



# Plan de proyecto: “Centro médico Hipócrates”

Portafolio de título

Integrantes  
Pablo de la Sotta  
Tomás Muñiz  
Gonzalo López  
Elías Baeza  
Fabián Jaque

---

## Tabla de contenidos

Tabla de contenidos .....	2
Lista de figuras.....	3
Lista de tablas .....	4
Introducción .....	5
Diccionario.....	5
Descripción del caso .....	6
Descripción de la empresa .....	6
Descripción del modelo de negocios .....	6
Descripción del problema .....	7
Alcance .....	9
Objetivos .....	9
Descripción del proyecto .....	10
Descripción del producto .....	10
Condiciones asumidas.....	11
Restricciones .....	11
Entregables.....	12
Organización del proyecto .....	16
Estructura organizacional.....	16
Interfaces e interacciones .....	17
Responsables.....	18
Proceso de gestión.....	20
Gestión de riesgos .....	20
Mecanismos de control y ajuste.....	22
Mecanismos para la gestión de calidad.....	22
Mecanismos para la gestión de configuración .....	24
Mecanismos para verificación .....	26
Mecanismos para la gestión del proyecto .....	26
Recursos.....	27
Líneas de trabajo, distribución de recursos humanos y cronogramas.....	29
Líneas de trabajo .....	29
Dependencias .....	31
Distribución de recursos humanos .....	32
Cronograma.....	34
Lista de anexos.....	38
Bibliografía .....	39

## Lista de figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa que muestra la problemática de CMH .....	7
Figura 2. Estructura organizacional .....	16
Figura 3. Cronograma parte 1 .....	34
Figura 4. Cronograma parte 2 .....	35
Figura 5. Cronograma parte 3 .....	36
Figura 6. Cronograma parte 4 .....	37

## Lista de tablas

Tabla 1. Primera iteración.....	12
Tabla 2. Segunda iteración.....	14
Tabla 3. Interfaces e interacciones.....	17
Tabla 4. Responsables de actividades.....	18
Tabla 5. Identificación de riesgos.....	20
Tabla 6. Mecanismos de monitoreo.....	20
Tabla 7. Clasificación de probabilidad.....	20
Tabla 8. Plan de respuesta de riesgos.....	21
Tabla 9. Recursos a utilizar.....	27
Tabla 10. Líneas de trabajo.....	29
Tabla 11. Dependencias.....	31
Tabla 12. Distribución de RRHH.....	32

## Introducción

Este documento presenta el caso para el desarrollo de la primera iteración del Portafolio de Título de los alumnos acreditados.

## Diccionario

- CMH: Centro médico Hipócrates
- Paciente: Cualquier persona que contrate los servicios de CMH
- El cliente: El centro médico
- El equipo de desarrollo: Personal (Pablo de la Sotta, Gonzalo López, Tomás Muñoz, Elías Baeza y Fabián Jaque)
- El sistema: Solución a desarrollar por pedido del CMH
- Funcionarios: Operadores del sistema
- Especialistas: Médicos, enfermeros y tecnólogos

## Descripción del caso

### Descripción de la empresa

¿Qué es la empresa?

El centro médico Hipócrates es una institución dedicada a servicios de salud, que emplea a médicos, tecnólogos médicos, enfermeras y operadores para ofrecer diversos procedimientos a sus clientes, entre ellos consultas médicas, exámenes e imagenología.

### Descripción del modelo de negocios

El documento provisto es insuficiente para derivar el modelo de negocios completo, sin embargo se puede generar un primer vistazo al modelo utilizando la herramienta CANVAS (Osterwalder, 2013).

1. Segmento de clientes: personas con necesidades de procedimientos médicos en la vecindad del centro médico.
2. Propuesta de valor: ofrecer consultas médicas, exámenes médicos y servicios de imagenología.
3. Canales: desde el documento se puede inferir poco más que la institución ofrece estos servicios exclusivamente en su sede.
4. Relación con el cliente: no se puede definir sin ahondar más en la situación del cliente.
5. Fuente de ingresos: la única fuente de ingresos identificable es la tarifa cobrada por cada atención al público.
6. Recursos: se presume que la institución cuenta con todos los activos necesarios para ofrecer los servicios mencionados.
7. Actividades clave:
  - a. Agendamiento de horas
  - b. Atención de hora agendada, que se subdivide en:
    - i. Consulta médica
    - ii. Examen de laboratorio
    - iii. Examen de imagenología
  - c. Cobrar atención
  - d. Entrega de resultados exámenes
8. Socios: no se puede definir ninguna sociedad clave con el documento entregado.
9. Estructura de costos: la institución paga honorarios a los profesionales médicos, la mantención de su infraestructura y la compra de insumos. No se pueden agregar más detalles por ahora.

## Descripción del problema

El principal problema planteado por la administración del centro médico es el tiempo que se demora cada uno de los procesos y el costo que implica a la institución.

Los recuadros con fondo verde son los problemas de los cuales van a ser solucionados con este proyecto.

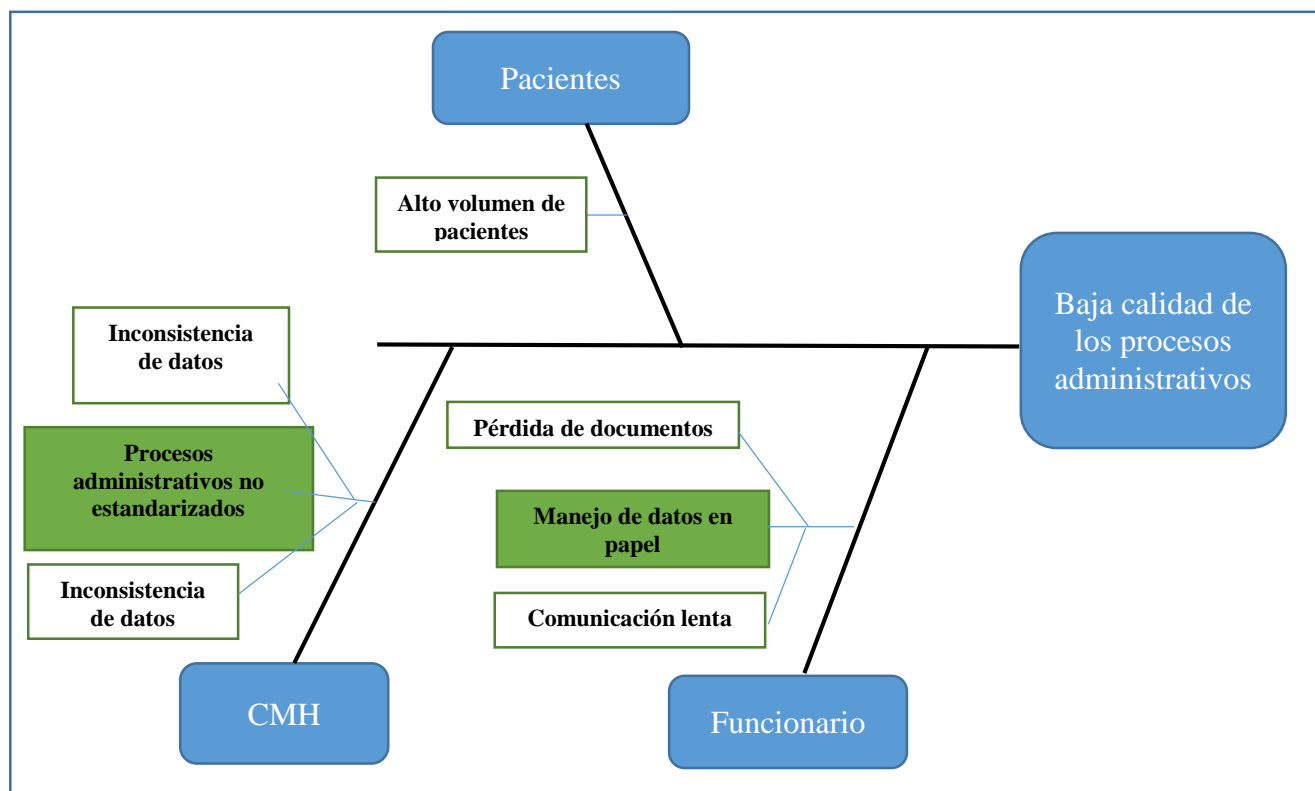


Figura 1. Diagrama de Ishikawa que muestra la problemática de CMH

### Descripción Ishikawa

- Incertidumbre en las atenciones y sus resultados: Los pacientes tienen incertidumbre en las horas de atención y los resultados de exámenes por el tiempo en que se demoran.
- Alto volumen de pacientes: Como los procesos toman demasiado tiempo se produce atraso en las atenciones de los pacientes.
- Atraso tecnológico en el procedimiento: Falta de tecnología informática en el centro médico Hipócrates.
- Datos en papel: Todos los registros del centro médico Hipócrates se encuentran en papel.
- Inconsistencia de datos: Los funcionarios crean inconsistencia en los datos por posible pérdida de datos.
- Pérdida de datos: La pérdida de datos se produce por el alto contenido de documentos en papel que tiene el centro médico Hipócrates.
- Procesos poco confiables: Por pérdida de datos.
- Almacenan datos de pacientes en cuadernos: Todos los registros del centro médico Hipócrates se almacenan en cuadernos.



## Alcance

### Objetivos

#### Objetivo General

Mejorar los resultados de los procesos del centro médico Hipócrates mediante una solución integrada de software.

#### Objetivos Específicos

1. Reducir el tiempo empleado en el pago de honorarios en al menos un 50% del tiempo de ejecución.
2. Reducir la incertidumbre de pacientes frente a sus atenciones y sus resultados al menos a un 2%.
3. Asegurar la confiabilidad de la información de las cajas de pago en al menos un 99%.
4. Incrementar información de detalle de procedimientos de médicos, enfermeros y/o tecnólogos en al menos un 99% de las ocasiones.

Detalle de los objetivos específicos usando S.M.A.R.T están disponibles en el anexo “Anexo-1 objetivos\_especificos\_tabla”.

### **Descripción del proyecto**

El presente proyecto tiene como objetivo general agilizar a través de software los procesos que actualmente realizan a través de papel y así hacer que estos sean más eficientes ya que para el Centro médico "Hipócrates" les toma demasiado tiempo.

El proyecto prevé el reemplazo de los procesos actualmente realizados en papel y traspasarlos a vía electrónica y esto será utilizado en gran parte por los trabajadores del centro médico y el agendamiento de horas para que el paciente pueda escoger un horario de atención que esté previamente cargado en el sistema y así hacer más simple la solicitud.

A causa de los esfuerzos que exige el proyecto se considera necesario ciertos servicios, por ejemplo, la capacitación y migración para la puesta en marcha óptima.

La implementación de este software será gradual, por repartición de especialidades para tener controlada la funcionalidad correcta del proyecto.

Los usuarios tendrán capacitación en relación a la herramienta a incorporar, para así minimizar el impacto del cambio y evitar problemas durante la transición de análoga a digital.

### **Descripción del producto**

A grandes rasgos: consiste en un sistema de software de plataformas integradas con una base de datos relacional Oracle y aplicaciones .NET y Java, tanto de escritorio como Web, que responde a las necesidades de procesamiento, ingreso y comunicación de información.

Las funcionalidades habrán de apoyar a los principales procesos del negocio del cliente, entre los cuales está la atención de público, manejo de fichas médicas y funciones contables. La documentación del sistema va a estar en formato UML (Object Management Group, Inc., 2015).

### Condiciones asumidas

- El CMH cuenta con los equipos necesarios para correr el software
- El personal cuenta con los conocimientos mínimos de uso de un programa con interfaz gráfica
- Los funcionarios van a ser quienes tengan acceso a la aplicación de escritorio
- Los clientes van a ser quienes tengan acceso a la aplicación web
- El CMH cuenta con conexión a internet
- El hosting del sitio web y las licencias va ser pagado por el CMH.
- Los días de atención son de lunes a viernes entre 8:00 y 19:00 hrs. inclusive.
- Los turnos de trabajo solo indican las horas que se trabajan, no los días. Todos los turnos son de 5x2, partiendo el lunes.

### Restricciones

- Después de haber entregado el producto, no se le hará mantención.
- El motor de base de datos tiene que ser Oracle.
- El modelo de la base de datos tiene que estar en tercera forma normal.
- Debe existir un procedimiento almacenado en la base de datos.
- Se debe utilizar los lenguajes de programación C# y Java para el desarrollo de la aplicación.
- Se debe desarrollar la aplicación para desktop, web o móvil (Mínimo 2).
- Se debe desarrollar un Web Service.
- La arquitectura tiene que ser MVC.
- Diseñar y documentarla arquitectura de integración de las distintas plataformas utilizadas.
- Después de haber entregado el producto el CMH se hace responsable del manejo de datos.
- Toda la lógica de negocios está en las capas de negocios, siguiendo la nomenclatura “BL”.
- Los archivos PDF correspondientes a los resultados de exámenes los provee el usuario, no los genera la aplicación.

## Entregables

Tabla 1. Primera iteración

#	Entregable	Descripción	Responsable(s)
001	Alcance del proyecto	Definición del objetivo que se persigue con el proyecto. Además, de una definición del proyecto.	Elías Baeza, Tomás Muñiz, Pablo de la Sotta, Gonzalo López
002	Entregables del proyecto	Lista de todos los entregables para el Cliente.	Fabián Jaque, Gonzalo López
003	Modelo de proceso	Modelos de proceso de negocio actual de Hipocrates.	Pablo de la Sotta
004	Estructura Organizacional	Descripción de la estructura jerárquica interna del proyecto	Gonzalo López
005	Interfaces e Interacciones	En esta sección se describen los procedimientos administrativos y de gestión entre el proyecto y: El Cliente, Gestión de configuración, Gestión de calidad y Verificación.	Tomás Muñiz
006	Responsables	Se identifican las actividades más relevantes en el proyecto, los responsables de dichas actividades y los involucrados.	Tomás Muñiz
007	Condiciones asumidas, dependencias y restricciones	Especificación de las condiciones que se asumen para el proyecto, eventos externos de los que se depende y restricciones del proyecto.	Elías Baeza
008	Gestión de riesgos	Identificación y administración de riesgos.	Fabián Jaque
009	Mecanismos para la Gestión de calidad	Mecanismos de monitoreo y control de las actividades de Gestión de calidad.	Elías Baeza
010	Mecanismos para la Gestión de configuración	Mecanismos de monitoreo y control de las actividades de Gestión de configuración.	Elías Baeza
011	Mecanismos para Verificación	Mecanismos de monitoreo y control de las actividades de Gestión de verificación y validación.	Elías Baeza

<b>012</b>	Mecanismos para la Gestión de proyecto	Mecanismos de monitoreo y control de las actividades de Gestión de proyecto.	Elías Baeza
<b>013</b>	Recursos	Especificación de Recursos humanos incluyendo la cantidad de personal en el proyecto, asignación de roles, responsables de Líneas de trabajo y métodos de entrenamiento y estudio a seguirse.	Gonzalo López, Fabián Jaque
<b>014</b>	Líneas de trabajo	Especificación de Líneas de trabajo para las distintas actividades que se deben realizar.	Fabián Jaque
<b>015</b>	Dependencias	Se establecen las dependencias entre actividades de las distintas Líneas de Trabajo.	Tomás Muñiz
<b>016</b>	Distribución de recursos humanos	Estimación de la asignación de recursos humanos a las distintas Líneas de trabajo a través de la duración del proyecto.	Fabián Jaque
<b>017</b>	Cronograma	Cronograma para las distintas actividades del proyecto.	Tomás Muñiz, Fabián Jaque

En la primera tabla se definen los entregables referentes a la primera iteración del proyecto.

Tabla 2. Segunda iteración

#	Entregable	Descripción
018	Casos de uso	Actividades que se llevarán a cabo para realizar un proceso.
019	ECU	Especificación de casos de uso.
020	Diagramas de secuencia	Secuencia de mensajes entre clases, componentes, subsistemas o actores.
021	Documentación técnica	Descripción técnica de cómo está diseñado el sistema.
022	Modelo de clases	Diagrama que describe la estructura del sistema con las clases del sistema.
023	Modelo de datos	Diagrama que describe la estructura de la base de datos del sistema.
024	Mockups	Maqueta del sistema informático propuesto para el centro médico Hipócrates.
025	Módulo de seguro	Sección que calcula el valor a pagar dependiendo de la previsión de salud del paciente.
026	Módulo ingreso de pacientes	Sección que permite el ingreso y manejo de pacientes al sistema.
027	Módulo agendamiento de horas	Sección que permite agendar las horas pedidas por los pacientes, teniendo en cuenta la disponibilidad del hospital (personal, insumos y salas).
028	Módulo agenda personal	Sección que permite a los médicos conocer su carga de trabajo diaria.
029	Módulo registro de paciente	Sección que le pide datos adicionales al paciente con hora agendada. También le da su número de atención y avisa al personal necesario para que se prepare.
030	Módulo ficha médica	Sección que crea una ficha médica del paciente o actualiza una ficha anterior del paciente.
031	Módulo post atención	Sección que puede generar una derivación del paciente a una consulta con otro especialista.
032	Módulo consultas especialistas	Sección que genera las órdenes de análisis de laboratorio si es un examen de laboratorio. Si es imagenología, el tecnólogo agrega las imágenes y el informe a la ficha del paciente.
033	Módulo de cajas	Sección que permite el manejo de las cajas según el horario de atención. También registra factores relevantes de los pagos.
034	Módulo de anulaciones	Sección que permite anular una atención agendada. Genera una nota de crédito, devolución de dinero y actualización del monto total.
035	Módulo pago de honorarios	Sección que pagará automáticamente los honorarios al personal al principio de cada mes.

<b>036</b>	Módulo reporte de ingreso	Sección que permite a los operadores generar reportes con los ingresos de sus turnos. Los jefes de operadores también pueden acceder a estos reportes de sus trabajadores.
<b>037</b>	Módulo mantenedores	Sección que permite manejar los datos de las principales entidades del sistema.
<b>038</b>	Plan de pruebas	Documento que especifica las pruebas que se van a realizar para comprobar que el sistema esté funcionando correctamente.

En esta tabla se definen los entregables referentes a la segunda iteración. Los responsables de cada entregable van a ser definidos a medida que se avance con el proyecto.

## Organización del proyecto

### Estructura organizacional

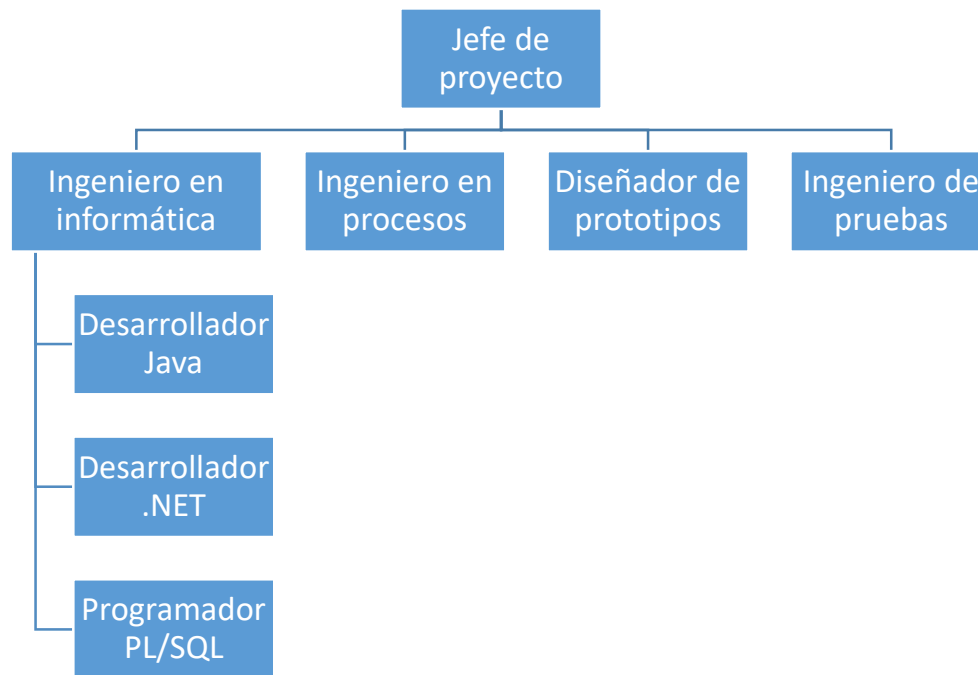


Figura 2. Estructura organizacional

Los roles que están definidos en la figura superior, serán desglosados para su explicación

- **Jefe de proyecto:** Es el principal encargado de que el proyecto sea realizado. Tiene la responsabilidad de delegar tareas a los ingenieros para poder realizar el producto con sus respectivos tiempos de entrega. Es la cabeza del equipo de desarrollo.
- **Diseñador de prototipos:** Encargado de generar la representación de los aspectos del software que será visible para los usuarios. La idea de tener este rol, es poder generar un prototipo que se adecue a la necesidad precisa de lo que se requiere. Está presente en el equipo ya que a través de diversas alternativas que se pueden elegir, se elige a la más adecuada para el centro médico.
- **Ingeniero en procesos:** Rol que cumplirá la función de analizar todos los procesos de manera detallada y que podrá mostrarle al resto de integrantes del equipo cómo funciona el negocio y en base a eso, el equipo podrá generar una solución que sea adecuada y pueda abarcar de manera exitosa el problema.
- **Ingeniero de pruebas:** Integrante que estará a cargo de diseñar las pruebas del software y hacer las pruebas pertinentes para ver si se acepta o hay que corregir bugs que probablemente se puedan encontrar.



- Ingeniero en informática: Encargado de tener personal que harán el producto solicitado para el centro clínico. Tendrá que delegar responsabilidades según sea la responsabilidad asignada de lenguaje de programación. Actualmente el ingeniero tiene a cargo los siguientes desarrolladores:
  - Desarrollador java: Encargado de interfaz web
  - Desarrollador .NET: Encargado de interfaz de escritorio
  - Programador PL/SQL: Encargado de crear la base de datos en Oracle

## Interfaces e interacciones

Tabla 3. Interfaces e interacciones

Actividad	Procedimiento	Responsable	Involucrados
<b>Toma de requerimientos</b>	1. Recepción de documento de requerimientos. 2. Análisis de documento de requerimiento. 3. Generación de ERS. 4. Verificación de ERS.	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jefe de proyecto</li><li>• Cliente</li></ul>
<b>Gestión de riesgos</b>	Se ejecutara el control de riesgos y ejecutara el plan de contingencia según corresponda.	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jefe de proyecto</li></ul>
<b>Mecanismos de gestión de calidad</b>	Se ejecutara el control de calidad y ejecutara las correcciones al proceso según corresponda.	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jefe de proyecto</li><li>• Encargado QA</li></ul>
<b>Mecanismos para gestión de configuración</b>	Se ejecuta los procesos de configuración en los ambientes de desarrollo y producción dependiendo la etapa de producción del proyecto.	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jefe de proyecto</li></ul>
<b>Mecanismos para verificación</b>	Se ejecutaran las pruebas de humo y verificación de mockups.	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jefe de proyecto</li></ul>

## Responsables

Tabla 4. Responsables de actividades

Identificación de actividad	Descripción de actividad	Responsable	Involucrados
1.1.1	Toma de requerimientos	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de proyecto</li> <li>• Ingeniero informático</li> </ul>
1.1.2	Establecer alcance	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de proyecto</li> <li>• Ingeniero informático</li> </ul>
1.1.3	Generar ERS	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de proyecto</li> <li>• Ingeniero informático</li> </ul>
1.2	Organización de proyecto	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero de procesos</li> <li>• Ingeniero informático</li> </ul>
2.1	Objetivos y prioridades	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de proyecto</li> <li>• Ingeniero informático</li> </ul>
2.2	Condiciones asumidas, dependencias y restricciones	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de proyecto</li> <li>• Ingeniero informático</li> </ul>
2.3	Gestión de riesgo	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de proyecto</li> </ul>
2.4	Mecanismo de control y ajuste	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de proyecto</li> </ul>
3.1	Dependencias	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de proyecto</li> </ul>
3.2	Distribución de RRHH	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de proyecto</li> </ul>
3.3	Cronograma	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de proyecto</li> </ul>
4.1	ECU	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe de proyecto</li> <li>• Ingeniero informático</li> </ul>
4.2	Documentación técnica	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero informático</li> </ul>
4.3	Bocetos (Mockups)	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñador de prototipos</li> </ul>
4.4	Modelamiento de clases	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero informático</li> </ul>
4.5	Modelamiento de base de datos	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero informático</li> </ul>
7.1	Desarrollo de aplicaciones	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollador JAVA</li> <li>• Desarrollador .NET</li> </ul>
7.2	Programación de base de datos	Jefe de proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programador PL/SQL</li> </ul>

<b>7.4</b>	Generación de documentación y planes de prueba	Jefe de proyecto	• Ingeniero informático
<b>8.1</b>	Pruebas unitarias	Jefe de proyecto	• Ingeniero de pruebas
<b>8.2</b>	Pruebas de integración	Jefe de proyecto	• Ingeniero de pruebas
<b>8.3</b>	Pruebas de aceptación	Jefe de proyecto	• Ingeniero informático
<b>8.4</b>	Corrección de errores	Jefe de proyecto	• Jefe de proyecto • Ingeniero de pruebas
<b>10.1</b>	Implantación de sistema en toda la empresa	Jefe de proyecto	• Ingeniero informático
<b>10.2</b>	Capacitación del personal	Jefe de proyecto	• Ingeniero informático
<b>10.3</b>	Marcha blanca	Jefe de proyecto	• Ingeniero informático
<b>11.1</b>	Entrega de documentación	Jefe de proyecto	• Jefe de proyecto
<b>11.2</b>	Generar acta de cierre	Jefe de proyecto	• Jefe de proyecto

Listado de actividades con los cargos de las personas a cargo.

## Proceso de gestión

### Gestión de riesgos

Tabla 5. Identificación de riesgos

Código	Descripción	Causa Raíz
<b>R001</b>	Abandono de personal del equipo.	Cambio de empresa, enfermedad, vacaciones, entre otros.
<b>R002</b>	Desviación del software esperado por el cliente al realizado	Mala comprensión de la visión del cliente
<b>R003</b>	Se acaba el presupuesto económico para el desarrollo	Mala gestión del departamento financiero
<b>R004</b>	Retraso en la adquisición, entrega e instalación de equipos.	Lentitud en entrega
<b>R005</b>	Mal uso del producto de software	Poca claridad en la capacitación de los usuarios por parte de la persona que enseñará el uso
<b>R006</b>	Fallo en la carga inicial de los datos en la base de datos	Inconsistencia omitidas en los datos

Listado de los riesgos detectados para este proyecto.

Tabla 6. Mecanismos de monitoreo

Cód. Riesgo	Método de monitoreo
R001	Revisión de contratos de trabajadores
R002	Reuniones constantes con el cliente y muestra del software
R003	Calcular costos del proyecto y ver presupuesto actual
R004	Comunicación constante con el distribuidor
R005	Encuesta de satisfacción y de conocimientos adquiridos
R006	Revisión de los datos cargados

Formas de monitoreo de los riesgos detectados.

Tabla 7. Clasificación de probabilidad

Probabilidad	Valor Numérico
<b>Muy Improbable</b>	0.1
<b>Relativamente Probable</b>	0.3
<b>Probable</b>	0.5
<b>Muy Probable</b>	0.7
<b>Casi Certeza</b>	0.9

Valorización numérica de la probabilidad de que afecte un riesgo al proyecto

Tabla 8. Plan de respuesta de riesgos

<b>Cód. Riesgo</b>	<b>PROB. Impacto Total</b>	<b>Tipo de Riesgo</b>	<b>Respuestas Planificadas</b>	<b>Tipo de Respuesta</b>	<b>Fecha Planificada</b>	<b>Plan de Contingencia</b>	<b>Área de conocimiento afectada</b>
<b>R001</b>	0.10	RRHH	Contratar un nuevo miembro y entrenarlo rápidamente para que cubra las responsabilidades abandonadas lo más rápido posible.	Mitigar	Durante el proyecto.	Mantener documentación de cada rol del proyecto y control de tareas pendientes. Mantener actualizados los procesos de entrenamiento para nuevo personal.	Tiempo y calidad
<b>R002</b>	0.20	Contractual	Usar la documentación de respaldo para que ambas partes tengan el mismo objetivo. Definir lo que se va a hacer por contrato.	Evitar	Inicio del proyecto	Tener respaldo de lo aprobado por el cliente	Tiempo y calidad
<b>R003</b>	0.10	Monetario	Pedir un préstamo bancario para poder subsistir.	Mitigar	Durante el proyecto	Préstamo bancario	Calidad
<b>R004</b>	0.25	Tiempo	Presionar para la entrega al proveedor. Cambiar de proveedor.	Mitigar	Durante el proyecto.	Contactar con otro proveedor de respaldo	Tiempo
<b>R005</b>	0.50	RRHH	Hacer una nueva capacitación. Instar a que hagan uso del manual de usuario	Mitigar	Durante el proyecto	Respaldo por escrito	Calidad
<b>R006</b>	0.55	RRHH	Revisar informe de errores. Contactar con un consultor externo.	Mitigar	Durante el proyecto.	Comunicarse con un experto en el área	Tiempo y calidad

Planes de contingencia y respuestas planificadas a los riesgos asociados del proyecto.

## Mecanismos de control y ajuste

### Mecanismos para la gestión de calidad

El sistema de gestión de calidad estará enfocado en asegurar la calidad del producto desarrollado para el centro médico Hipócrates y lograr los resultados deseados. Esto consiste en seguir una línea de actividades dirigidas a lograr trabajar en base de ciertas tareas planificadas.

Los mecanismos que se utilizarán para la gestión de calidad estará basado en los siguientes puntos:

- Sistema de retroalimentación con las personas involucradas en el proyecto y de ese modo, favorecer la calidad del producto final
- Sistemas de registro, información y seguimiento de las actividades vinculadas con el desarrollo del producto
- Auditorías internas del grupo de desarrollo
- Establecer un grupo de SQA (Garantía de Calidad de Software) quienes estarán a cargo de la planificación, supervisión, mantenimientos de registros, análisis e informes del aseguramiento de la calidad
- Revisión de las actividades de ingeniería del software para verificar el ajuste del proceso del software
- Registrar lo que no se ajuste a los requisitos del proyecto e informar al jefe de proyecto

### Control y gestión de versiones

Para la gestión de versiones ocuparemos las herramientas tales como: Dropbox, Bitbucket y GitKraken (Primera iteración), luego serán utilizados Github y Github Desktop (Segunda iteración en adelante).

Estos software son para la administración de versiones en las que se encuentre el proyecto.

Para el versionado de documentos y código se usan estas herramientas basadas en Git, las cuales permite volver a estados anteriores del proyecto de manera fácil. Los distintos miembros del equipo pueden trabajar en paralelo mediante ramas (Branch) y luego unir las todas en el proyecto principal.

Mediante este método se puede tener registro claro de que tareas tiene cada uno, que hizo cada uno y cuando fue efectuado el cambio.

## Plan de pruebas

### Alcance de las pruebas

#### *Pruebas unitarias*

Se escribirán pruebas unitarias por cada función, método y procedimiento almacenado escrito por el equipo de desarrollo que cumpla con las siguientes características:

- No ser un getter/setter.
- No ser miembro de un POJO o POCO.
- No ser código escrito explícitamente para apoyar pruebas de cualquier tipo.
- No ser código muerto, entendiendo código muerto como cierto camino de ejecución que lógicamente nunca será tocado.

Se escribirán utilizando herramientas provistas por los proveedores de la plataforma de desarrollo correspondiente (ej. JUnit).

Cada prueba estará debidamente documentada.

### *Pruebas de integración*

Cada prueba de integración se escribirá por camino lógico del flujo de cada caso de uso del proyecto.

Cada prueba de integración incorporará entradas de datos dummy, hará lecturas contra webservice y bases de datos de desarrollo con sus debidos fixtures y contará con su debida documentación.

### *Pruebas de aceptación*

Las pruebas de aceptación tomarán en cuenta los siguientes elementos para ser elaboradas:

- El rol del usuario
- La tarea a ejecutar de acuerdo a los requerimientos
- El contexto de ejecución
- El resultado esperado

Las pruebas serán debidamente documentadas y ejecutadas por los encargados.

### *Criterios de aceptación*

#### *Pruebas unitarias*

Las pruebas unitarias serán aceptadas sólo si cumplen con las siguientes condiciones:

- Son ejecutables en el ambiente de desarrollo.
- Cuentan con la documentación debida.
- El código escrito pasa 100% de las pruebas.

#### *Pruebas de integración*

Las pruebas de integración serán aceptadas sólo si cumplen con las siguientes condiciones:

- Las pruebas no afectan ambientes de producción.
- Cubren 100% de los caminos lógicos de los casos de uso.
- Cuentan con la documentación debida.

#### *Pruebas de aceptación*

Las pruebas de aceptación serán aceptadas sólo si cumplen con las siguientes condiciones:

- Las pruebas cubren 100% de los roles de usuario establecidos por los requerimientos.
- Las pruebas cubren 100% de los casos de uso propuestos.
- Cuentan con la documentación debida.

### *Entregables*

#### *Pruebas unitarias*

- Archivos de código con las pruebas ejecutables.
- Reporte resumiendo los casos de prueba y el resultado.

#### *Pruebas de integración*

- Archivos de código con las pruebas ejecutables.

- Reporte resumiendo los casos de prueba y el resultado, correlacionando con cada caso de uso.

#### *Pruebas de aceptación*

- Matriz de ejecución de pruebas.
- Reporte de resultados de ejecución.

#### *Recursos*

Para llevar a cabo estas pruebas se requiere de los siguientes recursos de software:

- Librería JUnit para pruebas en Java.
- Unit test VS.

Las pruebas propuestas no requieren recursos específicos de hardware.

#### *Planificación y organización*

Los tres tipos de pruebas se diseñarán durante la iteración 2 del proyecto, la etapa de diseño.

La ejecución de las pruebas unitarias será un proceso iterativo, debido a que será parte del proceso de compilación de cada uno de los módulos.

La ejecución de las pruebas de integración se hará en la medida que la construcción de los módulos competentes vaya finalizando.

La ejecución de las pruebas de aceptación se hará una vez finalizado el ensamblado de los módulos, pero antes de la implantación.

#### *Procedimiento de gestión de cambios*

En caso de que se quiera agregar o modificar un caso de prueba en cualquier momento durante el proyecto, el solicitante deberá comunicárselo con el jefe de proyecto. Si es aprobado por el jefe de proyecto, se agregará el caso de prueba y se incorporará al proyecto. En el caso de que la prueba falle, se levantará un proceso de control de cambios.

En caso de ser una prueba unitaria o de integración el cambio será interno. En caso de que la prueba propuesta sea de aceptación se realizará el control de cambios con el cliente.

#### **Procedimiento de gestión de cambios en los requerimientos**

Para manejar los cambios en el proyecto se deben seguir los siguientes pasos:

1. Para el proyecto todas las solicitudes de cambio tienen que ser por escrito mediante un documento de RFC.
2. El jefe de proyecto da la aceptación del documento si corresponde.
3. La solicitud de cambio se va a clasificar según el nivel de urgencia que tenga.
4. El jefe de proyecto analiza la factibilidad del cambio, tomando en cuenta puntos como fecha de entrega, recursos disponible y presupuesto.
5. Se da la aprobación o rechazo final del RFC
6. Se cierra la petición de cambio
7. Implementación de los cambios

#### **Mecanismos para la gestión de configuración**

Se definirá un encargado que asuma el rol de administrador de la aplicación en el centro médico Hipócrates, el cual tendrá un usuario con privilegios de edición de documentos en la aplicación web y desktop, esto quiere decir que este encargado tendrá la posibilidad de crear, modificar, ver y eliminar cualquier documento o perfil utilizando la aplicación web y desktop en el supuesto



caso de que haya que hacer una modificación no permitida para los usuarios de la aplicación. De igual forma el encargado es el único usuario capaz de modificar datos de una caja en la terminal en el caso que se produzca un descuadre o si otro usuario introdujo mal un dato.

El encargado no tendrá un usuario asignado a él en la base de datos ni acceso a usuarios privilegiados.

### **Mecanismos para verificación**

Para la gestión de verificación se deben definir los productos de trabajos a verificar y los métodos de verificación que serán utilizados.

Cada módulo desarrollado en la etapa de construcción será verificado bajo un plan de pruebas conformado por:

#### *Pruebas de aceptación*

Las pruebas de aceptación tomarán en cuenta los siguientes elementos para ser elaboradas:

- El rol del usuario
- La tarea a ejecutar de acuerdo a los requerimientos
- El contexto de ejecución
- El resultado esperado

Las pruebas serán debidamente documentadas y ejecutadas por los encargados.

Las pruebas de aceptación serán aceptadas sólo si cumplen con las siguientes condiciones:

- Las pruebas cubren 100% de los roles de usuario establecidos por los requerimientos.
- Las pruebas cubren 100% de los casos de uso propuestos.
- Cuentan con la documentación debida.

De esta forma al realizar la verificación podrá ser detectada una posible desviación proyecto contra el plan del proyecto y corregirla a tiempo antes de que la desviación sea significativamente grave.

Toda desviación deberá ser informada al Jefe de proyecto a través de correo electrónico y ser posteriormente resuelta por el equipo de desarrollo junto al Jefe de proyecto.

### **Mecanismos para la gestión del proyecto**

Como mecanismo de monitoreo y control de avances se cuenta principalmente con 2 herramientas, Trello y carta Gantt.

Trello es una plataforma web de monitoreo de proyectos basado en el sistema kanban, el cual consiste en tarjetas que se van moviendo según el estado de las actividades. Aquí se definen las tareas a corto plazo del proyecto y todo el equipo tiene una visión general del avance.

Para poder terminar una tarea se cuenta con un sistema de revisión, el cual consiste en que otro miembro del equipo apruebe el trabajo realizado.

La carta Gantt tiene las tareas a largo plazo del proyecto, donde se van actualizando semanalmente los avances y los encargados de las actividades.

Las principales actividades de la gestión del proyecto son

- Generar plan de proyecto
- Desarrollar carta Gantt, actividades, plazos y recursos
- Avances de proyecto
- Actualizar asignación de roles
- Actualizar riesgos
- Actualizar línea base

## Recursos

Tabla 9. Recursos a utilizar

Línea de trabajo	Asignación de roles	Cantidad de personal
<b>1. Análisis y planificación</b>	Jefe de proyecto	1
	Ingeniero informático	3
	Ingeniero de procesos	1
<b>2. Gestión</b>	Jefe de proyecto	1
	Ingeniero informático	2
<b>3. Recursos Humanos</b>	Jefe de proyecto	1
	Project Manager	1
<b>4. Diseño</b>	Jefe de proyecto	1
	Ingeniero informático	3
	Diseñador de prototipos	1
<b>5. Estructuración</b>	Ingeniero informático	1
<b>6. Adquisición</b>	Ingeniero informático	1
	Jefe de proyecto	1
<b>7. Construcción</b>	Desarrollador JAVA	1
	Desarrollador .NET	2
	Programador PL/SQL	1
	Ingeniero informático	1
<b>8. Pruebas de calidad</b>	Jefe de proyecto	1
	Ingeniero de pruebas	2
	Ingeniero informático	2
<b>9. Migración</b>	Jefe de proyecto	1
	Ingeniero informático	2
<b>10. Implantación</b>	Ingeniero informático	2
	Instructor para capacitación	1
<b>11. Cierre</b>	Jefe de proyecto	1

Cantidad de recursos a utilizar en cada línea de trabajo principal del proyecto.

El método de entrenamiento del personal va a ser mediante la inducción de conocimiento por parte de otros miembros con más experiencia. Para no tener que capacitar desde 0 solo se van a aceptar miembros de equipo que tengan un título de ingeniería en informática o afín.

Todos los miembros del equipo cuentan con su equipo propio de trabajo

## Líneas de trabajo, distribución de recursos humanos y cronogramas

### Líneas de trabajo

Tabla 10. Líneas de trabajo

Identificación de línea de trabajo	Descripción línea de trabajo	Identificación de actividades correspondientes	Descripción de actividades correspondientes
1	Análisis y planificación	1.1	Introducción
		1.1.1	Toma de requerimientos
		1.1.2	Establecer alcance
		1.1.3	Generar ERS
		1.2	Organización
		1.2.1	Modelado de procesos
		1.2.2	Estructura organizacional
		1.2.3	Establecer responsables
		1.2.4	Interfaces e interacciones
2	Gestión	2.1	Objetivos y prioridades
		2.2	Condiciones asumidas, dependencias y restricciones
		2.3	Gestión de riesgos
		2.4	Mecanismo de control y ajuste
		2.5	Recursos
3	Recursos Humanos	3.1	Dependencias
		3.2	Distribución de RRHH
		3.3	Cronograma
4	Diseño	4.1	ECU
		4.2	Documentación técnica
		4.3	Bocetos (Mockups)
		4.4	Modelo de clases
		4.5	Modelo de datos
5	Estructuración	5.1	Recopilación de los datos existentes del centro médico
		5.2	Limpieza de datos no-reutilizables de la clínica
6	Adquisición	6.1	Adquisición de recursos tecnológicos
		6.2	Adquisición de recursos físicos
		6.3	Instalación de recursos físicos
7	Construcción	7.1	Desarrollo de aplicaciones
		7.1.1	Desarrollo módulo ingreso de pacientes

		7.1.2	Desarrollo módulo agendamiento de horas
		7.1.3	Desarrollo módulo agenda personal
		7.1.4	Desarrollo módulo registro de paciente
		7.1.5	Desarrollo módulo ficha médica
		7.1.6	Desarrollo módulo post atención
		7.1.7	Desarrollo módulo consultas especialistas
		7.1.8	Desarrollo módulo mantenedores
		7.1.9	Desarrollo módulo de cajas
		7.1.10	Desarrollo módulo de anulaciones
		7.1.11	Desarrollo módulo pago de honorarios
		7.1.12	Desarrollo módulo reporte de ingreso
		7.2	Programación de base de datos
		7.3	Integración de aplicaciones
		7.4	Generación de documentación y planes de prueba
<b>8</b>	Pruebas de calidad	8.1	Pruebas unitarias
		8.2	Pruebas de integración
		8.3	Pruebas de aceptación
		8.4	Corrección de errores
<b>9</b>	Migración	9.1	Carga de información
		9.1.1	Registrar datos análogos
		9.1.2	Registro de pacientes nuevos
<b>10</b>	Implantación	10.1	Implementación de sistema en toda la empresa
		10.2	Capacitación del personal
		10.3	Marcha blanca
<b>11</b>	Cierre	11.1	Entrega de documentación
		11.2	Generar acta de cierre

Tabla con las líneas de trabajo establecidas para el proyecto.

## Dependencias

Tabla 11. Dependencias

Identificación de línea de trabajo	Descripción de línea de trabajo	Líneas de trabajo predecesoras
1	Análisis y Planificación	-
2	Gestión	1
3	Recursos Humanos	2
5	Diseño	3
6	Estructuración	3
7	Adquisiciones	3
8	Construcción	5
9	Pruebas de calidad	8
10	Migración	9
11	Implantación	9
12	Cierre	10 y 11

Tabla con las dependencias de las principales líneas de trabajo.

## Distribución de recursos humanos

Tabla 12. Distribución de RRHH

Fase	Rol	Cantidad de personas	Estimación días en fase	Software	Hardware
<b>1. Análisis y planificación</b>	Jefe de proyecto	1	11 días	MS Word	Equipo propio
	Ingeniero informático	3	11 días	MS Word	Equipo propio
	Ingeniero de procesos	1	5 días	BizAgi Modeler	Equipo propio
<b>2. Gestión</b>	Jefe de proyecto	1	1 días	MS Word	Equipo propio
	Ingeniero informático	2	3 días	MS Word	Equipo propio
<b>3. Recursos Humanos</b>	Jefe de proyecto	1	1 día	MS Word	Equipo propio
	Project Manager	1	3 días	MS Project	Equipo propio
<b>4. Diseño</b>	Jefe de proyecto	1	1 día	MS Word	Equipo propio
	Ingeniero informático	3	5 días	MS Word	Equipo propio
	Diseñador de prototipos	1	5 días	Balsamiq	Equipo propio
<b>5. Estructuración</b>	Ingeniero informático	1	2 días	N/A	Equipo propio
<b>6. Adquisición</b>	Ingeniero informático	1	2 días	N/A	Equipo propio
	Jefe de proyecto	1	1 día	N/A	Equipo propio
<b>7. Construcción</b>	Desarrollador JAVA	1	10 días	JKD 1.8	Equipo propio
	Desarrollador .NET	2	12 días	.NET Framework 4.0	Equipo propio
	Programador PL/SQL	1	12 días	Oracle 11g	Equipo propio
	Ingeniero informático	1	15 días	Enterprise Architect	Equipo propio
<b>8. Pruebas de calidad</b>	Jefe de proyecto	1	1 día	MS Word	Equipo propio
	Ingeniero de pruebas	2	3 días	JUnit Unit Test VS	Equipo propio



	Ingeniero informático	2	4 días	Por definir	Equipo propio
<b>9. Migración</b>	Jefe de proyecto	1	1 día	MS Word	Equipo propio
	Ingeniero informático	2	2 días	Software Desarrollado	Equipo propio
<b>10. Implantación</b>	Ingeniero informático	2	3 días	Software Desarrollado	Equipo propio y del CMH
	Instructor para capacitación	1	1 día	Software Desarrollado	Equipo propio y del CMH
<b>11. Cierre</b>	Jefe de proyecto	1	1 día	MS Word	Equipo propio

Cantidad de personal a utilizar en las principales líneas de trabajo con sus respectivas herramientas de hardware y software.

## Cronograma

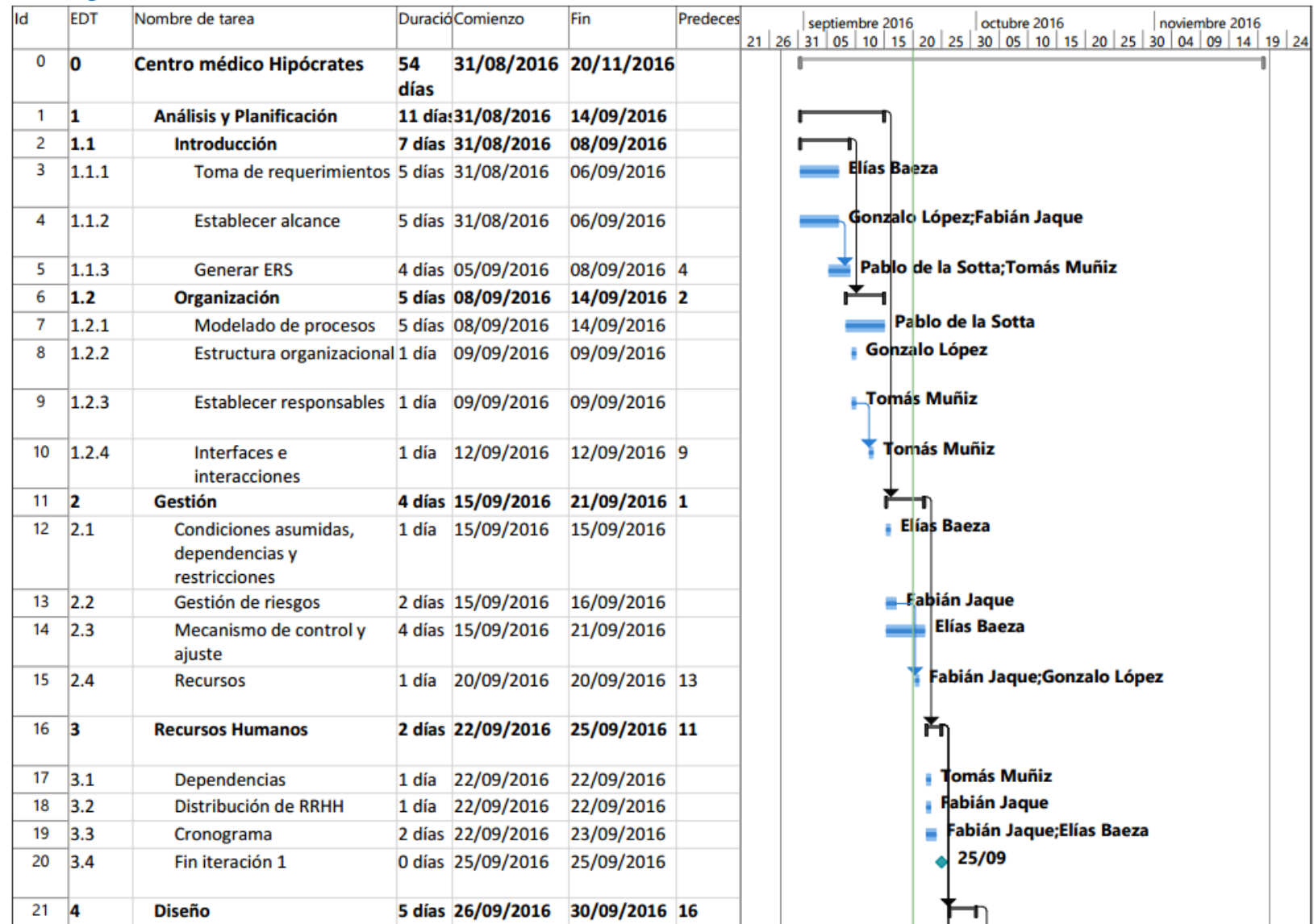


Figura 3. Cronograma parte 1





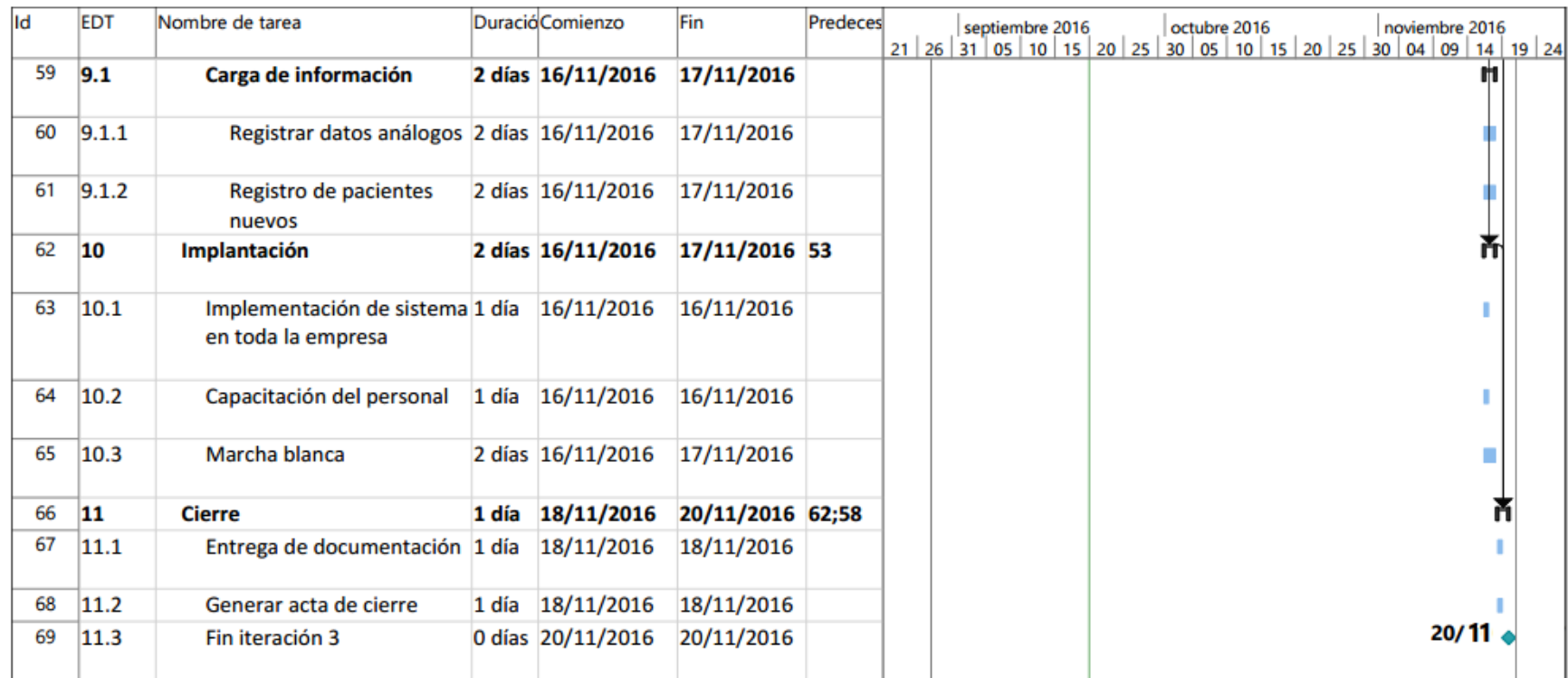


Figura 6. Cronograma parte 4

## Lista de anexos

1. Anexo 1: Tabla de objetivos específicos
2. Anexo 2: ERS
3. Anexo 3: RFC arquitectura
4. Anexo 4: procesos vigentes

## Bibliografía

- Object Management Group, Inc. (1 de Junio de 2015). *www.omg.org*. Obtenido de Documents Associated With Unified Modeling Language™ (UML®) Version 2.5:  
<http://www.omg.org/spec/UML/2.5/>
- Osterwalder, A. (2013). *Bussiness Model Generation*. Hoboken, NJ, USA: Wiley.