



**UTN.BA**

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES

## Administración de Recursos

---

2021  
K4053

Entrega N° 1 : 11/06/2021

Entrega N° 2 : 30/09/2021

<b>Equipo docente</b>	Lacquaniti, Edgardo
	Perez, Gonzalo

<b>Alumno/a</b>	<b>Legajo</b>
Androchuk, Nicolas	1601441
Campos, Carolina	1637903
Pesce, Macarena Agostina	1637824
Posteraro, Giuliana	1642741

# ÍNDICE

<b>Enunciado</b>	<b>3</b>
Entrega 1	3
Entrega 2	4
Entrega 3	4
<b>Módulo Telemedicina</b>	<b>5</b>
Alcance	5
Organización	8
Supuestos	8
Restricciones	9
Hitos	9
<b>Requerimientos</b>	<b>10</b>
Requerimientos Funcionales	10
Gestión de usuarios	10
Acceso al sistema	10
Consultas programadas	10
Consultas por covid con médico clínico	10
Test por covid	10
Notificaciones	11
Gestión de turnos	11
Gestión de historias clínicas	11
Integraciones	11
Generales	12
Requerimientos No Funcionales	12
<b>Planificación</b>	<b>13</b>
Estructura de desglose	13
Tiempos estimados	14
Perfiles y cantidad de recursos.	14
<b>Diagrama de Gantt:</b>	<b>15</b>
<b>Riesgos</b>	<b>16</b>
<b>Arquitectura</b>	<b>18</b>
<b>Auditoría</b>	<b>22</b>
Auditoría Externa	22
Conceptos a desarrollar	22
Fallas o falencias en seguridad	23
Auditoría Interna - De los representantes de seguridad	24
Riesgos identificados ante los cambios recientes y recomendaciones	24
<b>Costos:</b>	<b>27</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>29</b>
Anexo 1 - Minutas de entrevistas	29
Entrevista 03/06/2021	29

# **Enunciado**

## **Empresa:**

La red de Sanatorios Trisalud cuenta con tres sucursales. La principal, de alta complejidad, ubicada en la CABA y dos de media complejidad, una ubicada en zona sur de la provincia de Buenos Aires y otra en zona norte.

Las tres instituciones cuentan con internación y atención ambulatoria tanto para pediatría como adultos y centros de vacunación.

## **Contexto:**

Estamos transcurriendo abril del año 2020, hace un mes se declaró una pandemia mundial debido al virus SARS-COV2 (Coronavirus).

La empresa requiere que el 80% de su personal pueda realizar trabajo remoto desde sus hogares y que a las sucursales asista el mínimo personal necesario para admisión de pacientes, personal de guardia y de internación (sólo para casos urgentes, se suspenden todas las cirugías programadas que no requieren de atención urgente) y el mínimo personal de IT para dar soporte a los usuarios que no pueda brindarse en forma remota.

La empresa cuenta con un software Core que incluye un módulo de admisión (para recepcionar pacientes ambulatorios y admitir los pacientes para internación), un módulo de facturación (para el cual se carga la prestación para la posterior presentación a las obras sociales o para el cobro a particulares), un módulo de cirugías (donde se gestiona el uso de quirófanos y de instrumentación) y un módulo de farmacia (donde se registra la compra y consumo de medicación e insumos).

Tanto las consultas por sospecha de Covid como las consultas programadas deberán empezar a atenderse por Telemedicina (servicio que actualmente no brinda la institución).

## **Entrega 1**

1.1 Listar y detallar los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para permitir que los empleados puedan trabajar desde sus hogares teniendo en cuenta las siguientes características actuales de implementación:

- Los servidores se encuentran físicamente en una sala de la sucursal principal (CABA) acondicionada para tal fin.
- La aplicación no es accesible desde Internet. El acceso a la aplicación desde las sucursales secundarias es a través de una VPN montada sobre Internet.
- Cada sucursal tiene contratado un ISP con ancho de banda de 100Mbps simétricos.
- El sistema actual está desplegado en dos servidores tipo torre, ambos con Linux. Un servidor para la aplicación Java y otro para la base de datos (MySQL).
- Cada uno de los servidores posee una UPS que le brinda un mínimo de 30 minutos de autonomía.
- Solo los empleados que administran los servidores acceden de manera remota a los equipos mediante SSH vía VPN.
- El servicio de VPN corre en el Firewall
- La demanda pre pandemia llegaba a 200 usuarios concurrentes, la cual era procesada correctamente con el equipamiento detallado.

1.2 Diseñar la EDT (Estructura de desglose de trabajo) para el desarrollo del nuevo módulo de Telemedicina. Presente una planificación para llevar a cabo el trabajo necesario e indique en qué plazo podría implementarse (indicar los perfiles y la cantidad de recursos necesarios para realizarlo)

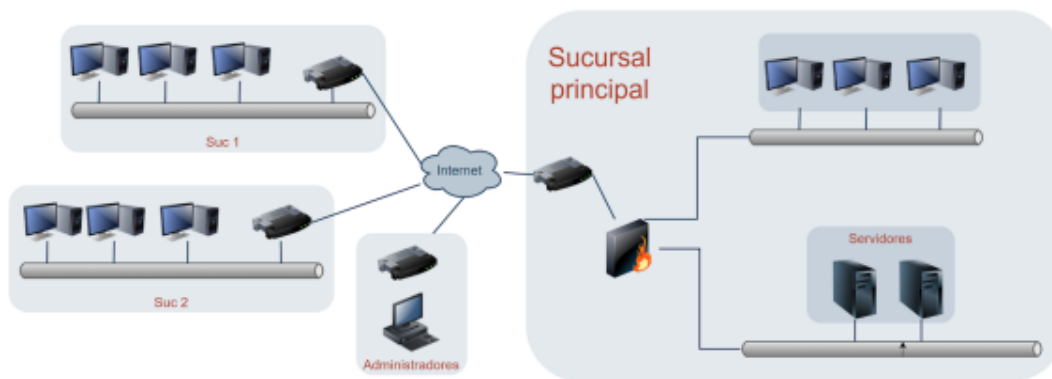
1.3 Describa los 5 riesgos más relevantes asociados a los nuevos cambios a implementar y plantee un plan de mitigación para cada uno de ellos. Además para los 3 riesgos de mayor severidad elabore un plan de contingencia.

## Entrega 2

Actualmente la institución cuenta con un datacenter principal y equipamiento en cada sucursal según se presenta en el siguiente esquema:

Tal como surge de lo expresado anteriormente, el sistema cuenta con una arquitectura multicapa, es modular en su funcionalidad, implementada en una arquitectura monolítica.

Utiliza como persistencia de datos una única base de datos relacional. El acceso a la aplicación se realiza mediante cliente liviano (navegador) y las reglas de negocio se ejecutan en los servidores.



En función de las necesidades mencionadas en el Contexto Actual, de los desarrollos necesarios definidos en los puntos anteriores (trabajo remoto, Telemedicina, etc.) y planificando además la funcionalidad de Vacunación Covid, **presente las modificaciones necesarias a la arquitectura de HW y/o SW que considere necesarias para desarrollar e implementar la solución (presentar esquema implementación y explicación del mismo).**

**Vacunación Covid:** debido a que la institución cuenta con vacunatorios en sus 3 sucursales, los ministerios de salud de CABA y de provincia de Buenos Aires determinaron que en los mismo se vacunara a pacientes con la vacuna contra Covid.

Cada ministerio publicará mediante un servicio cuales son los pacientes que deben vacunarse en un determinado periodo. Trisalud, deberá obtener información de los pacientes, realizar una planificación para la vacunación, asignar turnos a los pacientes y notificarlos del mismo. Una vez aplicada la vacuna, deberá informar a los ministerios: DNI, fecha, tipo/marca de vacuna y número de lote.

## Entrega 3

Los ministerios de salud cuentan con servicios de auditores informáticos externos para verificar los cumplimientos de seguridad en las instituciones de Salud.

Si usted fuera un auditor al que se le asignó auditar a la empresa Trisalud:

- 3.1 Desarrolle los aspectos que consultará y evaluará en su visita.
- 3.2 Conociendo el contexto y los desarrollos realizados anteriormente, ¿Qué falencias o fallas en seguridad considera que puede tener la Institución?

Si usted fuera el responsable de seguridad de Trisalud:

- 3.3 ¿Qué riesgos habría identificado por los cambios recientes?
- 3.4 ¿Qué controles o recomendaciones habría elaborado para cada riesgo?

## Módulo Telemedicina

### Alcance

El proyecto se basa en un **módulo de Telemedicina** de Sanatorios Trisalud, para que el personal y los pacientes puedan seguir en contacto sin salir de sus hogares para evitar contagios.

Nuestra solución, implica montar un servicio web con salida al exterior, para que los empleados puedan ingresar a través del Firewall pfSense por medio de la VPN al servidor de aplicaciones en la sede central. Los usuarios pacientes podrán acceder a través de un portal web.

El sistema tendrá entornos de desarrollo y UAT hosteados en el servidor de aplicaciones. Se incluirá un equipo de mantenimiento por un año con la posibilidad de extenderse por 5 años.

Se incluye el diseño de tipo Material Design y el estudio de la usabilidad, hasta tres revisiones. La interfaz de dicha plataforma, deberá ser fácil de usar, específicamente para aquellos pacientes mayores de edad que requieran atenderse utilizando el sistema.

En un futuro, se puede implementar la gestión a través de una app mobile para facilitar su uso.

El personal médico contará con sus usuarios que serán previamente dados de alta en el sistema. Al realizar el primer ingreso, se le pedirá que configure su contraseña y su perfil.

Los usuarios pacientes deberán registrarse con un mail y contraseña. El usuario proveerá datos que permitan identificarlo y fotos de su DNI de ambas caras. Además, si el paciente cuenta con obra social, deberá completar los datos de dicha obra y subir fotos de su carnet. Todos estos datos serán validados antes de dar de alta al usuario.

Ambos tipos de usuarios del sistema deberán ingresar con un mail y contraseña, la cual incorporará mecanismos de cambio y recuperación.

A su vez, desde el sistema se podrá activar **notificaciones** vía email para los usuarios que se conecten en la plataforma.

El sistema permitirá que los usuarios médicos puedan atender desde sus hogares consultas programadas como también consultas por covid. Y a los usuarios pacientes, además de realizar estas consultas, le permitirá poder hacer tests de covid automatizados.

Para las **consultas programadas** implementaremos en el sistema, una sección donde el paciente pueda sacar su turno para una determinada especialidad, con un doctor específico. En la sección donde saque el turno, le aparecerá un calendario con los días libres, para que el paciente pueda seleccionar un día, luego de eso tendrá que seleccionar el horario según los que haya disponibles. Acepta el turno y ya se agrega a sus turnos actuales.

El día anterior de cada turno, se le recordará al paciente vía mail de su turno. Se le pedirá que confirme asistencia, y que en caso de no poder asistir cancele el turno.

Si un paciente cancela un turno, se le consultará a otros pacientes que tengan turnos más tardíos con el mismo especialista para que alguien lo tome y no queden huecos.

El día de la consulta, se le enviará en un email el link para ingresar a la videollamada vía Meet. Elegimos este servicio externo (Google Meet) dado que es gratuito, está probado mundialmente,

tiene buenas prestaciones y es difícil de hackear. Como medida de seguridad el link de la consulta estará disponible 30 minutos antes de la misma junto con el correo habilitado para ingresar.

Para las **consultas por covid** implementamos una sección donde el paciente que tenga covid actualmente y quiera realizar una consulta con un médico clínico pueda anotarse y ser atendido en el momento. El paciente debe pedir un turno, se le dirá cuántas personas tiene adelante y se le consultará si quiere esperar a ser atendido y agregarlo en la lista de espera.

Si el paciente confirma, se le avisará vía email cuando tenga una persona adelante a qué meet debe conectarse para ser atendido por un médico disponible.

Para los **test por covid** se realizará un chat automatizado, aplicando Machine Learning. Utilizaremos chatbots para realizar las preguntas básicas y que el paciente responda seleccionando alguna opción. En cuanto termine de responder las preguntas, se le dará el resultado del test y se le consultará si quiere ser atendido por videollamada con un médico clínico. Si el paciente acepta ser atendido se lo agrega a la lista de espera, en cualquier otro caso se le agradece y se finaliza el chat.

El resultado de los tests se subirá a su historia clínica para que los profesionales puedan revisar los resultados a la hora de atender al paciente.

En cuanto a la **gestión de turnos**, como ya comentamos el paciente podrá sacar un turno para consulta ya sea por covid o con un especialista, además tendrá la posibilidad de cancelar un turno o reprogramarlo. El paciente podrá visualizar en una sección todos los turnos a los que asistió, canceló o reprogramó, como también ver los turnos actuales que tiene.

El sistema se maneja con **permisos y roles** para los usuarios. Por ejemplo, en la sección principal del portal, cuando un paciente ingrese podrá elegir si desea ir a la sección de consultas programadas, consultas por covid (con médico clínico), test por covid. En cambio, cuando un médico inicie sesión e ingrese, podrá ver su agenda con todos los turnos que tienen agendados, pacientes, y demás información relevante.

Se tendrá en cuenta para este sistema, la **gestión de historias clínicas**. El sistema deberá registrar las fichas médicas que ya existen en la base de datos. Además se guardará todas las fichas médicas que se vayan gestionando en las consultas como también se agregara en la historia clínica todos los resultados de los tests que realice el paciente.

Además, el médico podrá generar las **recetas farmacéuticas** de cada paciente luego de la videollamada. Estas recetas serán enviadas al email del paciente en formato PDF. También dicha receta se encontrará adjunta en el turno, pudiendo verla en el historial de turnos.

Cada médico tendrá acceso a un calendario en el que aparecen todos sus turnos con las reuniones agendadas y la información correspondiente (paciente, historia clínica, motivo de consulta).

Se realizará la **integración** con los módulos ya existentes, tales como el módulo de facturación, para que se pueda gestionar el cobro de médicos especialistas particulares y la prestación para las obras sociales antes de que el paciente sea atendido. Con el módulo de cirugías, por si un médico programa una operación con un paciente y requiere el uso del quirófano y de instrumentación. Con el módulo de farmacia, por si el paciente requiere comprar medicamentos

y se envían sus recetas farmacéuticas a la farmacia de la clínica, como también al email del paciente por si decide adquirir dichos medicamentos en otro lugar.

El sistema deberá ser capaz de operar adecuadamente con hasta 200 usuarios concurrentes, como también será escalable en caso que aumente la cantidad de usuarios concurrentes. Al tener que ser escalable, se modularizará las partes lo más posible para que sean reemplazables y actualizable fácilmente, separando correctamente el modelo de datos, la lógica de la aplicación y la interfaz de los usuarios.

Los **servidores físicos** se encuentran en una sala de la sucursal principal en CABA, que se encuentra acondicionada para tal fin.

El acondicionamiento necesario para que esa sala funcione es un aire acondicionado para refrigerar la sala de servidores junto con dos extractores de aire auxiliares, y un tablero eléctrico diseñado con protecciones necesarias tanto para los servidores como para el aire acondicionado de la misma. El mismo tablero deberá contar con una unidad PLC (controlador lógico programable), el cual con ayuda tanto de sensores de corriente y tensión, como así también de actuadores (contactores o llaves), deberá controlar de manera automática el manejo de la alimentación de los servidores y de los elementos que conformen la red de la empresa (Firewall y Switches).

Además, los servidores deberán contar con **autonomía eléctrica**, actualmente tienen un mínimo 30 minutos de autonomía por UPS individuales. Recomendamos que como mínimo se tenga 24 hs de autonomía. En este caso, se recomienda que la empresa compre un generador eléctrico a gas como fuente de energía auxiliar tanto para los equipos como para el sistema de refrigeración de la sala de servidores y los elementos que conformen la red de la empresa, el cual deberá iniciar de forma automática una vez que el tablero desconecte la fuente de alimentación principal y conecte la salida del grupo electrógeno.

Para la implementación de este nuevo módulo, se requiere modificar el **Servidor de base de datos**. En este servidor, solo se cargan las historias clínicas de los pacientes sin imágenes, en el caso de usar una imagen sería la foto del dni del paciente, también se puede cargar información relevante del personal.

Para este servidor, se necesitan 8 discos del mismo tamaño para implementar RAID 6. El espacio mínimo por disco que recomendamos es 500GB. Las ventajas de usar RAID 6 para el servidor de datos es que usa menos almacenamiento para la paridad, RAID 6 con 8 discos solo usa el 25% de espacio de cada disco para protección, usando el otro 75% en datos. Además es más intensivo en computación, debido a que RAID 6 requiere dos cálculos de paridad para cada operación de escritura, escribe más lento que la mayoría de los otros niveles de RAID. Y además puede proteger contra dos fallas de disco, dado que utiliza un esquema doble de paridad.

Para el **Servidor de aplicaciones** también usaremos RAID 6, utilizando 4 discos del mismo tamaño, recomendamos como espacio mínimo por disco 1TB. Esta implementación de RAID 6 ocupará el 50% de espacio de los discos para la paridad, utilizando también un esquema de doble paridad. En este caso, preferimos implementar RAID 6, porque si alguno de los discos se cae, el sistema puede seguir en pie, por lo cual tendría siempre una alta disponibilidad. Es más, si dos unidades fallan, todavía se tendría acceso, incluso mientras se reemplazan las unidades defectuosas.

## Organización

En cuanto a la organización, primero se realizará el Análisis del sistema, que contará de un Relevamiento, entre otras actividades. Se realizarán los documentos de Requerimientos funcionales y no funcionales, Casos de pruebas, Diagrama de Gantt. Estos documentos serán entregados en busca de una aprobación de parte de la empresa. Incluyendo un análisis funcional, la definición de usabilidad, la definición del modelo de datos,

Luego, entraremos en la etapa de Gestión del proyecto, donde realizaremos la Planificación y Cotización del proyecto. Se harán los documentos de Gestión de Costos y Recursos donde se incluirá que recursos, perfiles y el tiempo que se utilizaran. Se realizará una estimación de tiempos y de esfuerzos. También el documento de Alcance, la Gestión de Riesgos y el seguimiento de riesgos. Todos estos documentos serán entregados también a la empresa en la espera de una aprobación para continuar. Además, se definirá qué metodología se usará, los entregables, el plan de comunicaciones.

Para la siguiente etapa, donde nos encargaremos de la arquitectura de componentes y la infraestructura, se seleccionará el hardware a utilizar y se realizará la adecuación de la base de datos. Se confeccionarán los respectivos documentos.

En cuanto al diseño, se definirán los mockups, se hará el diseño del modelo de datos, y se diseñará la interfaz de usuario.

En el desarrollo, se realizará el diseño de la autenticación y autorización, el diseño de las ABM de usuarios. El desarrollo de la capa de datos, la capa de negocio y la capa de presentación. Además del desarrollo Frontend y Backend.

Para la integración y testeo, se realizarán distintas Pruebas de Calidad, tanto como pruebas unitarias, pruebas integrales, y pruebas de estrés.

En el despliegue productivo, se realizará la implementación del módulo y la instalación de servidores, además del reporte de despliegue y de fallos.

Para poder implementar todo y que los empleados puedan usar el sistema, el personal médico que trabaja desde el hogar, debe contar con una computadora. En caso de no contar, se sugiere que la empresa compre el equipamiento (notebooks) y se les asigne a aquellos empleados que no cuenten con computadora.

Luego de implementar el sistema y que los empleados dispongan del equipamiento necesario, recibirán capacitaciones. Las capacitaciones las daremos por video llamada, quedarán grabadas y serán subidas a un canal en youtube donde puedan acceder por el link que se les enviará por mail. También se podrán encontrar más videos explicativos sobre la plataforma y cómo usarla. Además podrán realizar una simulación y adaptación, también estaremos disponibles durante la primera semana de implementación para despejar dudas sobre el uso de la plataforma.

## Supuestos

Conseguir los equipos para que los empleados puedan trabajar desde el hogar son responsabilidad del cliente.

Las licencias de software necesarias serán cubiertas por el cliente.



## Restricciones

El proyecto se realizará dentro de los 4 meses posteriores a la firma del contrato.

## Hitos

1. Definición funcional detallada
2. Entrega de mockups y manual de marca.
3. Armado de equipos de trabajo e infraestructura
4. Desarrollo de plataforma de prueba
5. Entrega final de la plataforma en producción

## **Requerimientos**

A continuación, se listan los requerimientos funcionales y no funcionales que fueron encontrados por los integrantes del equipo, con el objetivo de que los empleados puedan trabajar desde sus hogares sin ningún tipo de inconvenientes.

### **Requerimientos Funcionales**

#### **Gestion de usuarios**

- Para acceder al sistema, se necesita contar con roles de pacientes y médicos.
- Cada médico contará con un usuario, que será dado de alta por el administrador de la plataforma.
- Cada paciente, contará con un usuario. Para la creación de cada usuario paciente, se le pedirá datos básicos, foto de su DNI por delante y detrás. Y foto de carnet de obra social si corresponde.
- Se implementa tanto la autenticación y la autorización, para usuarios internos, como para los pacientes.

#### **Acceso al sistema**

- Los usuarios deben poder acceder desde el portal web.
- En la sección principal, el paciente podrá elegir si desea ir a la sección de consultas programadas, consultas por covid (con médico clínico), test por covid. Mientras que el médico tendrá la posibilidad de ver su agenda.

#### **Consultas programadas**

- El sistema permitirá al paciente conectar con un médico con el que tenga turno para consultas programadas.

#### **Consultas por covid con médico clínico**

- El sistema permitirá al paciente en caso de consultas por covid, ponerse en un lista de espera para ser atendido por alguno de los médicos disponibles que se encuentran en el equipo de médicos de consultas por covid. Se dejará saber también la cantidad de pacientes que tienen delante.

#### **Test por covid**

- El sistema permitirá al usuario completar un test por covid.
- El test brindará un resultado en el momento. Se realizará aplicando Machine Learning (NLP) para agilizar las respuestas, mediante un ChatBot con respuestas predeterminadas.
- Una vez terminado el test, se le ofrece al paciente hacer una consulta por covid y en caso que desee se lo agrega a la lista de espera.

## Notificaciones

- El sistema contará con notificaciones, tanto para dar aviso de novedades como para recordar turnos.
- Las notificaciones serán enviadas vía email.

## Gestión de turnos

- La plataforma se encargará de la gestión de turnos.
- Para acceder a la sección de turnos, el usuario debe estar logueado con su mail.
- El paciente tendrá acceso a un panel de turnos para consultas programadas, donde podrá ver los turnos actuales que tenga, los turnos a los que ya asistió y donde pueda sacar otro turno si lo requiere.
- En la sección de consultas por covid para médico clínico, podrá sacar un turno en el momento. No se podrá elegir médico.
- El módulo permitirá sacar un turno para consultas programadas con un médico especialista o médico clínico. Contará con un panel para la gestión de turnos, donde se dejará seleccionar la especialidad en la cual el paciente desea pedir un turno, luego se le mostrará los médicos de dicha especialidad, y una vez seleccionado dicho médico, se le mostrará un calendario con los días disponibles de dicho médico. Seleccionado el día, se le mostrará los horarios disponibles, para que seleccione su horario y acepte el turno.
- Se le permitirá al paciente poder reprogramar su turno. En el panel de turnos actuales, tendrá la posibilidad de seleccionar un turno, cancelarlo o reprogramarlo. En caso de reprogramarlo, se le mostrará el mismo panel que para pedir un turno nuevo y que seleccione un turno según su disponibilidad.

## Gestión de historias clínicas

- El sistema brindará historia médica de cada paciente atendido tanto por covid como por turnos programados
- El sistema deberá registrar las fichas médicas que ya existen en la base de datos de la empresa.
- Se cargará en la ficha médica de cada paciente los resultados de los test de covid realizados.
- Cada médico podrá cargar la ficha médica de cada paciente durante la consulta, ya sea programada o consulta por covid.

## Integraciones

1. Integración con módulo de facturación para la cual se carga la prestación para la posterior presentación a las obras sociales o para el cobro a particulares.
2. Integración con módulo de cirugías para gestionar el uso de quirófanos y de instrumentación.
3. Integración con módulo de farmacia para registrar la compra y consumo de medicación e insumos.

## Generales

- El sistema deberá generar las recetas prescritas por los médicos. Serán enviadas vía email al terminar la consulta en formato PDF. Además estará cargada en el historial de turnos junto con su diagnóstico de dicho turno.
- Cada médico tendrá acceso a un calendario en el que aparecen todos sus turnos con las reuniones agendadas y la información correspondiente (paciente, historia clínica, motivo de consulta).
- El sistema debe permitir configurar los horarios de atención.

## Requerimientos No Funcionales

### **Obligatorios:**

1. El sistema deberá tener usabilidad para personas de todas las edades.
2. El sistema deberá ser capaz de operar adecuadamente con hasta 200 usuarios concurrentes.
3. La solución deberá contar con alta disponibilidad, superior al 99%.
4. La solución deberá ser altamente escalable por lo que se buscará modularizar las partes lo más posible para que sean reemplazables y actualizable fácilmente, separando correctamente el modelo de datos, la lógica de la aplicación y la interfaz de los usuarios.
5. Brindar capacitación a los profesionales sobre la utilización del nuevo módulo de Telemedicina.
6. Integración con cola de mensajería para notificar los turnos programados a los pacientes.
7. La solución deberá contar con el estándar ISO/IEC 27002 en su versión de 2013, publicado por la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) haciendo seguimiento en los ítems que competen al proyecto (Políticas de Seguridad, Organización de la Seguridad de la Información, Control de Accesos, Cifrado, Seguridad de las Operaciones, Adquisición de Sistemas, Desarrollo y Mantenimiento, Control de Acceso).
8. Recuperación del sistema:
  - a. RPO (Objetivo de Punto de Recuperación) nulo.
  - b. RTO (Objetivo de Tiempo de Recuperación) menor a 1 hora.
9. Para poder usar el sistema, el personal médico que trabaja desde el hogar, deberá contar con una computadora, cámara web, y micrófono. La empresa deberá comprar equipamiento que sea asignado al personal médico.
10. Se dispondrá de antivirus de uso corporativo Bitdefender en todas las computadoras de la empresa para bloquear eficazmente los ataques en la mayoría de los endpoints tradicionales.
11. La sala de la sucursal principal en donde estarán alojados los servidores contará con un generador electrógeno a gas.<sup>1</sup>
12. Se contará con sistemas de detección de humo, aspersores de agua automáticos, cámaras de videovigilancia y extintores en lugares visibles y accesibles según Ley N° 19587: "Instalaciones fijas contra incendios" en la sala en donde se alojarán los servidores.

### **Deseables:**

1. El sistema deberá poder utilizarse en sistemas operativos Linux, Windows y IOS.

---

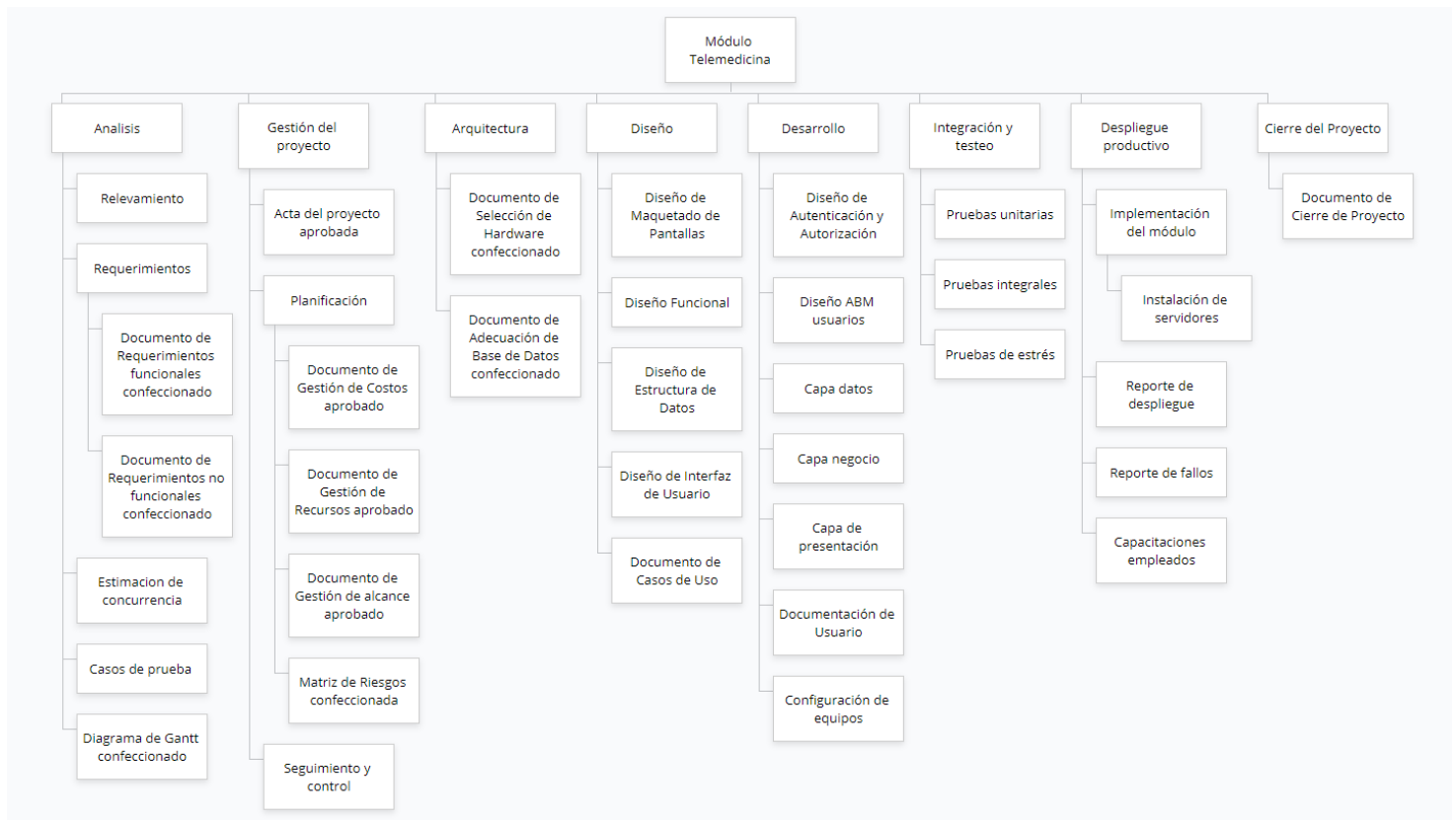
<sup>1</sup> Generador electrógeno a gas recomendado: 15 Kva Enermol

[https://www.agrofy.com.ar/grupo-electrogeno-a-gas-15-kva-enermol.html?gclid=CjwKCAjwwqaGBhBKEiwAMk-FtCoc0fN8b8BAnphSh9eE-ZXDbBhPG2t0YZdaI43RIAvKIP5F5foFaRoCvIcQAvD\\_BwE](https://www.agrofy.com.ar/grupo-electrogeno-a-gas-15-kva-enermol.html?gclid=CjwKCAjwwqaGBhBKEiwAMk-FtCoc0fN8b8BAnphSh9eE-ZXDbBhPG2t0YZdaI43RIAvKIP5F5foFaRoCvIcQAvD_BwE)

# Planificación

A continuación se presenta la Estructura de desglose de trabajo para el desarrollo del nuevo módulo de Telemedicina. Luego presentamos una planificación para llevar a cabo el trabajo necesario indicando en qué plazo podría implementarse. Y por último, indicamos los perfiles y cantidad de recursos necesarios para realizarlo.

## Estructura de desglose



El proyecto se irá desarrollando a lo largo de los distintos sprints en:

- **Análisis:** consiste en hacer un relevamiento exhaustivo y dejar la información recolectada por escrito, incluyendo requerimientos funcionales y no funcionales. Identificación de los componentes principales para desarrollar un modelo del Proyecto.
- **Gestión del proyecto:** Se realiza la planificación del proyecto, selección de personal y la asignación de recursos necesarios para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.
- **Infraestructura:** se seleccionará el hardware apropiado para poder trabajar de la mejor manera, y se harán las modificaciones necesarias sobre la base de datos.
- **Diseño:** se realizará el maquetado de todas las pantallas nuevas a agregar, guiándose por los diferentes casos de usos de la aplicación.
- **Desarrollo:** Desarrollo mediante las tecnologías apropiadas teniendo en cuenta los modelos desarrollados en la fase de diseño.

Se comenzará con el módulo de autenticación y autorización para poder permitir a los pacientes ingresar al sistema con los permisos adecuados.

Luego, seguirá el desarrollo para que el personal interno pueda dar de alta, baja y modificar los datos de los pacientes.

Al finalizar esta funcionalidad, se procede a la gestión de turnos para consultas programadas. Para después seguir con la funcionalidad de atención por covid con médico clínico y los test automatizados de covid.

Finalizando esta etapa con la gestión de historias clínicas y gestión de recetas farmacéuticas.

- Integración y testeo: Pruebas para comprobar el funcionamiento del sistema implementado. Detección temprana de errores. Para esta etapa se contratará un tester externo. también realizarán testeos todos los desarrolladores.
- Despliegue productivo: puesta en marcha de la aplicación para que los usuarios finales puedan acceder y utilizar la misma. se desplegará en los servidores internos y se le dará el mantenimiento adecuado.
- Redacción de Documentos y Cierre del Proyecto: Se documenta todo lo realizado en etapas anteriores y se da por finalizado el Proyecto.

### Tiempos estimados

El tiempo estimado del proyecto es de 3 meses, 5 días hábiles por semana con 8 horas diarias laborales **(a excepción de feriados, sábados y domingos)**.

Se comenzará con el proyecto en el mes de diciembre del año 2021 y se finalizará, según nuestra estimación, en el mes de abril del año 2022.

- Análisis + Gestión del proyecto: 2 semanas
- Infraestructura + Diseño: 2 semanas
- Desarrollo: 7 semanas
  - Primera parte (autenticación y autorización): 1 semana
  - Segunda parte (abm usuarios): 1 semana
  - Tercera parte (gestión de turnos - consultas programadas): 2 semanas
  - Cuarta parte (test covid - consultas con médico clínico): 1 semana
  - Quinta parte (gestión de historias clínicas - gestión recetas farmacéuticas): 2 semanas
- Integración y testeo: 1 semana
- Despliegue productivo: 1 semana

### Perfiles y cantidad de recursos.

Se ha optado por elegir utilizar la metodología de Scrum, para la cual, se necesitarán 9 personas, las cuales deberán tener los siguientes roles:

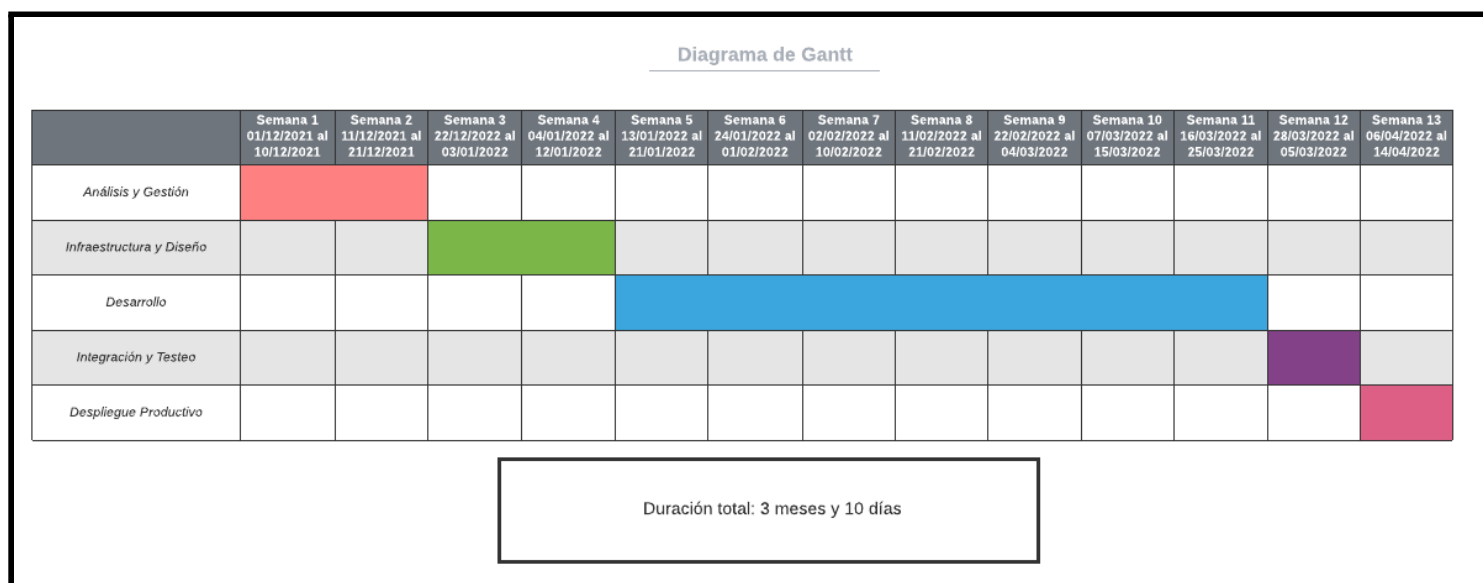
- Scrum Master (Cumple las funcionalidades de scrum master y de un desarrollador backend) (1)
- Analista funcional (1)
- Project Manager (1)
- Arquitecto de Software (1)
- Desarrollador SSR/SR Backend (1)
- Desarrollador SSR/SR Frontend (2)
- Diseñador UX(externo/freelance) (1)
- Tester (externo/freelance) (1)

Se contará con 3 ambientes para el desarrollo del nuevo módulo.

1. Un ambiente dedicado a Desarrollo, donde los desarrolladores podrán trabajar y probar las nuevas funcionalidades que se vayan agregando.
2. Otro ambiente será el de Test, donde se hará un despliegue por cada gran cambio que se incorpore, con la finalidad de asegurar que lo desarrollado se condice con lo pedido y funciona correctamente. Se realizarán tanto tests unitarios como integrales.
3. El último ambiente será el de Producción, donde se subirán los cambios previamente probados, una vez que se finalice el desarrollo de todo el módulo de Telemedicina.

## Diagrama de Gantt:

Se trabajará con nueve sprints de dos semanas, 10 días hábiles de duración cada uno, comenzando dicho proyecto el primer día hábil del mes de diciembre.



- ❖ Sprint 1-diciembre-2021
- ❖ Sprint 2-diciembre-2021
- ❖ Sprint 3-enero-2022
- ❖ Sprint 4-enero-2022
- ❖ Sprint 5-febrero-2022
- ❖ Sprint 6-febrero-2022
- ❖ Sprint 7-marzo-2022
- ❖ Sprint 8-marzo-2022
- ❖ Sprint 9-abril-2022

# Riesgos

## 1. **Fallas durante la estimación del proyecto.**

**Plan de mitigación:** se aplicará la técnica de Planning Poker en etapas tempranas del proyecto (product backlog). La técnica de Planning Poker consiste en realizar una reunión en donde cada integrante del equipo propone su estimación anónimamente, luego se muestran las estimaciones realizadas y se explican. Esto se repite hasta que el equipo llega a un acuerdo (no más de dos iteraciones).

**Plan de contingencia:** se usará la práctica de "Timebox Development" que consiste en redefinir el producto para ajustarlo al cronograma restante en lugar de redefinir el cronograma para ajustarlo al proyecto. Con esto logramos no estirar aún más la programación y gestión del proyecto.

## 2. **Problemas comunes en la gestión del desarrollo, como por ejemplo: Problemas de versiones (no saber cuál es la última versión, qué cambios se incorporan o quiénes autorizaron dichos cambios), pérdida de modificaciones y desarrollos previos, se modifican componentes sin autorización.**

**Plan de mitigación:** Se utilizarán herramientas de control de código. En este caso, SCM (Gestión de la Configuración de Software), la cual, es una disciplina orientada a administrar la evolución de productos, procesos y ambientes para mantener la integridad de los productos del proyecto software a lo largo de su ciclo de vida.

## 3. **Falta de involucración de los stakeholders.**

**Plan de mitigación:** Se los incluirá en las reuniones importantes del proyecto para asegurar su participación y además se enviarán correos electrónicos para informar sobre los avances.

## 4. **Falta de aseguramiento de calidad durante el proyecto.**

**Plan de mitigación:** Se implementará el aseguramiento de la calidad basado en el PMI que se compone de: entradas, herramientas y técnicas y salidas.

- Entradas:
  - Plan para la Dirección del Proyecto
  - Métricas de Calidad
  - Información sobre el Desempeño del Trabajo
  - Mediciones de Control de Calidad
- Herramientas y Técnicas:
  - Herramientas y Técnicas para Planificar la Calidad y Realizar el Control de Calidad
  - Auditorías de Calidad
  - Análisis de Procesos
- Salidas:
  - Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización
  - Solicitudes de Cambio
  - Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto
  - Actualizaciones a los Documentos del Proyecto

**Plan de contingencia:** Se recortan pruebas o documentación.



5. ***Errores internos no intencionados (de seguridad, por falta de auditabilidad y errores operativos).***

**Plan de mitigación:** Se mantendrá un estricto control de accesos y permisos según las tareas pertenecientes a cada rol dentro de la empresa. Cada cambio en la base de datos y en el código productivo, se dejará registrado en informes de acceso y en repositorios de código con los datos del empleado que realizó la acción. Además, se les brindará una formación a los empleados en los siguientes aspectos: control de instalación de programas ajenos a la empresa, protección de contraseñas y renovaciones periódicas.

**Plan de contingencia:** Utilizaremos los informes de acceso y los repositorios de código para identificar al empleado que cometió el error y que pueda aportar información para solucionarlo. Además, ante un error en la base de datos o pérdida de datos, contaremos con backups que permitirá revertir/rollbackear hasta el último estado válido.

6. ***Si hay una caída de servicio externo para video llamadas entonces se verá imposibilitada las consultas entre el paciente y el médico.***

**Plan de mitigación:** se decidió no emplear un plan de mitigación en este caso debido a que este servicio es ajeno a la empresa y no podemos controlar su funcionamiento.

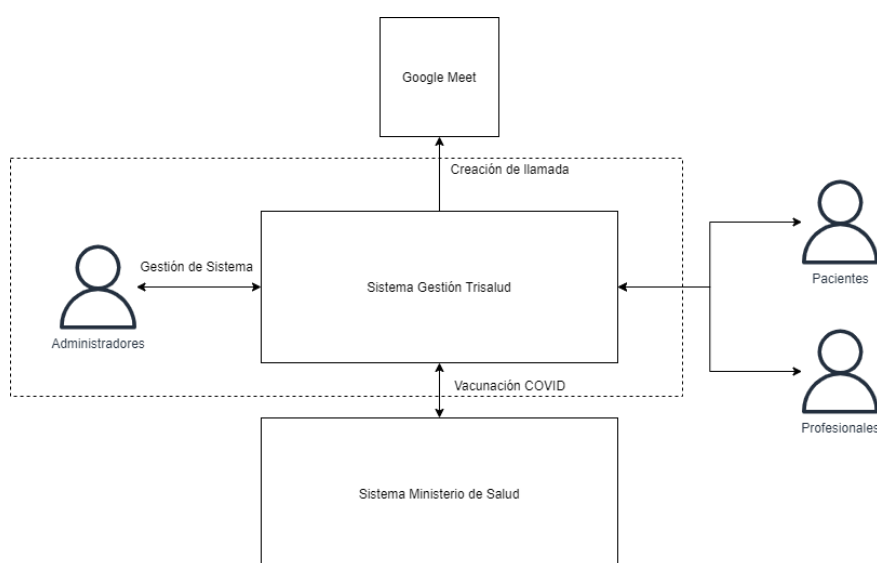
**Plan de contingencia:** ante una posible caída se decidió que las consultas sean atendidas por Zoom, con previo aviso y envío de link a ambas partes.

## Arquitectura

Para facilitar la comprensión y comunicación de la arquitectura planteada para la solución provista, procedemos a presentar un diagrama siguiendo las especificaciones del modelo C4.

En el **diagrama de nivel 1** del sistema del centro de salud, plasmamos el sistema a gran escala y los sistemas externos con los que se comunicará.

El módulo de telemedicina, utilizará los servicios ofrecidos por Google Meet para la creación de las llamadas y mantendremos una comunicación constante con el sistema del Ministerio de Salud de CABA y de provincia de Buenos Aires para coordinar la aplicación de la vacuna contra el COVID a las personas que lo deseen. También se visualizan las personas que tendrán acceso a nuestro sistema, las mismas pueden ser tanto el personal interno (para administrar los servicios ofrecidos), como el externo (para el uso de los mismos).

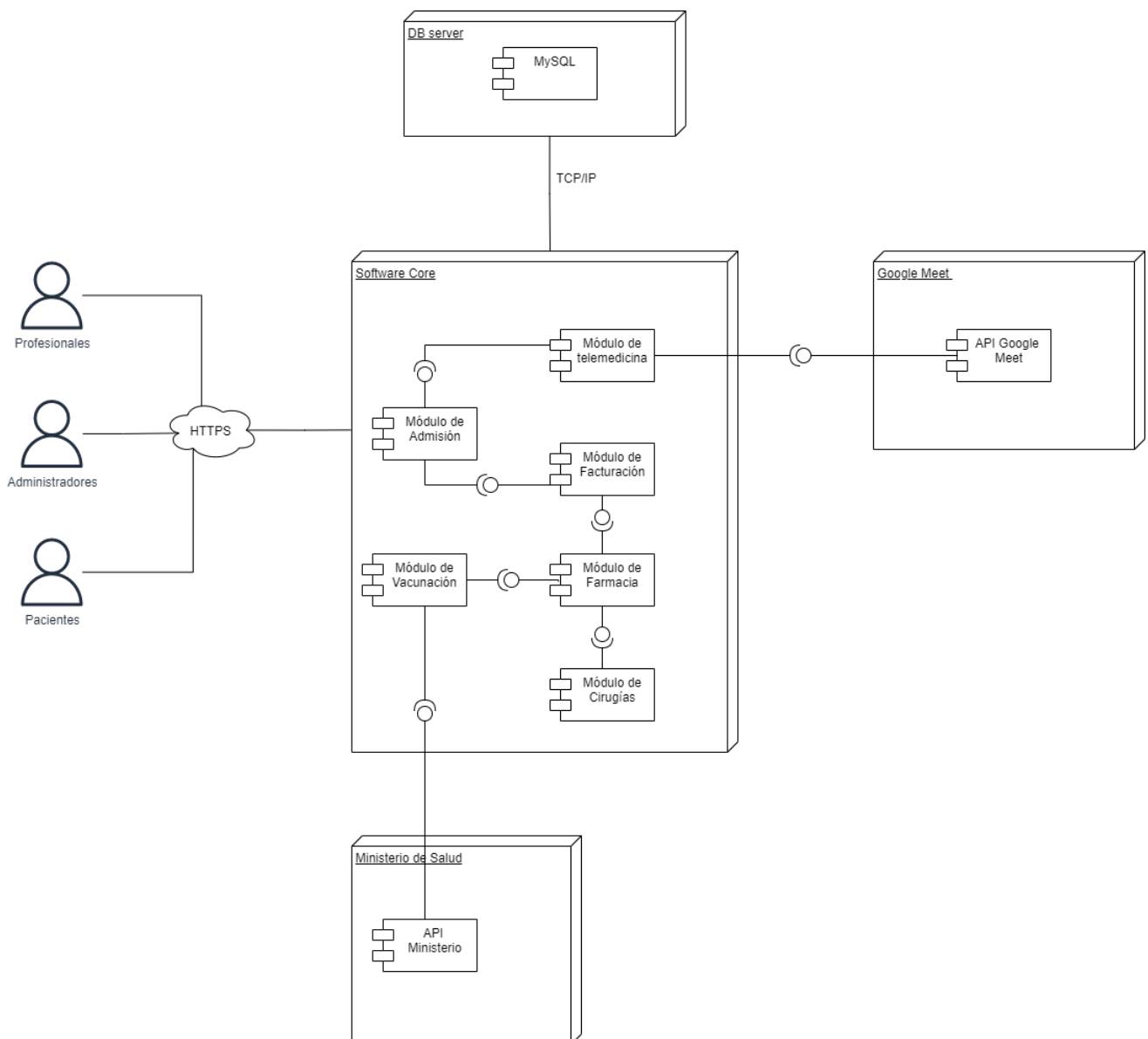


En el **diagrama de nivel 2** se detalla con mayor profundidad el sistema interno. Se pueden visualizar los distintos módulos que construyen al software core y cómo se relacionan entre ellos.

Contamos con el *módulo de admisión* (para recepcionar pacientes ambulatorios y admitir los pacientes para internación), el *módulo de facturación* (para el cual se carga la prestación para la posterior presentación a las obras sociales o para el cobro a particulares), el *módulo de cirugías* (donde se gestiona el uso de quirófanos y de instrumentación), el *módulo de farmacia* (donde se registra la compra y consumo de medicación e insumos), el módulo de telemedicina (para manejar los turnos de los pacientes, las agendas de los profesionales y los accesos a la videollamada para realizar consultas en línea) y el módulo de vacunación (que maneja la información provista por el ministerio y envía los informes pertinentes a la aplicación de las dosis).

Los módulos de admisión y farmacia se relacionan con el módulo de facturación, ya que sus operaciones dan como resultado un bien o servicio que es facturable al paciente. El módulo de Telemedicina no se relaciona con el de facturación a pesar de que tenga gestión de turnos, la facturación de cada turno se realiza en el módulo admisión.

Los módulos que se relacionan con farmacia lo hacen por el consumo de algún fármaco que impactará en el stock del sanatorio.

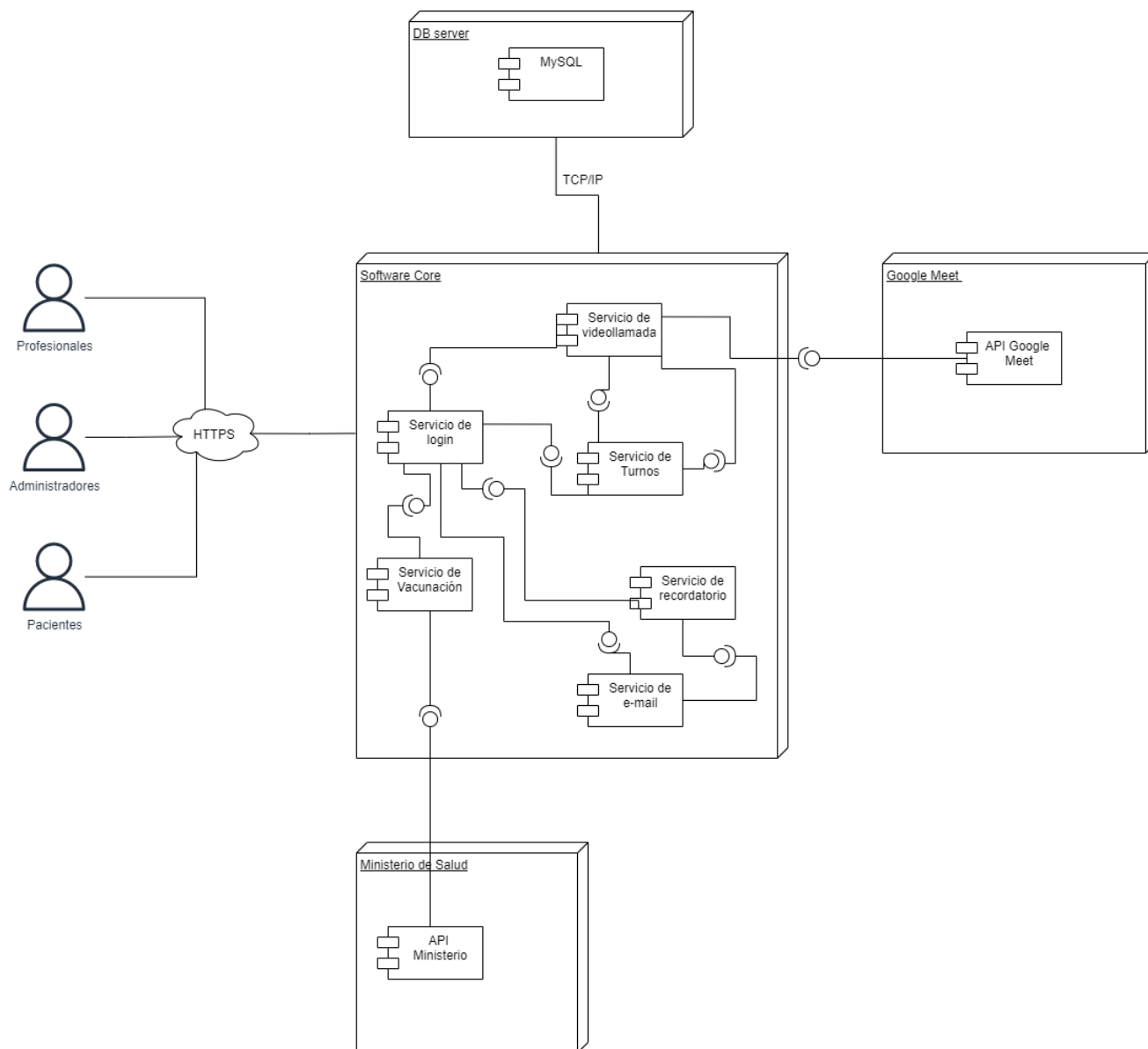


Finalmente, en el **diagrama de nivel 3**, solo se detalla el módulo de telemedicina que es el que estamos agregando actualmente.

Dicho módulo cuenta con un servicio de login con el cual los pacientes pueden ingresar al sistema de telemedicina, un servicios de turnos que permite a los pacientes gestionar sus turnos, un servicio de recordatorio que mandará un recordatorio al paciente el día de su reunión vía mail

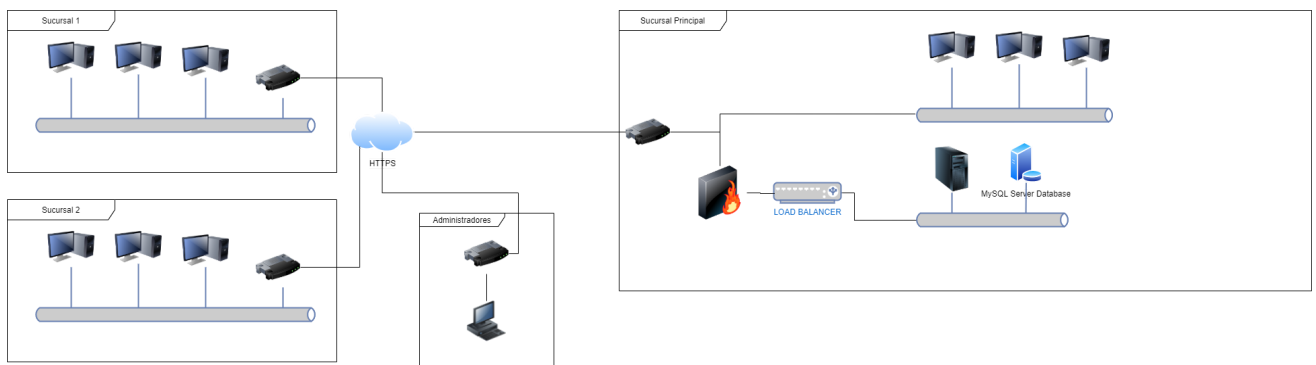
(función de la que se encargará el servicio de mail). Por último, el servicio de videollamada se encargará de crear la llamada de Google Meet.

Cabe aclarar que cada sistema externo (ya sea Meet o el Ministerio) posee su propia API, las cuales en el gráfico están indicadas como **API Google Meet** y **API Sistema Ministerio de Salud**. Por lo cual con esto se aclara que el equipo de **Telemedicina** no desarrolla dichas APIs, también denominadas como **Third Party API**, sino que las implementa.



Además contamos con el siguiente gráfico que explica la **arquitectura de hardware** para el sistema de Trisalud.

El sistema se encuentra corriendo en un servidor físico, y contará con un balanceador de carga a la hora de realizar consultas a la base de datos.



La red de sanatorios cuenta con 3 sucursales. Dos de las cuales se conectarán a internet para comunicarse con la principal que es donde estará corriendo la aplicación y donde se almacenarán los datos.

En la sucursal principal, contaremos con un servidor físico que mantendrá corriendo la aplicación. Además, contaremos con un balanceador para la carga de datos, logrando que aumente la disponibilidad del sistema.

Otras características que tuvimos en cuenta para la implementación son que para garantizar la confidencialidad, el mecanismo de seguridad utilizado en Internet es el protocolo HTTPS. Además, los servidores físicos se comunicarán con el servidor de base de datos relacional (MySQL) por el protocolo TCP/IP.

Se agrega un nuevo módulo de Vacunación que será el encargado de administrar la vacunación, que se comunicara con la API del ministerio que recibe la información enviada de Trisalud con los datos de los pacientes.

En el módulo de Vacunación, se agrega una cola de mensajería para notificar a las personas del turno asignado. Con la cola de mensajería se garantiza la disponibilidad.

# **Auditoría**

## **Auditoria Externa**

### *Conceptos a desarrollar*

Como auditores de la empresa Trisalud evaluaremos los siguientes temas:

- ❖ **Control sobre la información interna:** El procesamiento electrónico de datos debe cumplir con las políticas y procedimientos legales vigentes. Cómo se realiza el almacenamiento de datos proporcionados por los usuarios que utilizan los servicios que brindan. Si cuentan con estándares de seguridad (ejemplo ISO 27000) y políticas de privacidad para resguardar la información sensible. conocer si todos los empleados están al corriente de estas políticas y ver que realmente se cumplan. Realizaremos la inspección del sistema desde sus entradas, procedimientos, y obtención de la información para asegurar la consistencia y confiabilidad de los datos. Sobre todo teniendo en cuenta que se maneja información confidencial sobre la salud de los pacientes, se revisará que no exista el filtrado ni venta de dicha información
- ❖ **Diseño y arquitectura:** ¿Cuál es la estructura en la que basan sus servicios? ¿Es fiable? ¿Permite garantizar la integridad de los datos? ¿Qué planes de mitigación o contingencia tienen para los casos en los que se vean afectados sus servicios? ¿Cumplen con los estándares dispuestos por las buenas prácticas? ¿Los servicios tienen un ciclo de vida bien establecido?
- ❖ **Comunicación interna:** Revisar cuestiones tales como realizan la gestión de un proceso que involucra más de un área, si los diferentes departamentos tienen la suficiente comunicación entre sí, y quienes son los encargados de reportar lo que sucede y a quien lo reportan.
- ❖ **Gestión de los recursos:** Analizar si se utilizan de manera eficaz todos los recursos que posee esta organización y cuál es la capacidad máxima de dichos recursos.
- ❖ **Riesgos:** Cuáles son los riesgos que tienen identificados en áreas como seguridad de datos, controles de hardware, prevención de desastres, etc. Cuales son las soluciones que propusieron ante tales problemas.
- ❖ **Seguridad:** Verificar que al sistema solo pueden acceder las personas que lo tienen permitido (autenticación), teniendo que identificarse al ingresar, y que no se puedan repudiar las acciones del mismo. Si las credenciales de autenticación se ven comprometidas, las sesiones de usuario y las identidades pueden estar en riesgo. También que existan procedimientos para la selección, uso y resguardo de los activos físicos como intangibles (licencias, programas de aplicación, datos).

Para realizar esta auditoría se recopilará toda la información posible sobre la empresa, para poder evaluar el sistema en cuestión. Para esto, se realizan entrevistas con el personal de la empresa, revisando documentación (políticas y protocolos), analizando especificaciones de hardware y software, realizando pruebas y utilizando herramientas para medir la seguridad de los sistemas.

## *Fallas o falencias en seguridad*

Después de la auditoría se identificaron las siguientes falencias:

- Se encontró que ante una caída del internet en la sucursal, se ve afectado el acceso a los datos persistidos en la base de datos. Por el esquema en el que está diseñado, el internet es indispensable para conectar las distintas sucursales entre sí.
- Las instalaciones deben tener contemplado la seguridad en la sala de servidores, ya que el acceso de terceros no autorizados puede comprometer el estado de los mismos como el de los datos que contienen.
- Siendo que los empleados trabajan en su mayoría de manera remota, si existiese una falla en el sistema propio del área del empleado, la comunicación de esa falla podría demorarse y/o dificultarse. Los tiempos de respuesta cuando se trabaja en esta modalidad son mayores a los presenciales.
- Se encontró que no se lleva un registro/control de las acciones realizadas por el personal interno de la empresa con lo que respecta al sistema (reparación de servidores, acceso a salas de servidores, sala de control, etc). Llevar un control exhaustivo resulta importante para poder determinar quién fue responsable en caso de que se genere una situación que afecte al funcionamiento del servicio.
- Nunca se detalla cómo ni cuándo ni quién es el responsable de realizar los controles sobre la sala de servidores físicos de la empresa. Al no tener esto determinado, la integridad de los servidores puede verse afectada y la actividad de la empresa puede mermarse.
- La institución podría tener fallas como la integridad (firma digital de los profesionales), la confidencialidad (evitar que la información caiga en manos de personas no autorizadas, como por ejemplo, la historia clínica de cada paciente) y la autenticidad (asegurarse de que la información provenga de la persona que la envió, por ejemplo, un certificado médico)

## Auditoría Interna - De los representantes de seguridad

### *Riesgos identificados ante los cambios recientes y recomendaciones*

- Riesgo: Fuga de información
  - Posible resultado: que se filtre y/o venda información privada de los pacientes
  - Probabilidad: baja
  - Impacto: alto
  - Prioridad: alta
  - Recomendación: Aplicar política de privacidad y protección de datos, por ejemplo que solo los usuarios admin puedan acceder a datos sensibles
  
- Riesgo: Pérdida de datos
  - Posible resultado: Que se pierda toda la información importante como la historia clínica de cada paciente y no se pueda recuperar.
  - Probabilidad: Alta si no se realizan backups
  - Impacto: Alto
  - Prioridad: Alta
  - Recomendación: Realizar un backup diario de toda la información prioritaria.
  
- Riesgo: Gran concurrencia de usuarios
  - Posible resultado: El o los clusters se quedan sin recursos y no se puede procesar ninguna transacción debido a la falta de disponibilidad en ellos.
  - Probabilidad: Alta si no se manejan conscientemente los recursos disponibles.
  - Impacto: Alto
  - Prioridad: Media
  - Recomendación: Si no se puede obtener más espacio en los clusters, se debe manejar conscientemente el espacio disponible (por ejemplo, manejar correctamente la asignación de turnos para que sólo se consulte y/o actualice la historia clínica del paciente en ese momento, esto evitaría la concurrencia excesiva)



- Riesgo: Si hay un inconveniente en la sucursal principal, las demás no tienen posibilidad de actuar.
  - Posible resultado: Afectación de los servicios y/o pérdida de información.
  - Probabilidad: Baja
  - Impacto: Alto
  - Prioridad: Media
  - Recomendación: Tercerizar el alojamiento de los servidores a unas instalaciones seguras, o mejorar la seguridad de las propias junto a los backups necesarios.
  
- Riesgo: Ataques que puedan comprometer la estabilidad de los servicios (HTTP Flood, DDoS).
  - Posible resultado: Afectación de los servicios y/o pérdida de información.
  - Probabilidad: Baja
  - Impacto: Alto
  - Prioridad: Media
  - Recomendación: Mantener actualizados los firewall y realizar los backups de los datos que se encuentran en los servidores cada día.
  
- Riesgo: Errores de programación
  - Posible resultado: Cualquier funcionalidad mal incorporada o módulo con fallas en la integración puede costarle la vida a más de una persona.
  - Probabilidad: Baja si el software es fiable
  - Impacto: Alto
  - Prioridad: Media
  - Recomendación: Contratar desarrolladores solo con seniority alto y realizar los testeos del software adecuados.
  
- Riesgo: Falta de auditabilidad
  - Posible resultado: De no contar con la auditoría adecuada, pueden ocurrir todos los riesgos mencionados y que nadie se de cuenta.
  - Probabilidad: Baja
  - Impacto: Muy alto
  - Prioridad: Baja
  - Recomendación: Ver recomendaciones individuales

- Riesgo: Ataques que puedan comprometer la información (Ejemplos: Man in the Middle, Phishing, SQL Injection).
  - Posible resultado: Modificación o lectura de datos almacenados.
  - Probabilidad: Media.
  - Impacto: Alto
  - Prioridad: Alto.
  - Recomendación: Mantener actualizados los firewall y el hardware de la empresa, mejorando los mecanismos de seguridad para evitar estos tipos de ataques.
  
- Riesgo: Acceso de cualquier individuo por medio de las computadoras de los empleados que trabajan de manera remota.
  - Posible resultado: Personas sin autorización accediendo/modificando datos sensibles.
  - Probabilidad: Media.
  - Impacto: Alto.
  - Prioridad: Alta.
  - Recomendación: Comunicar al personal interno, con acceso al sistema, sobre las políticas y estándares de seguridad y privacidad de la información que maneja el sistema. Se recomienda sobre todo, no usar internet de acceso público para evitar accesos indeseados.
  
- Riesgo: Si a los empleados se les corta el servicio de internet, no podrán atender las consultas programadas en tal momento.
  - Posible resultado: Los empleados no pueden acceder a la aplicación ni brindar sus servicios.
  - Probabilidad: Baja.
  - Impacto: Medio.
  - Prioridad: Bajo.
  - Recomendación: Sería útil que la empresa provea a sus empleados ya sea de forma total o parcial o en forma de reembolso, de un servicio de datos móviles como respaldo en estos casos. El costo de esta medida es mucho menor que el de la no actividad de los empleados.

# Costos:

Para el desarrollo de la solución, se puede ver la inversión realizada en equipamiento:

Concepto	Costo	Cantidad	Start-up
Servidor Dell poweredge t30, con procesador Intel® Xeon® E3-1225 v5 y 16GB de RAM	\$174.990,00	2	\$349.980,00
Switch HP 1910-48G, de 48 puertos RJ-45 10/100/1000 más 4 SFP 1000 Mbps	\$56.248,81	1	\$56.248,81
IBM X3550 M4, Procesador Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2620 0 @ 2.00GHz x2, Memoria RAM 16GB, Discos 2 x HDD 146 GB (SFF) en RAID 1	\$52.915,07	3	\$158.745,21
Notebook Lenovo Thinkpad L14 Gen 1	\$80.000,00	60	\$4.800.000,00
UPS Eaton 9SX 5000i RT3U	\$245.000,00	1	\$245.000,00
Router 4 puertos Cisco Rv320-k9	\$40.000,00	4	\$160.000,00
Total Inversiones			\$5.364.974,02

Se calculó la amortización de cada bien:

Concepto	Vida útil (meses)	Amortización acumulada	Valor residual
Servidor Dell poweredge t30, con procesador Intel® Xeon® E3-1225 v5 y 16GB de RAM	36	\$77.773,33	\$116.660,00
Switch HP 1910-48G, de 48 puertos RJ-45 10/100/1000 más 4 SFP 1000 Mbps	36	\$12.499,74	\$18.749,60
IBM X3550 M4, Procesador Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2620 0 @ 2.00GHz x2, Memoria RAM 16GB, Discos 2 x HDD 146 GB (SFF) en RAID 1	36	\$35.276,71	\$52.915,07
Notebook Lenovo Thinkpad L14 Gen 1	36	\$1.066.666,67	\$1.600.000,00
UPS Eaton 9SX 5000i RT3U	36	\$54.444,44	\$81.666,67
Router 4 puertos Cisco Rv320-k9	36	\$35.555,56	\$53.333,33
Total Amortizaciones		\$125.549,78	


En la siguiente tabla se detallan los gastos de Recursos Humanos para el desarrollo y posterior mantenimiento de la solución. Por esto, se prolonga a 6 meses y no únicamente a los 3 meses de desarrollo. Para el cálculo de sueldos tomando en cuenta las cargas impositivas, licencias, mermas de productividad y ausentismo laboral, se consideraron los siguientes porcentajes:

Parámetros de cálculo								
Cargas sociales	53,00%							
Aguinaldo	8,33%							
Vacaciones y Licencias	8,33%							
Merma de Productividad	10,00%							
Ausentismo	4,54%							
Recursos Humanos Full - Time								
Concepto	Sueldo Neto	Cargas Sociales	Neto + Cargas	Aguinaldo Prorrateado	Vacaciones y Licencias	Merma de Productividad	Ausentismo	Costo Laboral Unitario Total
Project Manager	\$165.000,00	\$87.450,00	\$252.450,00	\$21.029,09	\$21.029,09	\$25.245,00	\$11.461,23	\$331.214,40
Scrum Master	\$168.000,00	\$89.040,00	\$257.040,00	\$21.411,43	\$21.411,43	\$25.704,00	\$11.669,62	\$337.236,48
Desarrollador Backend SR.	\$228.000,00	\$120.840,00	\$348.840,00	\$29.058,37	\$29.058,37	\$34.884,00	\$15.837,34	\$457.678,08
Desarrollador Frontend SR.	\$217.000,00	\$115.010,00	\$332.010,00	\$27.656,43	\$27.656,43	\$33.201,00	\$15.073,25	\$435.597,12
Diseñador UX SR.	\$156.000,00	\$82.680,00	\$238.680,00	\$19.882,04	\$19.882,04	\$23.868,00	\$10.836,07	\$313.148,16
Arquitecto de Software SSR.	\$140.000,00	\$74.200,00	\$214.200,00	\$17.842,86	\$17.842,86	\$21.420,00	\$9.724,68	\$281.030,40
Analista Funcional SSR.	\$106.000,00	\$56.180,00	\$162.180,00	\$13.509,59	\$13.509,59	\$16.218,00	\$7.362,97	\$212.780,16
Tester SSR.	\$148.000,00	\$78.440,00	\$226.440,00	\$18.862,45	\$18.862,45	\$22.644,00	\$10.280,38	\$297.089,28
Total RRHH				\$2.665.774,08				

En la siguiente tabla figuran todos los gastos de dinero mes a mes. No se toman en cuenta los costos de los empleados de la empresa que utilizarán el sistema, sólo incluye el costo de desarrollo, bienes y servicios que utilizará.

Concepto	Start-up	Meses						Total
		1	2	3	4	5	6	
Recursos Humanos	\$0,00	\$1.475.409,60	\$1.802.942,60	\$2.398.392,80	\$2.665.774,08	\$2.665.774,08	\$2.665.774,08	\$8.342.519,08
Equipamiento	\$5.364.974,02	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$5.364.974,02
Servicios Públicos e Impuestos	\$50.000,00	\$50.000,00	\$50.000,00	\$50.000,00	\$50.000,00	\$50.000,00	\$50.000,00	\$250.000,00
Internet	\$0,00	\$160.000,00	\$160.000,00	\$160.000,00	\$160.000,00	\$160.000,00	\$160.000,00	\$640.000,00
<b>Total Gastos</b>		<b>\$14.597.493,10</b>						

Se puede obtener más detalle de los cálculos realizados en el siguiente documento:

 [Costos](#)

## **ANEXOS**

### **Anexo 1 - Minutas de entrevistas**

#### **Entrevista 03/06/2021**

- **¿En qué consiste una consulta programada?**

En el modelo tradicional, una consulta programada es cuando agendas una cita con un médico.

- **Consultas programadas en Telemedicina, ¿son consultas de médicos especialistas por ejemplo dermatólogo?**

Sí, pueden ser de médicos especialistas como de médicos clínicos.

- **¿Cuál sería el horario de atención del módulo de Telemedicina?**

Déjame que lo configure, hoy puede ser de 10 a 12, y mañana de 10 a 18. Inclusive pudiendo poner guardias.

- **El módulo de telemedicina, tiene que ser apto para todos los profesionales? ¿Qué sucede con los profesionales que no se llevan con la tecnología? Hay un plan de capacitación para todos los empleados (especialmente para los profesionales mayores)?**

Bueno, no hay opción, hay que hacer telemedicina. Por lo cual habrá que capacitarlos o tendrían que adaptarse. Sería adecuado una capacitación.

- **¿Se les entregó algún tipo de equipamiento a los empleados que trabajan desde el hogar? En caso de ser afirmativo, ¿cuáles fueron entregados? (Ejemplo computadora, auriculares etc)**

No, no se les entregó nada. Deberían decirme ustedes en su solución que incluyen. En la solución, deben incluirlo. Hoy imaginen que no está, de última si se entregaron se descuentan de las que ya hay presupuestadas.

- **Se les pagará el internet mensual durante los meses que trabajen desde el hogar?**

Hay una ley, pero ustedes no tienen que asumir ningún costo, en todo caso, lo asume el hospital.

- **Los turnos a los pacientes, se gestionan por el módulo de admisión o deben gestionarse en el de Telemedicina?**

El sistema de admisión, hoy no tiene la gestión de turnos. Planteame una solución, donde yo como paciente pueda entrar y sacar un turno, dame todo integral.

- **En caso de gestionar los turnos, se debe pedir toda la documentación para verificar antes de asignar un turno?**

Vos tenes dos tipos de pacientes, los que vayan por atención privada y paguen, o los que vayan por obra social. Yo tendría que poder registrarme y sacar turno, pero una vez que ya estoy registrado y tenes mis datos no hay necesidad de volver a pedirlos.

- **Con respecto a las autorizaciones, hay que tenerlas en cuenta? Por ejemplo pedir autorización para una consulta o una radiografía a la obra social.**

Podríamos incluirlo, no está definido el circuito de liquidación o de pago. Podría derivar al módulo de facturación, ya que no está definido como gestiona los pagos el módulo.

- **Siguiendo con la gestión de usuarios, ¿el paciente debe poseer un usuario? La creación y alta del mismo debe ser a través del módulo? En caso de gestionar la creación de usuarios, se debe pedir documentación a los pacientes para verificar los datos y poder dar el alta al usuario?**

Como la solución que ustedes consideren que es mejor. El paciente se crea un usuario con un mail o dni. Sería adecuado que mínimamente suba un DNI.

- **En cada consulta programada, el paciente debe ingresar con su usuario al igual que el médico? La consulta es de manera oral (llamada o videollamada) o escrita (por chat)?**

Si, debe ingresar con su usuario. La consulta de manera oral, preferentemente videollamada.

- **¿Las consultas realizadas mediante el módulo Telemedicina deberán ser respondidas por empleados en tiempo real? ¿Se puede aplicar Machine Learning (NLP) para agilizar las respuestas? Tanto para la gestión de turno (si corresponde) o para la parte de test de covid. Ejemplo ChatBot, tener respuestas predeterminadas.**

Busquen soluciones, y digan cual es mejor en cuanto a los recursos (tiempo, implementación, dinero, etc). Se podrían poner los bots de atención en los chats si tienen una buena solución.

- **¿Se prevé la contratación de nuevos empleados?**

No por el momento

- **¿A qué número esperan elevar la concurrencia del sistema?**

Lo ideal es que si llega a meterse más gente, la plataforma sea escalable.

- **¿Cola de prioridades? ¿Reprogramación? ¿Cancelación? (tiempos de aviso de parte del cliente para tener en cuenta)**

Lo debería incluir, forma parte del circuito de atención médica.

- **Se debe enviar algún tipo de notificación vía app o mail al paciente para recordar su turno?**

Lo que ustedes recomiendan para que el servicio sea adecuado para el ciudadano.

- **En cuanto a cancelación, ¿con cuanto tiempo debe avisar para que se re programe el turno?**

Puede avisar. Como puede no avisar y después pedir un nuevo turno.

- **En caso de quedar lugares vacíos con anticipación para un día, hay que comunicarse con pacientes que tengan turno otros días a ver si les interesa ocupar el lugar o lo dejamos libre?**

Sería una buena funcionalidad, en caso de quedar huecos asignarlos a personas que tienen turnos lejanos.

- **En caso de ausencia sin previa cancelación, se le asigna un nuevo turno con el mismo profesional si el paciente lo requiere? ¿Se toma algún tipo de medida, por ejemplo pedir confirmación de asistencia el día anterior al próximo turno? se le pide justificación?**

Se puede consultar si quiere reprogramar y darle la opción. O si quiere cancelar, también que tenga esa opción. No se pueden tomar medidas porque no se puede rechazar pacientes ni negar atención. Lo que se puede hacer es consultar, enviar notificaciones, no hay problema.

- **Las consultas por covid, tienen un personal asignado fijo?**

Si. Hay un equipo médico.

- **En caso que un médico se contagie, sus pacientes se reprograman con otro especialista? ¿Cómo se procede en esos casos? (ya sea para consultas programadas o consultas por covid)**

Eso va en su solución, que me recomiendan ustedes.

- **¿Hay posibilidad de obtener más espacio en el Datacenter? ¿Cuánto?**

Ahí me tienes que decir vos cuanto vale, para yo decirte cuanto tengo o cuánto estoy dispuesto a pagar.

- **¿Los empleados tienen acceso a múltiples módulos del sistema Core? ¿O sólo tienen acceso a aquellos pertinentes a su área?**

Hay un sistema de roles y permisos donde cada uno puede hacer o tocar lo que le corresponde

- **Para los pacientes con posible Covid, ¿hay que guardar los datos y realizar un informe?**

Si. Las consultas por Covid como cualquier otra consulta, son parte de la historia médica.

- **Los empleados que atienden consultas de covid, ¿son los mismos de consultas programadas? Para contemplar prioridades**

Podría ser en caso de que falten empleados. Son separados. Pero no les cambia en nada. Son médicos.

- **¿Se pueden implementar ChatBots para consultas por Covid?**

Si, puede ser. Proponelo. Si un chatbot puede reemplazar a un especialista infiero yo sería más barato, pero ahora hay que ver si da el servicio que tiene que dar.

- **En cuanto a los medios de pago, ¿hay que realizar alguna integración?**

No, no tienen que tenerlo en cuenta. Está incluido en el módulo de facturación.

- **El módulo de Telemedicina, es un servicio externo que usa la institución?**

No, es el módulo que ustedes tienen que dar una propuesta para su solución y como llevan Telemedicina. Podría ser un servicio externo, una solución de ustedes. Pero es algo que hoy no está.

- **La VPN, soporta bastante concurrencia de usuario? (dice que la demanda pre pandemia era de 200 usuarios concurrentes, pero en el periodo de pandemia no aclara)**

No lo sé, pero en tu solución me tienes que dar una solución que lo soporte. Me tienes que dar una solución, que en caso que aumente la concurrencia, crezca hasta cierto límite.

- **siempre se va a trabajar con servidores físicos o en algún momento el nuevo módulo va a pasar a estar en la nube?**

Lo que muestra el enunciado, es lo que hoy tengo, no hacia donde voy. Vos me tenes que decir hacia donde voy, proponerme, darme las justificaciones, costos y hacia lo que voy. Queda a su criterio, es parte de su solución.

- **Para un centro médico, no hay problema que los servidores sean externos?**

Por la protección de datos médicos, yo no puedo exponer enfermedades de personas ni nada de eso. Pero no quiere decir que no los suba a la nube, no quiere decir que los está exponiendo, mientras tenga las medidas de seguridad adecuadas no hay problema. Lo importante es que no se filtren, que no se vendan, que no se usen mal, que se haga algo con eso que no tiene que ver con salud.

Aparte que estén en la nube o en algún lugar físico, el que accede a los datos lo tiene.

- **el sistema ahora funciona en linux, pero no hay una aplicación mobile?**

No hay, eso es parte de la solución así que queda a su criterio.

- **El módulo de Telemedicina, es tanto para pacientes como para médicos?**

El módulo de Telemedicina va a permitir conectar pacientes con médicos y capturar la información.

- **El empleado tiene que poder facturar, gestionar los quirófanos?**

Si puedes dame una propuesta que incluya todo, sino decime porque me conviene seguir usando lo que ya tengo. Convenceme de cuál es mejor.

- **En cuanto a la arquitectura, si hay que mejorar algo también lo tenemos que ver nosotros?**

100%

- **¿Se debería considerar tener redundancia de datos en las otras plantas? ¿O solo backups periódicos?**

Tiene que tener redundancia de datos. Actualmente no hay nada. Haceme la propuesta.

- **¿Hay sitio suficiente en la habitación actual para alojar los nuevos servidores?**

No se cuantos servidores me vas a poner, eso me lo tenes que decir vos. El lugar actual es una habitación de 4x4. No solo servidores, sino también refrigeración, energía y otros factores más como que tenga seguridad eléctrica.

- **¿El nuevo módulo prefieren que sea también en java? ¿O cualquier lenguaje que nos guste?**

Eso proponelo vos.



- **En cuanto a los UPS actuales pueden no ser suficientes ya que habrá un aumento en los pacientes críticos y además un sanatorio debería brindar atención 24/7.**

**¿Compramos la mejora de backup de electricidad nosotros o se encarga el cliente?**

Si, te tenes que encargar vos de como brindar alta disponibilidad. Un sanatorio es un servicio crítico que tendría que estar disponible todo el día.

- **¿Qué significa que el VPN corre en el firewall? ¿Cómo funciona un servicio propio de VPN?**

Una VPN es un acceso local a través de la red. Este tipo de firewall es el que te da la VPN, te da el servicio VPN, dice quien puede entrar a tu red y lo identifica.

Es un firewall que puede ser un servidor, un upline. Vos te conectas por TCP/IP a la IP del firewall, ese extremo está conectado, detecta que vos tenes una credencial que alguien te dio para poder entrar y te deja pasar, sino lo bloquea.

- **La interfaz remota debe ser linda con html 5.0 y botones sobredimensionados? ¿O puede ser fea y funcional como todas las aplicaciones de medicina? ¿Tenemos que presentar un diseño que acepte el cliente? ¿O sirve cualquiera proveyendo la documentación y las capacitaciones necesarias?**

Tiene que ser fácil de usar la interfaz. Pensa en los adultos mayores, los botones chiquitos, que entienda. Tiene que tener usabilidad. No tiene que ser tan fea tampoco. Tiene que ser simple sin grado de complejidad.

- **En caso de los empleados, todo lo que hacían presencial, deberían hacerlo por la interfaz no?**

Claro. Tiene que incluir todas las funcionalidades desde su casa, a través de la plataforma, tiene que estar todo incluido.

- **¿Se puede usar una máquina virtual?**

Ahí ya es algo más técnico. Proponemelo y justificalo. Decime “mira si hacemos el sistema administrativo de nuevo vamos a estar dos años, ahora con una máquina virtual, podemos hacer un back and play, seguir andando”. Dame la propuesta vos. Porque sino podes darme otro punto de vista, “no mira estas con una máquina virtual, asumi el costo de dos años y que te dure veinte años”. Eso me lo tenes que decir vos.

- **El tema de las capacitaciones, si usamos máquina virtual? Los empleados tienen que tener una computadora en su casa para usar una máquina virtual.**

Decime vos. No consigo todo esto si no usan una computadora.

- **Entonces, lo que hablamos de la aplicación mobile, ¿sería solo para los pacientes?**

Si.

- **¿Cómo es la concurrencia simultánea actual?**

La plataforma actual se banca 200 tipos en paralelo en la VPN. Es la carga actual que tenemos.

- **La estrategia de riesgos, es mitigación?**

Mitigación y contingencia. Hay que asumir los riesgos según las probabilidades también

- Sabemos que necesitan la aplicación para hoy si fuera posible y no se dispone de dinero suficiente para escalar las sucursales de modo de poder atender a la población completa (ya que ese es el nivel de demanda). **¿Alcanza que la aplicación soporte una cantidad de usuarios simultáneos equivalente a la capacidad de atención física de las sucursales? ¿O se debe también poder diagnosticar pacientes que puedan ser internados en otro lado? ¿La aplicación debe poder generar un modelo de diagnóstico para el paciente? Se le puede enviar por mail por ejemplo o consultar en la aplicación?**

Lo que sobra es plata. La solución que me des me tiene que soportar la carga que voy a recibir, y sino me tenes que articular los medios necesarios para que la soporte. Porque no lo puedo prever cuantas personas se contagien al mismo tiempo, me tenes que dar la flexibilidad hasta un límite razonable.

Se puede generar un modelo de diagnóstico, ya que es la devolución al paciente.

Si se puede.

- **El paciente puede hacer consultas y después necesitar que lo atiendan? En el caso de que el hospital esté lleno, ¿se puede seguir haciendo consultas?**

Si. Si, que el hospital esté lleno no implica que deje de tener consultas. Si no necesitan internación, se puede atender igual. En caso de covid, son 14 días que tiene que estar el paciente, luego se libera la cama. Si no tenes lugar, no lo podes derivar físicamente a la clinica, no lo podes atender.

- **¿Se debe actualizar el módulo de recepción para diferenciar pacientes a distancia y facturar otro precio?**

No, no hace falta.

- **¿Es necesario gestionar los quirófanos virtualmente o lo manejan los empleados físicos? ¿Solo consultar si hay algún turno libre y reservar?**

En el sistema de reserva tienes que controlar todo.

- **¿Se puede usar Zoom o Google Meet? ¿Sirve un primer entregable web donde los médicos puedan solo agendar la cita por zoom? ¿O si o si es necesario que se guarden todos los casos atendidos en la base de datos?**

Decime vos cual es la mejor solución para mi problema. Dame todo, dame la visión general.

- **¿Todos los empleados son médicos y deben acceder al mismo módulo de telemedicina por el mismo lugar? ¿O hay otros empleados que no realizan teleconferencia, pero igual trabajan desde su casa?**

Hay empleados que no realizan teleconferencia porque son administrativos.

- **¿Hay que tener en cuenta a todos los empleados? ¿La facturación también hay que tener en cuenta?**

El de Telemedicina es para médicos pero puede haber usuarios administrativos que entren a verificar la admisión, enviar reportes, etc. No hace falta tener en cuentas las liquidaciones

- **Para covid, ¿sería test covid y consulta ya para personas con covid con médico clínico?.**

Todo.