual), credencial de acceso SSH, entre otros.		
Indicadores: El organismo reubica otras oficinas. Cambios en el presupuesto del organismo que permiten u obligan el cambio de lugar físico de las instalaciones.		
Plan de contingencia: <ul style="list-style-type: none">• Emplear las medidas de trabajo remoto propuestas.		
Número: 004	Nombre: Cambio en la disponibilidad de los recursos y/o equipamientos utilizados para realizar el proyecto.	
Descripción: Uno o más de los recursos y/o equipamiento proveídos no se encuentran disponibles para su uso.		
Probabilidad: Bajo	Impacto: Alto	Estrategia: Mitigar

Respuesta de mitigación: <ul style="list-style-type: none">• Informarse constantemente sobre el estado de los recursos y equipamientos, analizando posibles fallos o inestabilidad en un futuro.• Mantener una copia de la base de datos de pruebas por fuera del servidor.		
Indicadores: El equipamiento o recursos comienzan a presentar fallas físicas con frecuencia.		
Plan de contingencia: <ul style="list-style-type: none">• Analizar el recurso o equipamiento que no está disponible y la posibilidad de ser reemplazado en el momento.• Si el recurso o equipamiento no puede ser reemplazado en el momento, entonces se elevará el respectivo informe con su presupuesto. Se considerará el caso especial, dónde el equipamiento no disponible sea el servidor de pruebas:<ul style="list-style-type: none">○ Se llevarán a cabo las actividades de pruebas de manera local en la computadora de escritorio.• De ser necesario el recurso para la actividad que se desarrolla en el momento de la ocurrencia del riesgo, se modificará el cronograma y el presupuesto.		
Número: 005	Nombre: Falta de disponibilidad de los recursos humanos del proyecto.	
Descripción: Los recursos humanos no se encuentran en capacidad de realizar las tareas del cronograma.		
Probabilidad: Bajo	Impacto: Medio	Estrategia: Aceptar Activamente.
Indicadores: Imprevistos que condicionan la disponibilidad del recurso humano (enfermedades, viajes imprevistos, trámites laborales o judiciales).		
Plan de contingencia: <ul style="list-style-type: none">• Si el recurso no se encuentra disponible por un periodo menor a 3 días:<ul style="list-style-type: none">a. El proyecto avanza conforme al cronograma de actividades o está adelantado, entonces se modificará el cronograma, aclarando el motivo.b. El proyecto está retrasado con respecto al cronograma de actividades, entonces se modificará el cronograma en la menor cantidad de tiempo posible. Si se presenta la situación de que el retraso provoque la entrega parcial o nula de un entregable o más, se comunicará con un día de antelación a la fecha pactada a las partes interesadas sobre el retraso.• Si el recurso no se encuentra disponible por un periodo mayor a 3 días se propondrá la implementación de medidas de trabajo remoto, intentando no modificar el cronograma.		
Número: 006	Nombre: Retraso en el cronograma del proyecto.	
Descripción: El cronograma establecido para el proyecto se retrasa a causa de no finalizar las actividades propuestas o no disponer del entregable para la fecha requerida.		
Probabilidad: Medio	Impacto: Alto	Estrategia: Mitigar

Respuesta de mitigación:

- Mantener un control al comienzo de cada semana sobre el avance de las actividades, con el objetivo de prevenir adelanto o retraso de las mismas, y el estado general del entregable.
- Agregar horas extras de trabajo con el objetivo de finalizar las actividades en las fechas

estimadas.

Indicadores: Las tareas llevan más tiempo del estimado para ser completadas. Incapacidad de avanzar en el proyecto ocurrido el riesgo 004.

Plan de contingencia:

- Se procederá a evaluar el impacto del retraso, identificando las tareas críticas afectadas y las posibles causas del retraso. También se ajustará el cronograma del proyecto.
- Se comunicará, con no menos de dos días de anticipación, a los interesados del proyecto acerca del estado del entregable. Se propondrá una entrega imparcial en el tiempo estipulado o una entrega tardía con todos los requerimientos.

Número: 007

Nombre: Baja por parte del patrocinador o despido del integrante del proyecto.

Descripción: El patrocinador del proyecto decide no seguir apoyando el desarrollo del proyecto o el integrante es desvinculado de la organización.

Probabilidad: Medio

Impacto: Medio

Estrategia: Aceptar Activamente

Indicadores: Cambios en el presupuesto del organismo o leyes de contrato del estado.

Plan de contingencia:

- Analizar el estado de avance del proyecto y cambiar el alcance del proyecto a partir del análisis.
- Proponer al jefe del área la posibilidad de continuar concurriendo a las instalaciones de la organización hasta finalizar el proyecto, realizando el trabajo sin dependencia laboral.
 - En caso de que no se acepte la propuesta anterior, reunirse con el director del proyecto y proponer un nuevo alcance donde se cumpla el objetivo general, modificando los objetivos específicos que sean dependientes del sistema SaDER.

Número: 008

Nombre: Brotes epidémicos potenciales

Descripción: Emergencias sanitarias donde se fuerce al aislamiento social parcial o total.

Probabilidad: Bajo

Impacto: Medio

Estrategia: Aceptar Activamente

Indicadores: Organismos gubernamentales imponen medidas de restricción.

Plan de contingencia:

- Proponer la implementación de medidas de trabajo remoto, tanto para la realización de las tareas como para las reuniones establecidas en el plan de comunicación, y planificar el aprovisionamiento de los recursos necesarios para el trabajo remoto.

Número: 009	Nombre: Falla de integración de las funcionalidades que ya posee el sistema.	
Descripción: Caso en que las funcionalidades que utiliza el sistema de producción produzcan conflictos con los módulos desarrollados en este proyecto.		
Probabilidad: Alto	Impacto: Alto	Estrategia: Evitar
Respuesta de mitigación: <ul style="list-style-type: none">• Investigar sobre posibles fallos que pueden generarse entre las librerías, lenguajes y tecnologías utilizados en el sistema actual y el sistema a desarrollar en este proyecto.• A partir de la investigación, elaborar una lista de incompatibilidades o errores con el objetivo de desarrollar las funcionalidades de cada módulo evitando los conflictos mencionados en dicha lista.• Realizar modelos de diseños de cada módulo cuya interacción con las funcionalidades del sistema actual sean las mínimas y necesarias para el funcionamiento de ambas, procurando que el impacto sobre el sistema actual sea el menor posible.		
Indicadores: Conflictos producidos frecuentemente por motores de bases de datos, tecnologías o librerías utilizadas en el sistema actual y en el propuesto por proyecto.		
Plan de contingencia: <ul style="list-style-type: none">• Analizar la causa de las fallas de la integración.<ul style="list-style-type: none">○ Si se encuentran errores de codificación, se cambiará el cronograma añadiendo una tarea de corrección de errores.○ Si no se encuentran errores, se cambiará el cronograma añadiendo una actividad de pruebas con el objetivo de encontrar las fallas y otra de corrección de errores.		
Número: 010	Nombre: Falta de datos apropiados para realizar el entrenamiento del modelo clasificatorio.	
Descripción: No se poseen datos, la cantidad necesaria no es suficiente o éstos no están adaptados para realizar el entrenamiento del modelo de inteligencia artificial que clasificará el triaje.		
Probabilidad: Alto	Impacto: Medio	Estrategia: Mitigar
Respuesta de mitigación: <ul style="list-style-type: none">• Investigar en centros médicos locales sobre la disponibilidad de datos digitales o analógicos, con el objetivo de ser utilizados como base de datos ante la falta de la misma.• Analizar la posibilidad de utilizar bases de datos de procedencia extranjera, adaptándolos para el entrenamiento específico del proyecto, de modo que se pueda disminuir o no el alcance.		
Indicadores: Los interesados en el proyecto no tienen conocimiento de la existencia o disponibilidad de los datos requeridos.		
Plan de contingencia: <ul style="list-style-type: none">• Optar por un modelo clasificatorio que no requiera entrenamiento supervisado, como lógica borrosa o árboles de decisiones.		

Recursos

En esta sección, se describirán los diversos recursos necesarios para llevar a cabo este proyecto de manera efectiva.

Recurso	Descripción	Cantidad
Recursos Humanos	Estudiante	1
	Director de proyecto	1
	Asesor profesional	2
Equipo	Servidor	1
	Computadora escritorio	1
	Monitor	1
	Mouse	1
	Teclado	1
	Escritorio	1
	Silla oficina	1
Servicios	Servicio de Internet	1
	Servicio de electricidad	1
	Servicio de limpieza	2

Presupuesto

En esta sección se presentará el presupuesto necesario para llevar a cabo la ejecución del proyecto. El presupuesto está conformado las amortizaciones de los bienes capitales y los distintos gastos específicos de cada rubro,

Según el cronograma la cantidad de horas trabajadas es de 340, contando un total de 86 días laborales. Por lo que, para el cálculo de los gastos se consideran aquellos pagos por hora, por día y por mes.

Los honorarios por hora fueron aproximados a los recomendados por el Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Córdoba (CPCIPC) a fecha de marzo del año 2024.

Bienes de capital

Para amortizar se utilizará la amortización lineal, dada por la siguiente fórmula:

$$\text{Amortización} = \frac{\text{Valor Nuevo} - \text{Valor Residual}}{\text{Vida útil}}$$

La vida útil de cada bien será medida en años. El valor residual para todos los bienes se estimará en un 10 % de su valor nuevo. Además al valor de amortización anual se lo multiplica por un coeficiente teniendo en cuenta sólo la cantidad de meses desde el inicio hasta la finalización del proyecto.

$$\text{Amortización} = \frac{\text{Valor Nuevo} - \text{Valor Residual}}{\text{Vida útil}} \cdot \frac{\text{Duración Proyecto en Meses}}{12 \text{ meses}}$$

A continuación se listarán los bienes de capital necesarios:

- Computadora Banghó Cross B02, CPU AMD Athlon 3000G 8 GB ram
 - Valor Nuevo = \$300 000
 - Valor Residuo = \$30 000
 - Vida Útil = 5 años
 - Amortización anual = \$60 000
 - Amortización Proyecto = \$18 000
- Monitor Banghó
 - Valor Nuevo = \$120 000
 - Valor Residuo = \$12 000
 - Vida Útil = 3,5 años
 - Amortización anual = \$34 285
 - Amortización Proyecto = \$10 285
- Mouse y teclado
 - Valor Nuevo = \$20 000
 - Valor Residuo = \$2 000
 - Vida Útil = 2 años
 - Amortización anual = \$10 000
 - Amortización Proyecto = \$3 000
- Servidor Lenovo ThinkSystem SR550 136gb ram 20 CPU Intel Xeon Silver 4114
 - Valor Nuevo = \$ 9 000 000
 - Valor Residuo = \$900 000
 - Vida Útil = 15 años
 - Amortización anual = \$600 000 por año

- Amortización proyecto = \$180 000
- Escritorio oficina
 - Valor Nuevo = \$100 000
 - Valor Residuo = \$10 000
 - Vida útil = 10 años
 - Amortización anual = \$10 000
 - Amortización proyecto = \$3 000
- Silla oficina
 - Valor Nuevo \$50 000
 - Valor Residuo = \$5 000
 - Vida útil = 5 años
 - Amortización anual = \$10 000
 - Amortización proyecto = \$3 000

Consultorías y Servicios

Dentro de las consultorías se considerarán los trabajos de aquellas personas que aportan al proyecto en su realización pero que no son responsables de realizarlas. Entre ellos se encuentran:

- Médico asesor: 2 horas de trabajo, se consultó su presupuesto de pago en usd\$35 por hora. Considerando el dólar oficial a la fecha como \$911 (novecientos once pesos argentinos por cada dólar estadounidense). Por lo que el gasto en el médico asesor asciende a \$63 770.
- Segundo asesor: se trata del jefe de área del organismo donde se realizará el proyecto. El total de horas corresponden a 28, siendo las reuniones establecidas en el plan de comunicaciones de 1 hora de duración cada una. Su pago por hora es de \$9 500, de modo que su pago será de \$266 000.

En cuanto a los servicios necesarios para el proyecto se tendrán en cuenta los días de diciembre como un mes completo, contabilizando 5 meses para las facturas mensuales:

- Servicio de internet: \$35 000 por mes
- Servicio de electricidad: \$50 000 por mes.

El valor total del servicio de internet por el tiempo de trabajo es de \$170 000 y el del servicio de electricidad es de \$250 000.

También se tendrá en cuenta el servicio de limpieza de las instalaciones, que cuenta con dos empleados. Su trabajo es de 1 hora semanal, siendo el pago de cada uno \$1 500 por hora. Por lo que, el gasto total en servicio de limpieza es de \$57 000.

Infraestructura

En cuanto a los gastos de infraestructura se considerará el alquiler del inmueble donde se realizará el proyecto, valorado en \$300 000 mensuales. Por lo que, el costo total durante el proyecto será de \$1 500 000.

Viajes y Viáticos

Para este rubro se tendrán en cuenta dos tipos de viajes: urbanos con límite en la ciudad de Paraná e interurbano con límite entre Paraná y Santa Fe. Para ambos se contabilizarán el duplicado de viajes totales, dado que se cuenta tanto el viaje de ida como el viaje de vuelta.

- Los primeros tendrán un valor de \$940 por día. Contando los 86 días del proyecto, el total es de \$161 680.
- Los viajes destinados a Santa Fe y Paraná tendrán un valor de \$1 240.

Contabilizando solo 3 ocasiones, el total del costo es de \$7 440.

Por lo que, el total de gastos en viajes y viáticos asciende a \$169 120.

Recursos Humanos

Para el pago de los recursos humanos se tendrá en cuenta la cantidad de horas trabajadas y se pagará por hora. Respecto a los recursos humanos se utilizará un programador y un director de proyecto.

Para el Programador su pago por hora es de \$5 500, teniendo en cuenta el total de horas de trabajo del proyecto, el costo total es de \$1 870 000.

El director de proyecto: siguiendo el plan de comunicación, se realizarán 4 reuniones con el director del proyecto de 1 hora y 30 minutos de duración cada una. Se considerarán 14 horas extras destinadas para sus tareas, sumando un total de 20 horas. Su pago por hora es de \$14 000, entonces el gasto en el director de proyecto será de \$280 000.

Relacionando todos los gastos enumerados anteriormente, se puede concluir que el presupuesto estimado del proyecto es de \$4 843 175 en pesos argentinos.

Plan de comunicaciones

En esta sección, se presentará el plan de comunicaciones del proyecto. El PMBOK resalta la importancia de este plan, dado que se asegura que las necesidades de información del proyecto y de sus interesados se satisfagan a través del desarrollo de objetos y de la implementación de actividades diseñadas para lograr un intercambio eficaz de información.

En la siguiente tabla se muestra la información con respecto a cada comunicación especificando la necesidad de realizarla, el canal o medio que se utilizará y las fechas establecidas.

Matriz de Comunicaciones

Proyecto: Desarrollo de módulo de guardia ambulatoria con triaje automatizado mediante inteligencia artificial en el sistema web Sader.							
ETAPA	Elemento de la EDT	¿Qué comunicamos?	Destinatarios (stakeholders)	Método de Comunicación	Responsables	Fecha de inicio	Frecuencia
Número y nombre de la etapa a la que corresponde la comunicación	Número y nombre del elemento en la EDT. Puede ser una actividad, entregable o hito.	Describe el asunto o tema que se quiere comunicar.	Nombre o rol de la persona al que va dirigido.	Describe la forma en que será comunicado.	Responsables de elaboración y envío.	Fecha en que debe comenzar el envío.	Indica la frecuencia del envío.
Etapa 1 hasta 10		Reunión de avances y logros semanales	Jefe de Area	Presencial	Andino, Daniel Agustin	7/8/2024	7 días
Etapa 1 Relevamiento de requerimientos de guardia	Especificación de requerimientos de software (SRS)	Requerimientos relevados para el proyecto	Jefe de Area	Presencial	Andino, Daniel Agustin	13/8/2024	
Etapa 2 Desarrollo del módulo de admisión	Reunión previa a la entrega del informe de avance 1. Informe de avance 1.	Comunicar logros y avances del proyecto realizados hasta la fecha de reunión	Director del proyecto	Presencial/Virtual	Andino, Daniel Agustin	29/8/2024	
Etapa 2 Desarrollo del módulo de admisión	Diseño de modelo de datos. Diseño de interfaz de usuario.	Diseño y código del módulo de admisión de pacientes	Jefe de Area	Presencial	Andino, Daniel Agustin	30/8/2024	
Etapa 3 Pruebas del módulo de admisión	Informe de pruebas. Hito 1	Resultados de pruebas del módulo de admisión	Jefe de Area	Presencial	Andino, Daniel Agustin	9/9/2024	
Etapa 4 Investigación de modelos de clasificación y diseño del modelo de clasificación	Informe de sistemas de triaje de libre acceso. Informe de modelo clasificatorio seleccionado.	Diseño del modelo de clasificación	Jefe de Area	Presencial	Andino, Daniel Agustin	18/9/2024	
Etapa 4 Investigación de modelos de clasificación y diseño del modelo de clasificación	Reunión previa a la entrega del informe de avance 2. Informe de avance 2.	Comunicar logros y avances del proyecto realizados hasta la fecha de reunión	Director del proyecto	Presencial/Virtual	Andino, Daniel Agustin	3/10/2024	
Etapa 5 Desarrollo del módulo de clasificación de triaje y entrenamiento el modelo de inteligencia artificial.	Diseño de modelo de datos. Diseño de interfaz de usuario. Modelo clasificatorio entrenado.	Diseño y código del módulo de clasificación. Modelo clasificatorio entrenado.	Jefe de Area	Presencial	Andino, Daniel Agustin	21/10/2024	
Etapa 6 Pruebas del módulo de clasificación de triaje	Informe de pruebas. Hito 2	Resultados de pruebas del módulo de admisión	Jefe de Area	Presencial	Andino, Daniel Agustin	5/11/2024	
Etapa 7 Integración del módulo de atención médica	Software del módulo integrado.	Código de la integración del módulo de atención médica al proyecto	Jefe de Area	Presencial	Andino, Daniel Agustin	11/11/2024	
Etapa 7 Integración del módulo de atención médica	Reunión previa a la entrega del informe de avance 3. Informe de avance 3.	Comunicar logros y avances del proyecto realizados hasta la fecha de reunión	Director del proyecto	Presencial/Virtual	Andino, Daniel Agustin	12/11/2024	
Etapa 8 Desarrollo del módulo de estadísticas	Diseño de interfaz de usuario.	Diseño y código del módulo de estadísticas.	Jefe de Area	Presencial	Andino, Daniel Agustin	22/11/2024	
Etapa 9 Pruebas del módulo de estadísticas.	Informe de pruebas. Hito 3	Resultados de pruebas del módulo de estadísticas	Jefe de Area	Presencial	Andino, Daniel Agustin	28/11/2024	
Etapa 9 Pruebas del módulo de estadísticas.	Reunión previa a la entrega del informe final	Comunicar logros y avances del proyecto realizados hasta la fecha de reunión.	Director del proyecto	Presencial/Virtual	Andino, Daniel Agustin	3/12/2024	
Etapa 10 Integración del proyecto a producción y cierre del proyecto	Software del sistema completo desarrollado. Hito 4	Código de la implementación del sistema completo en producción.	Jefe de Area	Presencial	Andino, Daniel Agustin	4/12/2024	
Etapa 10 Integración del proyecto a producción y cierre del proyecto	Informe final del proyecto. Hito 4.	Confirmar la entrega del informe final del proyecto.	Director del proyecto	Presencial/Virtual	Andino, Daniel Agustin	4/12/2024	

(Figura 3. Plan de Comunicación)

Bibliografía

- Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)* (6th ed.). Project Management Institute.
- Manual para la implementación de un sistema de triaje para los cuartos de urgencias. (2010). Washington, DC.
- Busso, L., Bellavita, A., Heim, S., & Maidana, C. (2020). *Implementación del sistema triaje en los hospitales públicos de la provincia de Buenos Aires*.
- Castello, D., Bollo, C., Gauna, C., Montes, I., & Rocha Vargas, C. (2010). *Políticas de software libre en el Estado Argentino*. Universidad Nacional de Córdoba.
- Gómez Jiménez, J. (2003). *Clasificación de pacientes en los servicios de urgencias y emergencias: Hacia un modelo de triaje estructurado de urgencias y emergencias*.
- Kipourgos, G., Tzenalis, A., Diamantidou, V., Koutsojannis, C., & Hatzilygeroudis, I. (2022). *An artificial intelligence-based application for triage nurses in emergency department, using the emergency severity index protocol*.
- Farahmand, S., Shabestari, O., Pakrah, M., Hossein-Nejad, H., Arbab, M., & Bagheri-Hariri, S. (2017). *Artificial intelligence-based triage for patients with acute abdominal pain in emergency department; a diagnostic accuracy study*.
- Honorable Congreso de la Nación Argentina. (2023). *Ley 27706: Programa Federal Único de Informatización y Digitalización de Historias Clínicas de la República Argentina*.

Referencias

- [1] INDEC(2022). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Cuadro 1.8. Provincia de Entre Ríos. Población total en viviendas particulares. Cobertura de salud según departamento.
- [2] Ministerio de Salud de la Nación. Total de beneficiarios inscriptos al Programa Sumar con Cobertura Efectiva Básica (CEB). <https://datos.gov.ar>
- [3] ¿Qué es el Programa Sumar? <https://www.argentina.gob.ar/salud/sumar>
- [4] Busso, L., Bellavita, A., Heim, S., Maidana, C. (2019). Implementación del sistema triaje en los hospitales públicos de la provincia de Buenos Aires.
- [5] Manual para la implementación de un sistema de triaje para los cuartos de urgencias (2010). Washington, DC
- [6] “Todo es demasiado estresante”. La fuga de médicos de guardia en hospitales profundiza la crisis sanitaria
<https://www.lanacion.com.ar/sociedad/todo-es-demasiado-estresante-la-fuga-de-medicos-de-guardia-en-hospitales-profundiza-la-crisis-nid17022024/>
- [7] “Está en riesgo la seguridad del paciente” Éxodo de médicos y servicios que bajan su nivel en un sistema sanitario que cruje.
<https://www.lanacion.com.ar/sociedad/esta-en-riesgo-la-seguridad-del-paciente-exodo-de-medicos-y-servicios-de-menor-nivel-en-un-sistema-nid18052023/>
- [8] Vítolo, F. (2014). SATURACIÓN DE LAS GUARDIAS DE EMERGENCIA
Parte II. Posibles Soluciones. Noble Compañía de Seguros
- [9] Historia de Salud Integrada <https://hsi.pladema.net/>
- [10] Castello, Bollo, Gauna, Montes, Rocha Vargas (2010). Políticas de software libre en el estado argentino. Universidad Nacional de Córdoba, pág 3.
- [11] IT Colmena Group S.R.L <https://www.itcolmena.com/Castellano/index.html>
- [12] Geclisa <https://geclisa.com/>
- [13] Gómez Jiménez, J. (2003). Clasificación de pacientes en los servicios de urgencias y emergencias: Hacia un modelo de triaje estructurado de urgencias y emergencias.
- [14] Ventajas y desventajas de la Inteligencia Artificial en Empresas
<https://nexusintegra.io/es/ventajas-y-desventajas-de-la-inteligencia-artificial/>
- [15] Razones para incorporar la inteligencia artificial a tu empresa
<https://neuroons.com/es/razones-incorporar-inteligencia-artificial-empresa/>
- [16] Más demanda en hospitales públicos del conurbano
<https://www.pagina12.com.ar/727339-mas-demanda-en-hospitales-publicos-del-conurbano>
- [17] Hospitales: Aumentan las consultas por subas en prepagas
<https://www.unoentrierios.com.ar/la-provincia/hospitales-aumentan-consultas-subasprepagas-n10111205.html>
- [18] Informe sobre el impacto en los aumentos de las prepagas de la Resolución N° 1/2024
<https://observatoriociudad.org/informe-sobre-el-impacto-en-los-aumentos-de-las-prepagas-de-la-resoluci%C3%B3n-n-1-2024/>