

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)

**PLAN DE GESTIÓN DE LA PRE-INVERSIÓN DEL PROYECTO DE SUSTITUCIÓN  
DE DOS EQUIPOS DE RESONANCIA MAGNÉTICA EN EL CENTRO NACIONAL DE  
IMÁGENES MÉDICAS.**

Yendry María López Álvarez

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE  
PROYECTOS

San José, Costa Rica

Junio, 2020

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como requisito parcial para optar al grado de Máster en Administración de Proyectos

Luis Diego Villalobos Yock  
PROFESOR TUTOR

Pedro Francisco Esteban Tasies  
LECTOR No.1

Yendry María López Álvarez  
SUSTENTANTE

## **DEDICATORIA**

Este proyecto es dedicado a mi madre Magdalena, quien siempre ha luchado por sacar adelante a toda la familia, quien siempre está ahí para apoyarme y la que me motiva cada día a ser mejor persona y profesional, a ella con todo mi cariño le dedico este gran esfuerzo.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo, además deseo dar gracias:

A Dios, por darme la vida y estar siempre conmigo, guiándome y moldeándome en el camino de la vida.

A mi madre, por todo su amor, apoyo incondicional, por tenerme siempre en sus oraciones.

A mi novio, gracias por la compañía, amor, apoyo, palabras, comprensión y por motivarme cada día a iniciar nuevos proyectos.

A mis hermanas, por su apoyo incondicional en todos los procesos de mi vida.

A todas las personas, asistente durante toda la maestría, al personal docente de la UCI por compartir sus conocimientos, al Señor Luis Diego Villalobos por su grata colaboración apoyo como guía durante el proceso de desarrollo del proyecto y al lector por sus observaciones y sugerencias y todos los demás de que una u otra manera aportaron su tiempo, espacio y colaboración.

## ÍNDICE

HOJA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES	ix
RESUMEN EJECUTIVO	x
1. Introducción	12
1.1 Antecedentes	12
1.2 Problemática	12
1.3 Justificación del proyecto	13
1.4 Objetivo general	15
1.5 Objetivos específicos	15
2. Marco teórico	16
2.1 Marco institucional	16
2.2 Teoría de Administración de Proyectos	21
2.3 Otra teoría propia del tema de interés	28
3. Marco Metodológico	30
3.1 Fuentes de información	30
3.2 Métodos de Investigación	33
3.4 Supuestos y restricciones	37
3.5 Entregables	40
4. Desarrollo	42
4.1 Encuesta al personal del CNIM sobre de la necesidad actual de sustitución de los equipos de resonancia magnética.	42
4.1.1 Información sobre la condición del equipo	43
4.1.2 Columna (B) La información de la utilización	44
4.1.3 Columna (C) Costo del Mantenimiento	45
4.1.4 Columna (D) Nivel de aceptación del servicio	46
4.1.5 Columna (E) Estado de la tecnología del equipo	46
4.1.6 Columna (F) Disponibilidad de Repuestos	47
4.1.7 Columna (G) Expectativa de Vida	48
4.1.8 Columna (H) Total de los puntos de evaluación	49
4.1.9 Columna (I) Criterios para la toma de decisión	49
4.2 Planes de gestión para administrar la culminación del proyecto.	52
4.2.1 Plan Gestión del Alcance	52
4.2.2 Plan Gestión del Cronograma	59
4.2.3 Plan Gestión del Costo	62
4.2.4 Plan Gestión de la Calidad	65
4.2.5 Plan Gestión de los Recursos	69
4.2.6 Plan Gestión de la Comunicación	76
4.2.7 Plan Gestión del Riesgos	79

4.2.8 Plan Gestión de Adquisiciones. ....	82
4.2.9 Plan Gestión de los Interesados. ....	86
4.3 Plantillas de seguimiento y control para cada uno de los planes de gestión desarrollado en el proyecto.....	92
4.3.1 Seguimiento y Control del Alcance .....	92
4.3.2 Seguimiento y Control del Cronograma .....	94
4.3.3 Seguimiento y Control de los Costos.....	96
4.3.4 Seguimiento y Control de la Calidad.....	97
4.3.5 Seguimiento y Control de los Recursos .....	98
4.3.6 Seguimiento y Control de los Comunicaciones .....	99
4.3.7 Seguimiento y Control del Riesgo .....	101
4.3.8 Seguimiento y Control de las Adquisiciones .....	102
4.3.9 Seguimiento y Control de los Interesados .....	103
5. Conclusiones .....	105
6. Recomendaciones .....	106
7. Bibliografía .....	107
8. Anexos .....	110
Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG .....	110
Anexo 2: EDT del PFG.....	114
Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG.....	115
Anexo 4: PLANEAMIENTO PRELIMINAR PARA LA SUSTITUCIÓN DE EQUIPO.....	118
Anexo 5: TABLA DE EXPECTATIVA DE VIDA DE EQUIPOS MÉDICOS (ROBERT DONDELINGE).....	119

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estructura organizativa.....	18
Figura 2 Ciclo de vida de un proyecto.....	24
Figura 3 Grupo de proceso según PMBOK.....	26
Figura 4 Grupo de proceso por área de conocimiento.....	28
Figura 5 Estudio de Pre-inversión del proyecto de sustitución de dos equipos de resonancia magnética en el Centro Nacional de Imágenes Médicas.....	55
Figura 6. Cronograma del Proyecto.....	61
Figura 7. Organigrama de proyecto.....	75
Figura 8 Mapa de calor.....	82

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Fuentes de información utilizadas .....	32
Tabla 2 Métodos de investigación utilizados.....	35
Tabla 3 Herramientas utilizadas.....	37
Tabla 4 Supuestos y restricciones .....	38
Tabla 5 Entregables.....	40
Tabla 6. Información sobre la condición del equipo. Fuente (Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social) .....	44
Tabla 7. Columna (B) La información de la utilización. Fuente (Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social) .....	45
Tabla 8. Columna (C) Costo del Mantenimiento. Fuente (Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social) .....	45
Tabla 9. Columna (D) Nivel de aceptación del servicio. Fuente (Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social) .....	46
Tabla 10. Columna (E) Estado de la tecnología del equipo. Fuente (Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social) .....	47
Tabla 11. Columna (F) Disponibilidad de Repuestos. Fuente (Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social) .....	48
Tabla 12. Columna (G) Expectativa de Vida. Fuente (Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social) .....	49
Tabla 13. Columna (I) Criterios para la toma de decisión. Fuente (Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social) .....	51
Tabla 14. Diccionarios de la EDT.....	56
Tabla 15 Calendario para asignación de tareas.....	76
Tabla 16. Escala para el cálculo de la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo.....	80
Tabla 17. Criterios para utilizar para cálculo del impacto de cada riesgo.....	81
Tabla 18. Identificación y análisis de Impacto, Interés, poder e influencia de los involucrados.....	88
Tabla 19. Matriz L Priorización de Interesados.....	89



## ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES UTILIZADAS

CCSS	Caja Costarricense de Seguro Social
CNIM	Centro Nacional de Imágenes Médicas
PMBOK	Guía de fundamentos para la Dirección de Proyectos (A Guide to the Project Management Body of Knowledge)
PMI	Project Management Institute (Instituto de Administración de proyectos)
UCI	Universidad para la Cooperación Internacional
CR	Costo del reemplazo del equipo.
CIE	Costo Inicial del Equipo
EDT	Estructura de Desglose
DAI	Dirección de Equipamiento Institucional

## RESUMEN EJECUTIVO

Aunque desde mediados de la década del 90 han existido escáneres de resonancia magnética en el país para atención médica a nivel privado, la creación del Centro Nacional de Imágenes Médicas el cual fue dotado de dos equipos de resonancia magnética de 1.5 teslas ha obtenido datos que contribuyen de manera muy importante en la exactitud diagnóstica, la cual desde su puesta en marcha fue utilizada por los diversos especialistas en salud.

En el caso de estos dos equipos, con el pasar de los años y exhaustivo uso, han mostrado un deterioro significativo, aun cuando la atención de mantenimientos correctivos es decir por fallas fue siempre inmediata, presentándose la desventaja de que en diversas ocasiones ha sido difícil adquirir los repuestos por medio de casa fabricante haciendo más notorio el camino al cual el servicio se está enfrentando.

Estos equipos, al presentar un rezago tecnológico, limita el número de exploraciones a realizar; por lo que necesitan ser actualizados, tanto a nivel de software como de hardware, dado que para la institución se ha mostrado un mal panorama al percibir por parte de la casa fabricante existe menos apoyo al adquirir repuestos, y que se ha venido solicitando tiempo para la fabricación de los mismos debido a que no se encuentran disponibles, lo cual ha ocasionado la cancelación de citas hasta que el equipo quede nuevamente en funcionamiento generando una gran pérdida de tiempo a la institución y atrasos en las listas de espera.

Al presentarse esta situación se detectó la necesidad de realizar el cambio de estos, dado que los fondos que se utilizarán son públicos, en primera instancia es necesario elaborar el estudio de pre-inversión con el fin lograr determinar el monto y beneficio real que la sustitución de ambos equipos representase.

El objetivo general de este proyecto fue elaborar un estudio de pre-inversión para la sustitución de dos equipos de resonancia magnética, para mejorar la atención médica que se brinda a los pacientes del Centro Nacional de Imágenes Médicas. En cuanto a los objetivos específicos fueron: desarrollar un plan de gestión del alcance para determinar cómo este estudio de pre-inversión será definido, estructurado, validado y controlado, elaborar un plan de gestión del cronograma para administrar la culminación del proyecto en el plazo que se establezca, realizar un plan de gestión del costo para gestionar el presupuesto del proyecto, establecer un plan de gestión de la calidad para cumplir con los requisitos de calidad establecidos del proyecto, desarrollar un plan de gestión de las adquisiciones para identificar la forma apropiada de adquirir los nuevos equipos de resonancia magnética, definir un plan de gestión de riesgos con el fin de mitigar los riesgos que puedan presentarse durante el desarrollo del proyecto, definir un plan de gestión de los interesados para desarrollar estrategias de administración adecuadas que permitan el involucramiento total de todas las partes.

La metodología que fue utilizada en este proyecto radicó en primera instancia en dar a conocer algunos aspectos por los cuales surgió su necesidad, la relación entre el enfoque y algunos conceptos fundamentales vinculados con la preparación del proyecto, además se presentó una explicación detallada de la organización y los contenidos del documento haciendo

especial referencia al sector salud, se brindó una explicación de los distintos criterios de evaluación del proyecto desde el punto de vista técnico, económico y social, aspectos especiales, tales como mercado, localización, tamaño, normativa institucional, aspectos legales y de financiamiento y otros expresamente señalados en la utilización de recursos públicos.

En cuanto a las conclusiones es evidente que a nivel nacional existe una gran demanda de solicitud de estudios de resonancia magnética a por lo que es muy importante para el desarrollo de este proyecto la elaboración de un exhaustivo estudio de mercado debido a la alta complejidad del equipo que se desea adquirir.

Además, el estudio de pre-inversión permitió verificar aspectos técnicos, económicos, indispensables para el desarrollo del proyecto.

La recomendación más evidente, dado el análisis efectuado con anterioridad, es la de llevar a cabo el proyecto de acuerdo con el criterio de decisión inicial tanto de alcance como de los demás procesos que conlleva un proyecto, con el fin de lograr completar todas las etapas, por lo que para el mismo se requirió contar con toda información de manera inicial.

## **1. Introducción**

### **1.1 Antecedentes**

Aunque desde mediados de la década del 90 existen escáneres de resonancia magnética en el país para atención médica a nivel privado, la creación del Centro Nacional de Imágenes Médicas se realizó con el fin de que a nivel nacional se diera la posibilidad de atención a la población costarricense mediante la seguridad social, con estos equipos se logró desarrollar procesos investigativos que han permitido construir patrones normales de nuestra población, que posibiliten comparar los patrones patológicos, con los hallazgos a nivel internacional.

Con los equipos de resonancia magnética de 1.5 teslas se obtienen datos que contribuyen de manera muy importante en la exactitud diagnóstica, el cual es utilizado por los diversos especialistas en salud para dar la atención que requiere el usuario del servicio.

Durante 10 años en el CNIM ha brindado citas en horario 24/7 los 365 días del año limitando esta atención solo con escasas 12 horas mensuales las cuales son programadas a nivel interno para llevar a cabo los mantenimientos preventivos requeridos por los equipos, sin embargo durante los últimos años a pesar de contar con un excelente programa de mantenimiento preventivo, los equipos han mostrado un deterioro significativo, aun cuando la tención de mantenimientos correctivos es decir por fallas ha sido inmediata presentándose la desventaja de que en diversas ocasiones ha sido difícil adquirir los repuestos por medio de casa fabricante haciendo más notorio el camino al cual el servicio se está enfrentando.

### **1.2 Problemática**

El Centro Nacional de Imágenes Médicas tiene más de 10 años de experiencia, en la atención de pacientes, realizando aproximadamente 16500 estudios al año, los cuales destacan dentro de una gran variedad los de cabeza, cuello, articulaciones, musculoesquelético.

Actualmente los equipos presentan un rezago tecnológico, que limita el número de exploraciones a realizar; por lo que necesitan ser actualizados, tanto a nivel de software (programas que permitan ejecutar secuencias pesadas, así como post procesar imágenes de alta resolución en tercera dimensión o en tiempo cine), así como de hardware (antenas que receptan la imagen proveniente del paciente con mayor rapidez y fidelidad, evitando la contaminación de señales ajenas al paciente como es lo que se conoce como ruido o un magneto o campo principal más potente, según sean las necesidades o enfermedades por estudiar).

Además, para la institución se muestra un mal panorama al percibir por parte de casa fabricante existe menos apoyo al adquirir repuestos, dado que solicitan tiempo para la fabricación de estos debido a que no se encuentran disponibles, ocasionando que se deban cancelar citas a los usuarios del servicio hasta que el equipo quede nuevamente en funcionamiento generando una gran pérdida de tiempo a la institución y atrasos en las listas de espera.

Debido a estas sustituciones es que se requiere realizar la sustitución de ambos equipos y en este caso en primera instancia realizar la valoración tanto económica como los demás aspectos correspondientes.

### **1.3 Justificación del proyecto**

El Centro Nacional de Imágenes Médicas cuenta con dos equipos de resonancia magnética de 1.5 t, modelo Achieva, estos al ser equipos que son utilizados en el estudio de enfermedad y manipulados directamente en el paciente son denominados equipo médico de alta complejidad de acuerdo con Catálogo de Equipamiento Médico (diciembre 2018). Recuperado de: [http://Users/ymlopeza/Downloads/Catalogo\\_Equipamiento\\_diciembre\\_2018.pdf](http://Users/ymlopeza/Downloads/Catalogo_Equipamiento_diciembre_2018.pdf), presentado esta característica existe una vida útil estipulada por normas internacionales siendo la más

importante la ECRI Institute (2019). Recuperado de: <https://www.ecri.org/>, la cual establece que para estos equipos es de 10 años, al estar al límite con el tiempo se ha evidenciado la obsolescencia real que están arrastrando, debido a que ya no se encuentran en línea de producción sus repuestos, no se pueden realizar actualizaciones de su sistema de software debido a que las nuevas versiones de aplicación médica no son compatibles con el hardware de los equipos.

Al presentarse esta situación se cuenta con la necesidad de realizar el cambio de estos, dado que los fondos que se utilizaran son públicos, en primera instancia es necesario elaborar el estudio de pre-inversión con el fin lograr determinar el monto y beneficio real que la sustitución de ambos equipos representara para el centro médico, mejorando la calidad, variedad y cantidad de los estudios que se realizan, así como aumentar la fluidez con que los equipos nuevos permitirán que trabaje el servicio.

El producto final de este proyecto consiste en un documento con un estudio de pre-inversión para la sustitución de dos equipos de resonancia magnética. Este estudio estará compuesto por los entregables finales del proyecto que corresponden a los planes de gestión: plan de gestión del alcance, del cronograma, de los costos, de la calidad, de los recursos, de las comunicaciones, de los riesgos, de las adquisiciones, y de los interesados.

Con el fin de llevar a cabo una buena ejecución del proyecto se desarrollará un plan de comunicaciones el cual será determinante en el proceso para priorizar las necesidades de los interesados y transmisión de la información, el cual estará estrechamente vinculado con el ambiente en que normalmente se desenvuelve el servicio, puesto que la estructura de la organización tendrá un efecto importante sobre los requisitos de comunicaciones del proyecto, la actividad de comunicación se llevará a cabo mediante reuniones semanales, además de manera

formal todos los interesados se les hará llegar la información mediante informes, memorandos y de manera informal mediante correo electrónico institucional y conversaciones de forma horizontal y vertical entre los profesionales.

En cuanto a la gestión de los recursos del proyecto el equipo estará conformado por aquellas personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. El tipo y la cantidad de miembros del equipo del proyecto pueden variar con frecuencia, a medida que el proyecto avance.

Por lo tanto, cada plan subsidiario contendrá los procesos, procedimientos y herramientas necesarias para gestionar el proyecto de una forma estructurada y apropiada.

#### **1.4 Objetivo general**

Elaborar un plan de gestión de la pre-inversión del proyecto de sustitución de dos equipos de resonancia magnética.

#### **1.5 Objetivos específicos**

1. Aplicar encuesta al personal del CNIM sobre de la necesidad actual de sustitución de los equipos de resonancia magnética.
2. Elaborar el plan de gestión del alcance, cronograma, costo, calidad, recursos del proyecto, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados para administrar la culminación del proyecto.
3. Establecer plantilla de seguimiento y control para cada uno de los planes de gestión desarrollado en el proyecto.

## **2. Marco teórico**

### **2.1 Marco institucional**

#### **2.1.1 Antecedentes de la institución.**

La aplicación de este estudio de pre inversión se llevara a cabo en el Centro Nacional de Imágenes Médicas de la Caja Costarricense de Seguro Social , el cual cuenta con una cobertura de atención de pacientes a toda la red de servicios de salud de todo el país, eliminado por completo, la compra de servicio de estudios de resonancia magnética a centros de salud privados tanto en el exterior del país como a nivel nacional, el gasto que representaba para la institución por paciente referido para este estudio era de aproximadamente \$1570, por lo que en el año 2005 la Gerencia de Operaciones de la institución da la orden para que se conforme una comisión, la cual se encargaría de realizar los planos, el cartel y programar la construcción y equipamiento del edificio que alberga hoy el Centro Nacional de Imágenes Médicas , generando un ahorro importante a la institución, dado los beneficios que aporta la adquisición de estos equipos hace aproximadamente 10 años, existe la necesidad latente de sustituir los existentes por unos acorde a la tecnología actual y que logren cumplir con la demanda poblacional.

#### **2.1.2 Misión y visión.**

A continuación, se establecen elementos del Centro Nacional de Imágenes Medicas

#### **Misión:**

*“Realizar estudios, diagnósticos y reportes de Resonancia Magnética, a nivel nacional mediante un servicio de calidad” (CNIM,2010.)*



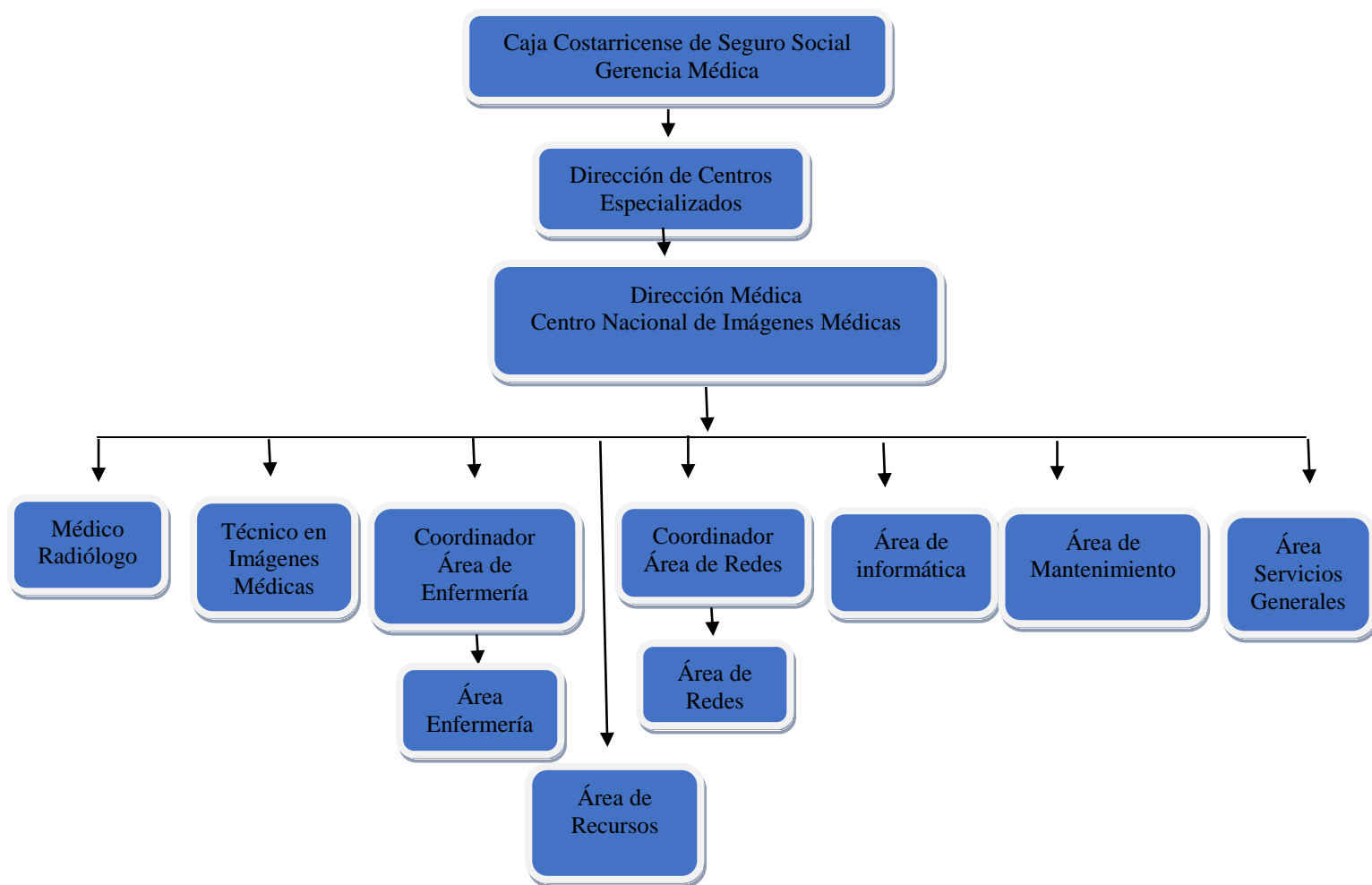
**Visión:**

*“Ser un centro pionero y líder a nivel nacional en la realización de estudios de diagnóstico por resonancia magnética e imágenes, brindando atención oportuna y de calidad a los asegurados.” (CNIM,2010.)*

El proyecto propuesto es una necesidad que asiste directamente al cumplimiento de los elementos visión y misión, debido a que la aplicación de este estudio de pre-inversión aporta al desarrollo y fortalecimiento de la seguridad social, obteniendo las bases para lograr la obtención de nuevos equipos que contribuirán a una mejor calidad de vida de cada ciudadano que lo requiera.

**2.1.3 Estructura organizativa**

La estructura organizativa del Centro Nacional Imágenes Médicas de está conformada como se muestra en la Figura 1.



**Figura 1. Estructura Organizativa. Fuente (Centro Nacional de Imágenes Médicas,**

**2019)**

A continuación, se menciona una breve descripción de la cada una de las partes que conforman la estructura organizativa.

**Gerencia Médica Caja Costarricense de Seguro Social:** Es el órgano regulador de la institución.

**Dirección de Centros especializados:** Esta dirección es a la cual pertenece el centro nacional de imágenes médicas y es el enlace de este centro con la Gerencia Médica.

**Dirección Médica Centro Nacional de Imágenes Médicas:** Es la jefatura inmediata de las áreas que conforman el CNIM.

**Médico Radiólogo:** Se encarga de reportar los estudios de resonancia magnética.

**Técnico en Imágenes Médicas:** Es el que realiza el estudio de resonancia magnética al paciente.

**Coordinador Área de Enfermería:** Es la jefatura inmediata del área de enfermería y la que se encarga de los trámites correspondientes del área de enfermería.

**Área Enfermería:** Es el área encargada de la preparación y asistencia al paciente durante el estudio de resonancia magnética.

**Área de Recursos Humanos:** Área encargada de los trámites de pago, incapacidades y gestiones del personal.

**Coordinador Área de Redes:** Encargo de la coordinación del personal de redes.

**Área de Redes:** Personal encargado de la programación y agendamiento de pacientes y atención al público en general.

**Área de informática:** Personal a cargo del mantenimiento preventivo, correctivo y compra de los sistemas informáticos que se encuentran en el CNIM.

**Área de Mantenimiento:** Personal a cargo del mantenimiento preventivo, correctivo, compra y documentación que se realiza tanto del equipo médico como del equipo industrial y eléctrico del CNIM.

**Área Servicios Generales:** Personal a cargo de la limpieza y orden del CNIM.

#### **2.1.4 Productos que ofrece**

El CNIM es un centro de salud el cual debe de tener la capacidad instalada de operación y demanda de este tipo de estudios de diagnóstico para pacientes derivados de toda la red de servicios de salud de la CCSS.

Como institución pública debe garantizar la cobertura con un servicio de calidad, el cual tiene como única manera de lograrlo actualizando tecnológicamente los equipos existentes, dando como primer paso la realización de un estudio de pre inversión el cual consiste en realizar todas las actividades tendientes a ejecutar físicamente el proyecto tal y como ha sido especificado, dado que los recursos presupuestados son fondos públicos y limitados es importante llevar este proceso de maduración del proyecto de manera que las actividades relacionadas con su desarrollo van desde una idea, a la formulación de los estudio pasando el perfil, pre inversión , la factibilidad y el diseño cada uno de los cuales debe de ir acompañado por la toma de decisiones de carácter técnico, económico y político institucional.

Con la realización de este estudio de pre inversión la institución lograr obtener la bases para dar inicio con la sustitución de los equipos de resonancia magnética actuales, permitiendo esto que el CNIM pueda brindar una atención de calidad mundial dado que serán adquiridos equipos con tecnología superior a los existentes mejorando los tiempos de estudio, aumentado la cantidad de pacientes atendidos por tanto eliminado las listas de espera a nivel nacional, así como disminuyendo los tiempos de paro de los equipos por falta de repuestos.

## **2.2 Teoría de Administración de Proyectos**

Según la guía del PMBOK (PMI, 2017) un proyecto es un esfuerzo que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, y tiene la característica de ser naturalmente temporal, es decir, que tiene un inicio y un final establecidos, y que el final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.

Según (Zacarias & Heli, 2014) la administración de proyectos se define como: La planeación, dirección y control de recursos (personas, equipo, material) para cumplir con las restricciones técnicas de costos y de tiempo de un proyecto.

Tomando en cuenta ambas definiciones para la elaboración de este proyecto y el producto que se desea obtener, es fundamental analizar correctamente temas de costos, cronograma, calidad, recursos y demás componentes que abarcan los objetivos esto con fin de que sean cumplidos a cabalidad.

### **2.2.1 Proyecto**

El crecimiento económico y el desarrollo de un país no sólo son imputables a la mayor cantidad y mejor calidad de la inversión, sino que también a la calidad de la fuerza de trabajo y al desarrollo tecnológico vinculado a los procesos productivos utilizados en ella.

La CCSS, como una institución pública y autónoma, encargada de velar por la prestación de los servicios de salud a la población costarricense, para llevar a cabo el cumplimiento de sus objetivos y metas, requiere de una eficiente administración de fondos públicos.

Dada la naturaleza económica de los ingresos de la institución, se busca la asignación óptima de los recursos financieros para cumplir con el objetivo social; por lo que se pretende conseguir que la asignación de estos se haga con criterios de racionalidad,

de previsión de hechos y que permita cuantificar las ventajas y desventajas.

La institución mediante la administración de esos recursos debe generar bienes servicios que satisfagan las necesidades individuales y colectivas de la población costarricense, quienes son los beneficiarios directos de la labor que se realice, la cual debe ser eficiente, eficaz, así como procurar un ambiente seguro y confortable que redunde en una atención oportuna a los pacientes.

El presente proyecto se estructura de la siguiente manera:

**Generalidades:** en el cual se detalla información general relacionada con los objetivos, la justificación, descripción, el alcance y las estrategias de promoción, entre otros.

**Marco regulatorio del proyecto** se efectúa el diagnóstico, con un análisis del estado actual del equipo médico, de las condiciones de la infraestructura y del recurso humano existente.

**Evaluación:** se realiza la evaluación administrativa del proyecto, analizando la capacidad resolutoria del mismo en cuanto a los recursos físicos, humanos y la logística de este.

**Estudio de mercado:** se relacionado con la producción u oferta, la demanda y el precio del producto.

**Estudio técnico:** se desarrolla la definición del nuevo equipo, los requerimientos en necesarios para la debida instalación y operación de los nuevos equipos, así como los riesgos asociados al proyecto, la seguridad y evaluación ambiental del mismo.

**Estudio financiero:** donde se estiman los costos del proyecto, los cuales incluyen los de inversión en equipo, otros componentes e infraestructura y los de operación: salarios, mantenimiento, repuestos, materiales e insumos y depreciación, así como la determinación de las fuentes de financiamiento.

**Beneficios del proyecto:** tanto los cualitativos como los cuantitativos.

**Desarrollo de la evaluación financiera:** un análisis de los indicadores VAN, TIR y relación Beneficios - Costos.

**Conclusiones y recomendaciones:** análisis final del proyecto.

### **2.2.2 Administración de Proyectos**

La administración de proyectos muestra su importancia debido a se basa en estándares de calidad de nivel internacional. Al seguirlos, se garantizan los resultados óptimos y una gestión eficaz de cualquier tipo de proyecto.

El uso de las buenas prácticas es universales y necesarias para los profesionales encargados de la dirección de proyectos. Además, engloba el ciclo de vida de un proyecto en su inicio, planificación, ejecución, control y cierre

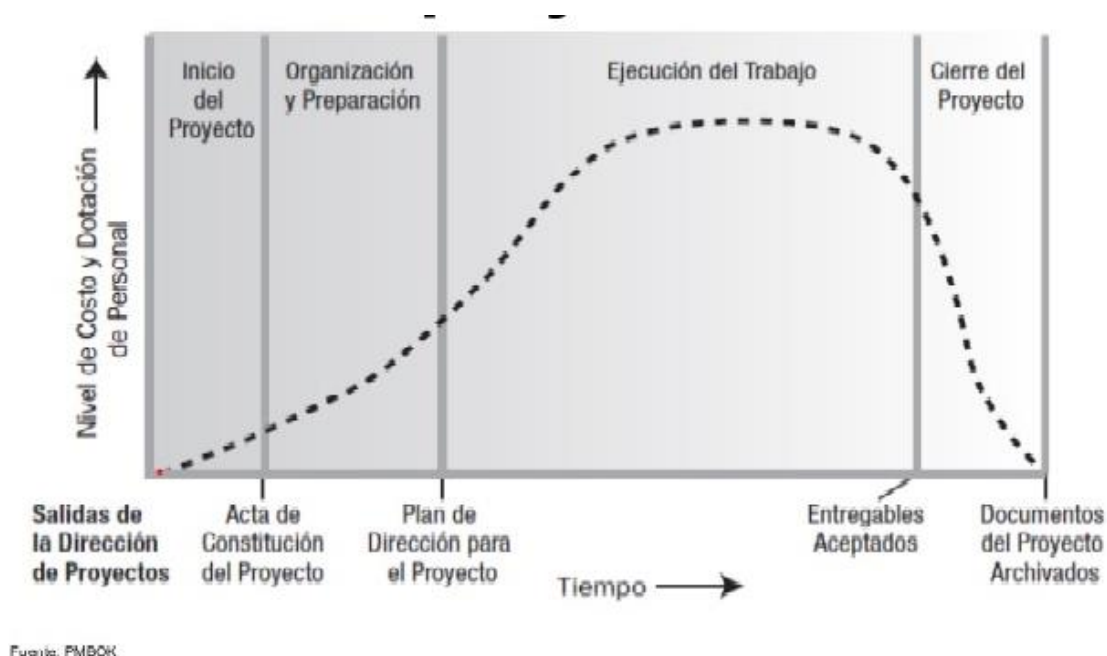
Incluir cada uno de ellos proporciona una serie de ventajas:

- Son descritos por empresas alrededor del mundo como las claves para el éxito y resultados positivos en la administración y gestión de proyectos.
- El enfoque y los procesos son flexibles y adaptables a cualquier proyecto.
- Reduce los riesgos de gestión, otorgando métodos certeros a los administradores según las situaciones que a la se enfrente el proyecto.

### 2.2.3 Ciclo de vida de un proyecto.

De acuerdo con la guía del PMBOK (PMI, 2017) el ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión.

Proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto. Este marco de referencia básico se aplica independientemente del trabajo específico del proyecto involucrado y presenta cuatro etapas o fases del proyecto, como se muestra en la siguiente figura.



**Figura 2 Ciclo del Vida del Proyecto Fuente: (PMI, 2017)**

El ciclo de vida de un proyecto facilita el control sobre los tiempos en que es necesario aplicar recursos de todo tipo (personal, equipos, suministros, etc.) al proyecto. Si el proyecto incluye subcontratación de partes a otras organizaciones, el control del trabajo subcontratado se facilita en la medida en que esas partes encajen bien en la estructura de las fases.



#### 2.2.4 Procesos en la Administración de Proyectos

Un Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos es un agrupamiento lógico de procesos de la dirección de proyectos para alcanzar objetivos específicos del proyecto. Los Grupos de Procesos son independientes de las fases del proyecto.

La Guía del PMBOK (PMI, 2017) define cinco grupos de procesos que se describen a continuación:

**Grupo de Procesos de Inicio.** Procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.

**Grupo de Procesos de Planificación.** Procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.

**Grupo de Procesos de Ejecución.** Procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto.

**Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.** Procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

**Grupo de Procesos de Cierre.** Procesos llevados a cabo para completar o cerrar formalmente el proyecto, fase o contrato.

En la siguiente imagen se muestran los grupos de procesos establecidos en la Administración del Proyecto, según la Guía del PMBOK (PMI, 2017).



**Figura 3. Grupos de Procesos según PMBOK. Fuente: (PMI, 2017)**

### 2.2.5 Áreas del conocimiento de la Administración de Proyectos

Además de los Grupos de Procesos, los procesos también se categorizan por Áreas de Conocimiento. Un Área de Conocimiento es un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen de acuerdo con (PMI, 2017, Pág. 59).

Las diez Áreas de Conocimiento identificadas son:

**Gestión de la Integración del Proyecto.** Incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.

**Gestión del Alcance del Proyecto.** Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completarlo con éxito.

**Gestión del Cronograma del Proyecto.** Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.

**Gestión de los Costos del Proyecto.** Incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

**Gestión de la Calidad del Proyecto.** Incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer las expectativas de los interesados.

**Gestión de los Recursos del Proyecto.** Incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto.

**Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.** Incluye los procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.

**Gestión de los Riesgos del Proyecto.** Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos del proyecto.

**Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.** Incluye los procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto.

**Gestión de los Interesados del Proyecto.** Incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograrla participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.



*Figura 4. Grupos de procesos, por áreas de conocimiento (PMI, 2017).*

## 2.3 Otra teoría propia del tema de interés

### 2.3.1 Estudio de pre-inversión

La elaboración de un estudio de pre-inversión tiene como objetivo evaluar la conveniencia de realizar un Proyecto de Inversión Pública en particular, es decir, exige contar con los estudios que sustenten que es socialmente rentable, sostenible y concordante con los lineamientos de política establecida por las autoridades correspondientes. Estos criterios sustentan su viabilidad, el cual es un requisito indispensable para iniciar su ejecución.

Los aspectos básicos que debe contener un estudio de pre-inversión son:

**2.3.2 El estudio de mercado** debe incluir un análisis de la demanda del bien o servicio (necesidades), otro de su oferta (suministro del bien) y, finalmente, un análisis de las condiciones de precios y comercialización (mecanismo de provisión), éstos permitirán estimar los ingresos (beneficios) y costos que generará el proyecto.

**2.3.3 El análisis tecnológico** incluye las alternativas de equipos, materia prima, procesos, servicios tecnológicos y otros, que permite determinar los costos asociados al proyecto.

**2.3.4 Elementos de tamaño y localización** cabe estudiar, entre otros, aspectos tales como: su naturaleza (construir, reponer, ampliar o modificar).

**2.3.5 Análisis administrativo legal** es posible determinar los costos fijos asociados a la operación del proyecto. Su elaboración requiere determinar la organización que se le dará, especialmente al personal que trabajará en él, y su esquema organizacional pertinente (organigrama), y otros.

**2.3.6 Evaluar** se requiere estimaciones de los montos de inversión y costos de operación, un calendario de inversión y otras cifras aproximadas de los ingresos que generaría el proyecto durante su periodo de evaluación.

Al finalizar este estudio se debe elaborar un documento que contenga el resultado de la evaluación y las recomendaciones sobre los aspectos del proyecto.

### **3. Marco Metodológico**

Según Tamayo (2012): Afirma todo hecho anterior a la formulación del problema que sirve para aclarar, juzgar e interpretar el problema planteado constituye los antecedentes del problema. Es así, que conocer los antecedentes del problema es importante para no replicar la investigación, es decir, que nos permitirá identificar que interrogantes ya han sido respondidas frente a un problema. En este mismo sentido, Tamayo (2012) manifiesta que con la presentación de antecedentes se busca aprovechar las teorías existentes sobre el problema con el fin de estructurar el marco metodológico.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010), afirma que es necesario conocer los antecedentes (estudios, investigaciones y trabajos anteriores), especialmente si uno no es experto en los temas o tema que vamos a tratar o estudiar, afirmando conocer lo que se ha hecho con respecto a un tema ayuda a no investigar sobre algún tema que ya se haya estudiado a fondo, a estructurar más formalmente la idea de investigación, a seleccionar la perspectiva principal desde la cual se abordará la idea de investigación. Conocer esto nos permitirá elaborar una investigación que sea novedosa, e incluso inédita, así nuestra investigación tendrá una temática con mayor claridad, sustentada de conocimientos científicos.

#### **3.1 Fuentes de información**

Hernández, Fernández y Baptista (2010), citando a Dahnke, distinguen tres tipos básicos de fuentes de información, e indican que estas se componen de fuentes primarias o directas, secundarias y terciarias.

Las fuentes primarias o directas son aquellas que proporcionan información de primera mano, se pueden considerar los libros, las revistas, los periódicos, los artículos, las monografías y las tesis. Las fuentes secundarias son compilaciones, resúmenes y listados de referencias de

fuentes primarias publicadas en un área de conocimiento en donde se mencionan y discuten artículos, libros, tesis, entre otros. Por último, las fuentes terciarias son documentos que compendian nombres y títulos de revistas, boletines, conferencias, simposios, etc.

De acuerdo con Ferran & Pérez (2011) las principales características de las fuentes de información son:

- Son uno o más de los recursos de información.
- Facilitan información directa o indirecta, referencial o final.
- Las fuentes son estáticas, lo que significa que se encuentran en un lugar, donde el usuario puede acceder a ella mediante los recursos de información.
- Se inicia con una definición de qué son las fuentes de información.

En este proyecto se utilizaron fuentes de información primarias y secundarias dado que son las fuentes que se adquirieron y las que ayudaron al desarrollo de los temas tratado

### **3.1.1 Fuentes primarias.**

Los libros abarcan todas las ramas del conocimiento humano. Desde el material más básico hasta el más completo está contenido en los libros. Cuando estos son redactados y editados por primera vez, son considerados fuentes primarias (Rosales, 2011).

Las fuentes primarias son aquellas más cercanas posible al evento que se investiga, es decir, con la menor cantidad posible de intermediaciones (Raffino.2019).

### **3.1.2 Fuentes secundarias.**

Las fuentes secundarias tienen como principio recopilar, resumir y reorganizar información contenida en las fuentes primarias. Fueron creadas para facilitar el proceso de consulta, agilizando el acceso un mayor número de fuentes en un menor tiempo (Replinger, 2017).

Las fuentes secundarias, en cambio, se basan en las primarias y les dan algún tipo de tratamiento, ya sea sintético, analítico, interpretativo o evaluativo, para proponer a su vez nuevas formas de información (Raffino,2019).

El resumen de las fuentes de información que se utilizarán en este proyecto se presenta en la

Tabla 1:

**Tabla 1. Fuentes de Información Utilizadas**

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
1.Aplicar encuesta al personal del CNIM sobre de la necesidad actual de sustitución de los equipos de resonancia magnética.	Entrevista del usuario los equipos de resonancia magnética, así como los profesionales, y potenciales involucrados directos del proyecto.	López-Roldán, P.; Fachelli, S. (2015). La encuesta. En P. López-Roldán y S. Fachelli, Metodología de la Investigación Social Cuantitativa. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès): Depósito Digital de Documentos, Universidad Autónoma de Barcelona. Capítulo II.3. Recuperado <a href="http://ddd.uab.cat/record/163567">http://ddd.uab.cat/record/163567</a>
2.Elaborar el plan de gestión del alcance, cronograma, costo, calidad, recursos del proyecto, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados para administrar la culminación del proyecto.	Entrevistas a proveedores.  Acta de Constitución del proyecto.  Reporte de condiciones estructurales.  Juicio Experto de proveedores y Expertos en la Industria de equipo médico.	Guía del PMBOK. (PMI, 2017).  Guía del PMBOK. (PMI, 2017). MyPM. (s.f.). Schedule Management Plan. Recuperado marzo 24, 2018. <a href="http://www.mypmllc.com/project-management-resources/free-project-management-templates/schedule-management-plan/">http://www.mypmllc.com/project-management-resources/free-project-management-templates/schedule-management-plan/</a>  ECRI Institute (2019). Recuperado de: <a href="https://www.ecri.org/">https://www.ecri.org/</a> ,



	Juicio Experto de profesionales en equipo médico para realiza una correcta elaboración de especificaciones técnicas	<p>Reglamento para el Registro, Clasificación, Importación y Control de Equipo y Material Biomédico. Ministerio de Salud.</p> <p>Catálogo de Equipamiento Médico (diciembre 2018). Recuperado de: <a href="file:///C:/Users/ymlopeza/Downloads/Catalogo_Equipamiento_diciembre_2018">file:///C:/Users/ymlopeza/Downloads/Catalogo_Equipamiento_diciembre_2018</a>.</p> <p>CCSS: Caja Costarricense de seguro Social Recuperado, 2019</p>
3. Establecer plantilla de seguimiento y control para cada uno de los planes de gestión desarrollado en el proyecto.	<p>Observación del entorno en el cual se desarrollará el proyecto.</p> <p>Comunicados con avances del proyecto.</p>	<p>Análisis de los temas que requieren valoración y seguimiento y elaborar una plantilla la cual se ajuste a los requerimientos y que además visualmente logre brindar información correcta.</p>

**Autoría propia.**

### 3.2 Métodos de Investigación

Un método de investigación es la guía de una construcción teórica para conseguir determinados objetivos en un tiempo preciso, con actividades determinadas y con los recursos suficientes; los métodos tienen la ventaja de disciplinar la acción Humana para conseguir resultados exitosos

### **3.2.1 Método analítico.**

Es el método que distingue las partes de un todo y procede a la revisión ordenada de cada uno de los elementos por separado “Este método es útil cuando se llevan a cabo trabajos de investigación documental, que consiste en revisar en forma separada todo el acopio del material necesario para la investigación (Maya,2014).

### **3.2.2 Método Cuantitativo.**

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014: 4), el enfoque cuantitativo está basado obras como las de Auguste Comte y Émile Durkheim. La investigación cuantitativa considera que el conocimiento debe ser objetivo, y que este se genera a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la medicación numérica y el análisis estadístico inferencial, se prueban hipótesis previamente formuladas.

Los métodos cuantitativos se definen como un conjunto de conceptualizaciones y procedimientos, con el fin objetivas, designar una calidad numérica a un fenómeno objeto de estudio. En otras palabras, es un conjunto de medios teóricos y conceptuales para alcanzar objetivos. Según Iñiguez (2008) el método cuantitativo vino a llenar la carencia de objetividad, la ausencia de validez de la metodología cualitativa, donde no existe la posibilidad de replicar resultados mediante la cuantificación numérica.

### **3.2.3 Método Inductivo**

Es el razonamiento mediante el cual, a partir del análisis de hechos singulares, se pretende llegar a leyes. Es decir, se parte del análisis de ejemplos concretos que se descomponen en partes para posteriormente llegar a una conclusión. En ello se asemeja al método analítico descrito con anterioridad. En suma, las investigaciones científicas representan la síntesis de estudios y de

investigaciones a lo largo de las cuales se van estableciendo conclusiones generales sobre determinados conocimientos (Maya, 2014).

En la tabla 2, se pueden apreciar los métodos de investigación que se van a emplear para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

**Tabla 2. Métodos de investigación utilizados, en correspondencia con cada objetivo.**

Objetivo	Método de Investigación		
	Método Analítico	Método Cuantitativo	Método Inductivo
1. Aplicar encuesta al personal del CNIM sobre de la necesidad actual de sustitución de los equipos de resonancia magnética.	Identificar todos los elementos y áreas a las cuales está ligado el proyecto.	Analizar el beneficio que trae para la institución la adquisición de equipos con tecnología actual y mostrarlo mediante el plan de gestión de pre-inversión.	Se toma como experiencia la instalación de los equipos existentes con el fin de abarcar todos los aspectos para el desarrollo del estudio de pre-inversión.
2. Elaborar el plan de gestión del alcance, cronograma, costo, calidad, recursos del proyecto, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados para administrar la	Analizar todas las etapas que deben llevarse a cabo para el desarrollo del proyecto.  Valorar las necesidades de todos los	Analizar numéricamente la información facilitada por los proveedores con el fin de que el plan de gestión de pre-inversión el plan de costos sea realista.	Mediante las lecciones aprendidas del proyecto que se llevó a cabo hace 10 años, se valorar aspectos que deben incluirse en el

culminación del proyecto.	interesados con el fin de adquirir equipos que cumplan con las expectativas para el desarrollo de diagnósticos rápidos certeros.	Analizar las estadísticas sobre desempeño de los equipos actuales con el fin de tener parámetros en el desarrollo del estudio de pre-inversión.	nuevo proyecto que debido a desconocimiento se omitieron en el desarrollo de la primera instalación.
3.Establecer plantilla de seguimiento y control para cada uno de los planes de gestión desarrollado en el proyecto.	Valorar el personal capacitado que se tiene en la institución para el desarrollo del seguimiento y control del proyecto.	Desarrollar una herramienta que permita visualizar la presencia anticipada de los riesgos a los que se puede enfrentar el proyecto.	Establecer herramientas que permita poner en práctica las lecciones aprendidas con el fin de lograr identificar riesgos antes de que estos se materialicen.

**Autoría propia.**

### 3.3 Herramientas

En la tabla 3, se definen las herramientas por utilizar para cada objetivo propuesto.

Algo tangible, como una plantilla o un programa de software, utilizado al realizar una actividad para producir un producto o resultado (PMI, 2017, pág. 714).

**Tabla 3. Herramienta Utilizadas por Objetivo del Proyecto.**

Objetivos	Herramientas
1. Aplicar encuesta al personal del CNIM sobre de la necesidad actual de sustitución de los equipos de resonancia magnética.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio Experto.</li> <li>• Análisis de Datos.</li> <li>• Habilidades Interpersonales y de equipo.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul>
2. Elaborar el plan de gestión del alcance, cronograma, costo, calidad, recursos del proyecto, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados para administrar la culminación del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio Experto.</li> <li>• Análisis de Datos</li> <li>• Revisión de Información Histórica.</li> <li>• Financiamiento</li> </ul>
3. Establecer plantilla de seguimiento y control para cada uno de los planes de gestión desarrollado en el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio Experto.</li> <li>• Análisis de datos.</li> <li>• Inspección.</li> <li>• Elaboración de informes del proyecto.</li> </ul>

**Autoría propia.**

### 3.4 Supuestos y restricciones

Según el PMI (2017) los supuestos son factores que se espera estén disponibles y visible dentro del ciclo de vida del proyecto. Algunos de estos supuestos pueden materializarse en riesgos negativos o positivos dependiendo de las circunstancias y el comportamiento que se presente.

Por otro lado, la dirección de proyectos debe lidiar en todo momento con situaciones que afectan la disponibilidad de los recursos y que representan una limitante que afecta la ejecución del proyecto o un proceso específico, por esta razón se debe buscar un equilibrio de las restricciones, así como el conocimiento de estas con el fin de hacer una toma de decisiones correcta (PMI, 2017, p.53). Las restricciones del proyecto desde un comienzo han involucrado tres facetas que son: Tiempo, Alcance y Costo. Hoy en día esta visión ha sido modificada y se ha considerado incluir otras facetas en la definición de las líneas base del proyecto. De acuerdo con el PMI (2017), se establece como facetas: Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Presupuesto, Recursos y Riesgo, los cuales han venido a dar una mayor rigurosidad y control al proceso de administración de proyectos. En la Figura 5 se muestra el sentido de que, si una de las facetas del proyecto se toca, esta puede generar que los resultados de las otras resulten afectados.

Los supuestos y restricciones, y su relación con los objetivos del proyecto final de graduación, se ilustran en la tabla 4, a continuación.

**Tabla 4. Supuestos y Restricciones de los Objetivos del Proyecto.**

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Aplicar encuesta al personal del CNIM sobre de la necesidad actual de sustitución de los equipos de resonancia magnética.	Se cuenta con el conocimiento necesario para establecer un correcto alcance del proyecto.	No se cuenta con información relevante sobre el alcance real que debe de tener el proyecto. No se cuenta con disponibilidad por parte del personal para brindar la información requerida en la encuesta.

<p>2.Elaborar el plan de gestión del alcance, cronograma, costo, calidad, recursos del proyecto, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados para administrar la culminación del proyecto.</p>	<p>Se cuenta con la información suficiente para elaborar cada plan de gestión que se desarrollara en el proyecto.</p> <p>Se cuenta con información suficiente para para garantizar el éxito del proyecto.</p> <p>Se cuenta con personal capacitado y con información suficiente sobre los proveedores que puede suplir todo lo que se requiere en la ejecución del proyecto.</p> <p>Se cuenta con la disposición de las partes involucradas de llevar a cabo cada plan de gestión.</p>	<p>No se da la retroalimentación necesaria de los posibles riesgos por parte de las áreas involucradas.</p> <p>Las partes involucradas no están transmitiendo información efectiva la cual aporte claridad al correcto desempeño de las demás funciones que se deben ejecutar en los diversos procesos.</p>
<p>3.Establecer plantilla de seguimiento y control para cada uno de los planes de gestión desarrollado en el proyecto.</p>	<p>Se cuenta con suficiente información para establecer el seguimiento y control que requiere cada plan de gestión del proyecto.</p>	<p>No se lleva a cabo la recolección de información para el correcto llenado de las plantillas de control y seguimiento.</p>

**Autoría propia.**

### 3.5 Entregables

Los entregables son productos, resultados o capacidades creados por un proyecto y validados por el cliente que cumplen con los criterios de aceptación especificados (PMI, 2017, p.708). Para efectos del proyecto tanto el objetivo general como los objetivos específicos están representados por entregable.

En la tabla 5, se definen los entregables para cada objetivo propuesto.

**Tabla 5. Entregables correspondiente con cada objetivo.**

Objetivos	Entregables
1. Aplicar encuesta al personal del CNIM sobre de la necesidad actual de sustitución de los equipos de resonancia magnética.	Aplicar encuesta que permita evidenciar la necesidad existente en el CNIM.
2.Elaborar el plan de gestión del alcance, cronograma, costo, calidad, recursos del proyecto, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados para administrar la culminación del proyecto.	<p><b>Plan de gestión del Alcance:</b> contar con una definición correcta del trabajo requerido en el proyecto, de manera que se logre identificar los requerimientos necesarios.</p> <p><b>Plan de gestión del Cronograma:</b> este permitirá asegurar el cumplimiento del alcance dentro de los tiempos establecido logrando mantener la correcta secuenciación de las actividades programadas.</p> <p><b>Plan de gestión de Costos:</b> establecer medidas para un manejo correcto presupuesto designado, esta gestión se logra con la planificación, estimación y control de los costos durante el desarrollo del proyecto.</p> <p><b>Plan de gestión de Calidad:</b> desde el inicio del proyecto se establece los criterios de calidad con los cuales debe de contar el proyecto.</p> <p><b>Plan de gestión de Adquisiciones:</b> este plan al</p>



	<p>ser aplicado dará como resultado una exitosa selección de proveedores para la obtención de recursos, así como la planificación correcta de cómo se deben ir la obtención de estos durante el desarrollo del proyecto.</p> <p><b>Plan de gestión de Riesgos:</b> establecerá las medidas que se requieren para identificar los posibles riesgos los cuales puede enfrentarse el proyecto.</p> <p><b>Plan de gestión de los interesados:</b> en este plan se desarrollará una guía para identificar las personas y organizaciones que se encuentran involucradas en desarrollo del proyecto.</p>
3.Establecer plantilla de seguimiento y control para cada uno de los planes de gestión desarrollado en el proyecto.	Elaborar una plantilla de control y seguimiento para cada plan de gestión que se desarrollara en el proyecto.

**Autoría propia.**

## **4. Desarrollo**

### **4.1 Encuesta al personal del CNIM sobre de la necesidad actual de sustitución de los equipos de resonancia magnética.**

El objetivo es conocer la opinión del personal de CNIM acerca del funcionamiento actual de los equipos de resonancia magnética, aplicando sus conocimientos en el manejo, calidad de estudio, mantenimiento preventivo y correctivo, así como su experiencia durante los 10 años de funcionamiento de los equipos.

La información que se considera necesaria en el proceso de evaluación de la necesidad de sustitución es la siguiente:

1. Edad del equipo y uso eficiente del mismo.
2. Entrevista al personal usuario para determinar la aceptabilidad clínica del equipo. (Técnicos imagenología, personal de mantenimiento y equipo médico, así como personal de apoyo).
3. Estado de la tecnología y la disponibilidad de repuestos e insumos.
4. Historial del mantenimiento del equipo.
5. Conocimiento de tendencias actuales de la tecnología para equipos similares a los que se está evaluando, basado en investigación, literatura, y comparación con otros centros médicos nacionales o extranjeros.

De la información obtenida en los puntos anteriores se logra ponderar los siguientes siete factores en una tabla denominada Planeamiento Preliminar para la sustitución de Equipo. De esta tabla se obtiene un puntaje que es el que indicará si el equipo debe o no sustituirse a corto o a mediano plazo.

1. Condición.
2. Nivel de utilización.
3. Costo del mantenimiento.
4. Nivel de Aceptación.
5. Estado de la tecnología.
6. Disponibilidad actual de repuestos.
7. Expectativa de vida del equipo a evaluar.

Este es un método sistemático que cuantifica la evaluación del equipo en cada uno de los 7 factores indicados, un número de puntos de evaluación se asignan a los grados menos deseables.

Los puntos de evaluación se utilizan para formular las recomendaciones preliminares sobre el futuro de los equipos que están siendo evaluados, de acuerdo con la cantidad de puntos obtenidos se determinara a qué plazo se debe sustituir el equipo.

La tabla de ponderación de la encuesta realizada se muestra en el anexo 4.

La explicación de esta encuesta se detalla a continuación columna por columna.

**4.1.1 Información sobre la condición del equipo:** Se basa en los datos proporcionados por los funcionarios del CNIM. El grado de la condición se divide en 5 categorías basadas en las estimaciones del costo requerido para restaurar el equipo a un estado donde cumpla todas las especificaciones originales del fabricante. El costo estimado de la restauración se expresa como porcentaje del costo del reemplazo del equipo (CR).

**Tabla 6. Información sobre la condición del equipo.**

<b>Grado de Condición</b>	<b>Costo Estimado de la Restauración</b>	<b>Puntos de Sustitución</b>
Excelente	0% A 1% CR	0
Muy buena	1% A 5% CR	0
Buena	5% A 10% CR	0
Regular	10% A 15% CR	1
Mala	Mayor al 15% CR	2

**Fuente: Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social.**

**4.1.2 Columna (B) La información de la utilización:** Está basada en los datos proporcionados por el personal del CNIM. El nivel de utilización se divide en 4 categorías, basadas en estándares relevantes, generalmente aceptados en la utilización de la industria.

**Tabla 7. Columna (B) La información de la utilización.**

<b>Grado de utilización</b>	<b>Puntos de Sustitución</b>
Ligero (de 0 a 6 horas de uso al día)	0
Medio (de 7 a 12 horas al día)	2
Pesado (de 13 a 18 horas al día)	3
Muy Pesado (19 a 24 horas al día)	4

**Fuente: Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social.**

**4.1.3 Columna (C) Costo del Mantenimiento:** En esta columna se realizará un promedio de los últimos tres años del mantenimiento recibido por el equipo, en donde se cuantifique el costo de dicho rubro como un porcentaje del Costo Inicial del Equipo, (CIE).

**Tabla 8. Columna (C) Costo del Mantenimiento.**

<b>Costo del Mantenimiento</b>	<b>Puntos de Evaluación</b>
Menor al 5 % del CIE	0
Del 6% al 10% del CIE	1
Mayor al 10% del CIE	3

**Fuente: Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social.**

**4.1.4 Columna (D) Nivel de aceptación del servicio:** Se basa en los datos proporcionados por personal del CNIM que utiliza los equipos, sobre el grado de la aceptabilidad del servicio que presta el equipo. Se divide en 3 categorías.

**Tabla 9. Columna (D) Nivel de aceptación del servicio.**

<b>Nivel de Aceptación</b>		<b>Puntos de Evaluación</b>
Bueno	Satisface totalmente las necesidades del servicio	0
Adecuado	Resuelve solamente las necesidades básicas para lo que fue adquirido	2
Inadecuado	Resuelve solamente algunas necesidades	4
Inaceptable	No cubre las necesidades	6

**Fuente: Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social.**

**4.1.5 Columna (E) Estado de la tecnología del equipo:** Se trata de determinar si actualmente la tecnología del equipo (sistema completo), evaluado se sigue fabricando, o por el contrario ya fue superada. Este factor se califica en cuatro categorías como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 10. Columna (E) Estado de la tecnología del equipo.**

<b>Estado de la Tecnología</b>		<b>Puntos de Evaluación</b>
Último	Última Tecnología	0
Actual	Tecnología actual; usada por la mayoría de los usuarios.	0
Adecuada	Tecnología adecuada; todavía usada, pero por la minoría de los usuarios.	1
Obsoleta	Tecnología obsoleta, No más usada en general y fuera de producción.	4

**Fuente: Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social.**

**4.1.6 Columna (F) Disponibilidad de Repuestos:** La información se debe obtener de parte del fabricante o representante autorizado. Esta columna indica si es posible o no, obtener las piezas de repuesto. Este factor se evalúa con tres categorías.

**Tabla 11. Columna (F) Disponibilidad de Repuestos.**

<b>Disponibilidad de Partes</b>		<b>Puntos de Evaluación</b>
Disponible y en fabricación	Todas las piezas están fácilmente disponibles por el representante, y se encuentran en fabricación.	0
Disponible	Todas las piezas están fácilmente disponibles por el representante, pero ya no están en fabricación.	3
Algunos	Algunas partes son difíciles de encontrar y la fábrica ya no los fabrica.	6
No disponible	Las piezas ya no son producidas por el fabricante.	10

**Fuente: Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social.**

**4.1.7 Columna (G) Expectativa de Vida:** Existen estudios que dan una idea de cuál es la expectativa de vida que un equipo tiene, donde se toma en cuenta no solamente la vida útil que el



fabricante estima, sino otros factores tales como: entorno, clima, calidad de mantenimiento y uso adecuado, ya que existen equipos que superan su vida útil y continúan funcionando y resolviendo las necesidades en forma adecuada, por el contrario, otros ni siquiera cumplen con la vida útil que estima el fabricante. en el anexo 5 se adjunta una lista denominada Life Expectancies (Expectativas de Vida), la cual corresponde a un estudio realizado por el señor Robert M. Dondelingerl, quien se desempeñó como administrador de equipo médico en la Armada de los Estados Unidos de América en cuyos hospitales realizó el presente estudio, en el anexo 5 se evidencia que los equipos de resonancia magnética tienen una expectativa de vida de 5 años.

**Tabla 12. Columna (G) Expectativa de Vida.**

Expectativa de Vida del Equipo	Puntos de Evaluación
De 0 al 80% de la expectativa de vida	0
De 81% a 150% de la expectativa de vida	5
De 151% a 200% de la expectativa de vida	8
Mayor al 200% de la expectativa de vida	12

**Fuente: Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social.**

**4.1.8 Columna (H) Total de los puntos de evaluación:** Muestra la cantidad de puntos de reemplazo obtenidos por el equipo que ha sido evaluado.

#### **4.1.9 Columna (I) Criterios para la toma de decisión**

Consideraciones:

- El equipo que obtenga entre 8 y 10 puntos de evaluación debe sustituirse en un lapso de 4 años
- El equipo que obtenga de 10 a 15 puntos de evaluación debe sustituirse en un lapso de 2 años
- El equipo que obtenga más de 15 puntos de evaluación debe sustituirse inmediatamente
- Si un equipo obtiene menos de 7 puntos de evaluación, debe evaluarse a futuro.

Para el desarrollo de la encuesta y dado que el personal en el CNIM es limitado se tomó la decisión de aplicarla a dos personas por cada área involucrada en los factores a evaluar, las personas seleccionadas cuentan con los siguientes perfiles profesionales:

**Personal Área de Mantenimiento del CNIM:**

-Lic. en Electromecánica

-Técnico Electricista

**Personal Área de Equipo Médico del CNIM:**

- Ing. en Electromedicina

-Inga. en Electromedicina

**Personal Imagenología del CNIM:**

-Lic. en Imágenes Médicas

-Licda. en Imágenes Médicas

**Personal de apoyo del CNIM:**

-Licda. en Administración

-Licda. en Enfermería

Por lo tanto, se seleccionaron 8 personas y al aplicar dicha encuesta y los resultados obtenidos son los siguientes:

**Tabla 13. Columna (I) Criterios para la toma de decisión.**

Columna	Personal Área de Mantenimiento		Personal Área de Equipo Médico		Personal Imagenología		Personal de apoyo	
	Persona 1	Persona 2	Persona 1	Persona 2	Persona 1	Persona 2	Persona 1	Persona 2
<b>A</b>	0	0	0	0	2	2	0	0
<b>B</b>	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>C</b>	3	3	3	3	1	1	3	3
<b>D</b>	2	2	4	4	4	4	4	4
<b>E</b>	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>F</b>	6	6	6	6	6	6	6	6
<b>G</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>H</b>	19	19	21	21	21	21	21	21
<b>I</b>	De acuerdo con el criterio de toma de decisión al obtener un puntaje mayor a 15 puntos el equipo debe de sustituirse inmediatamente.							

**Fuente: Guía de Sustitución de Equipo Caja Costarricense de Seguro Social.**

En resumen, al aplicar la encuesta al personal del CNIM, el cual es idóneo ya que cuenta con la experiencia para brindar su criterio sobre el estado de los equipos en cada uno de los factores a evaluar, siendo estos razonamientos universales para la toma de decisiones en cuanto a el correcto estado tanto físico como de aplicación del equipo médico, dado que este debe de brindar total funcionalidad, íntegro a que es utilizado para trabajar con seres humanos en donde los resultados que arroje el equipo son indispensables para el diagnóstico y tratamiento de una enfermedad, por

lo que al contar con la experiencia del personal se puede observar el resultado obtenido el cual es que ambos equipos de resonancia magnética deben ser sustituidos inmediatamente.

#### **4.2 Planes de gestión para administrar la culminación del proyecto.**

La gestión de proyectos es ya considerada una disciplina o un enfoque metódico que permite planificar todos los procesos que una compañía lleva a cabo, nutrir de la planificación, organización, dirección de recursos, ya sean recursos humanos o materiales, y de la ejecución de control de planes que logren cumplir con los objetivos del proyecto.

A continuación, se detallan los planes de gestión del alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados con los cuales se pretende desplegar el Plan de Gestión de la Pre-inversión del Proyecto de Sustitución de dos equipos de Resonancia Magnética en el Centro Nacional de Imágenes Médicas.

##### **4.2.1 Plan Gestión del Alcance.**

La gestión del alcance del proyecto incluye todas aquellas actividades que aseguran que el proyecto desarrollará todo el trabajo solicitado, captando las necesidades y requerimientos para su desarrollo, de forma que el proyecto pueda realizarse de forma exitosa.

Se centra en definir y controlar lo que está y lo que no está incluido en el proyecto.

##### **4.2.1.1 Declaración del alcance.**

- **Descripción del proyecto:** Realizar un estudio de pre-inversión para lograr ejecutar la compra de dos equipos de resonancia magnética nuevos con el fin de sustituir los existentes, de igual manera serán instalados en el Centro Nacional de Imágenes Médicas, el proyecto permitirá determinar alternativas, solución de problemas, factibilidad técnica, operativa y económica entre otras.

- **Entregables del proyecto:**

- Acta de aprobación del proyecto.

- Encuesta al personal del CNIM sobre de la necesidad actual de sustitución de los equipos de resonancia magnética.

- Plan de gestión para el alcance, cronograma, costo, calidad, recursos del proyecto, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados.

- Plantilla de seguimiento y control para el cada uno de los planes de gestión desarrollado en el proyecto (alcance, cronograma, costo, calidad, recursos del proyecto, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados).

- Conclusiones sobre el desarrollo del proyecto.

- Recomendaciones para las mejoras del desarrollo del proyecto.

- **Criterios de aceptación:**

- Se deberá cumplir lo estipulado en los objetivos del proyecto.

- **Exclusiones del proyecto:** El proyecto corresponde a un plan de gestión de la pre-inversión, por lo que no tiene como propósito la puesta final de funcionamiento de los equipos.

- **Limitaciones del proyecto:**

- Se cuenta con tres meses para la elaboración del proyecto, el cual es un período corto ya que a nivel institucional es la primera vez que se requiere realizar la sustitución de equipos de este tipo de tecnología.

- Se requerirá asesoría técnica de expertos en el tema.

- **Suposiciones del proyecto:**

- Se cuenta con los recursos físicos y humanos necesarios para desarrollar el plan de gestión de proyecto.

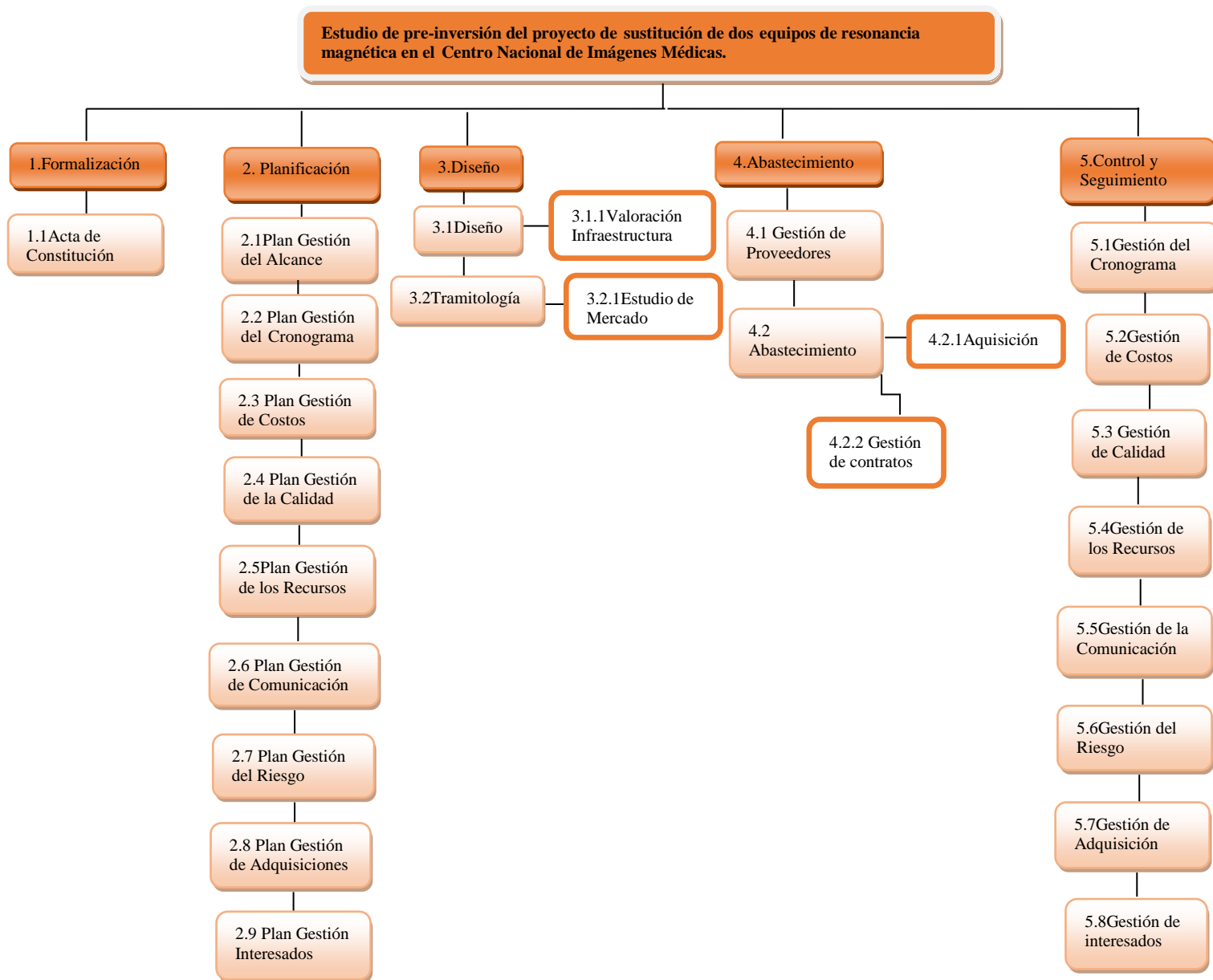
- La información con que se cuenta para la elaboración de los planes subsidiarios de gestión es abundante y detallada

#### **4.2.1.2 Estructura de desglose**

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) es una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable del proyecto que será ejecutado para lograr los objetivos, en este caso la EDT se utilizará en la gestión del proyecto para:

- Definir el alcance del proyecto en términos de los entregables y la descomposición de tales entregables en paquetes de trabajo.
- Permitir balancear la necesidad de la gestión del proyecto de controlar el proyecto con un nivel adecuado de detalle.
- Dotar al equipo de dirección del proyecto con un marco de referencia adecuado para la toma de decisiones sobre el avance del proyecto.
- Facilitar la comunicación entre el director de proyecto y los interesados a lo largo de la vida del proyecto.

En la figura 5 se observa la EDT del Proyecto Plan de Gestión de la Pre-inversión del proyecto de sustitución de dos equipos de resonancia magnética en el Centro Nacional de Imágenes Médicas.



**Figura 5. Estudio de pre-inversión del proyecto de sustitución de dos equipos de resonancia magnética en el Centro Nacional de Imágenes Médicas.**

## 4.2.1.3 Diccionario de la EDT

Tabla 14. *Diccionarios de la EDT.*

Código	Cuenta de Control	Fecha de Actualización	Responsable
<b>3.1.1</b>	3.1	<b>21/03/2020</b>	Nombre del líder
Descripción	<b>Valoración de Infraestructura</b>		
Criterio de aceptación	El plano debe estar acreditado por el colegio de profesionales correspondiente		
Entregable	Plano debidamente aprobado por el cliente		
Supuestos	El cliente revisa y aporta modificaciones de acuerdo con su necesidad		
Recursos asignados	1 profesional en el área y su equipo de trabajo		
Duración	2 semanas		
Hitos	Semana 1 se realiza la entrevista inicial para identificar necesidades Semana 2 se realizan ajustes requeridos por el cliente		
Costos	<b>\$500 000</b>		
Firma de Director de Proyectos			

Código	Cuenta de Control	Fecha de Actualización	Responsable
<b>3.1.2</b>	3.2	Por definir	Nombre del líder
Descripción	<b>Estudio de Mercado</b>		
Criterio de aceptación	Al menos 3 proveedores en la zona con lo requerido		
Entregable	Documento de respaldo y presentación de la investigación realizada		
Supuestos	Se realiza el trabajo de campo en una semana		
Recursos asignados	1 colaborador		
Duración	2 semana		
Hitos	Se realiza la presentación en una semana		
Costos	Ø500 000		
Firma de Director de Proyectos			
Código	Cuenta de Control	Fecha de Actualización	Responsable



<b>4.2.1</b>	4.2	Por definir	Nombre del líder
Descripción	<b>Adquisiciones</b>		
Criterio de aceptación	Bodega de insumos		
Entregable	Control de inventario		
Supuestos	Se cuenta con el personal requerido		
Recursos asignados	1 supervisor y su equipo de trabajo		
Duración	4 semanas		
Hitos	Semana 1 se recopila información Semana 2 Se realizan las compras Semana 3 se define el espacio Semana 4 se ordena el inventario		
Costos	Ø500 000		
Firma de Director de Proyectos			
Código	Cuenta de Control	Fecha de Actualización	Responsable
<b>4.2.2</b>	4.2	Por definir	Nombre del líder
Descripción	<b>Gestión de contratos</b>		
Criterio de aceptación	Se concretan al menos 2 contratos		
Entregable	Documento firmado		
Supuestos	Con 2 se logra finalizar el proyecto		
Recursos asignados	1 supervisor y su equipo de trabajo		
Duración	4 semana		
Hitos	En la semana 3 se formalizan los contratos		
Costos	Ø500 000		
Firma de Director de Proyectos			

### **Autoría propia.**

#### **4.2.1.4 Actividades de la gestión de proyecto**

El objetivo principal de las actividades para el plan de Gestión de este Proyecto es el inicio, planificación, diseño, ejecución y cierre de todas las actividades y los recursos asignados para su ejecución de una forma que se pueda cumplir con el alcance en el tiempo establecido y con los costos presupuestados.

#### 4.2.1.5 Ubicación geográfica del proyecto

La información se presenta a continuación indica donde se llevará a cabo el proyecto planteado:

**Cuadro N°.1**  
**Ubicación geográfica del proyecto**

<b>Región</b>	<b>Provincia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Distrito</b>
Valle Central	San José	Central	El Carmen

**Autoría propia.**

#### 4.2.1.6 Área de influencia

Es el área de atracción oficial que con el éxito del proyecto se alcanzara para brindar la prestación del servicio, esto por ser un centro de alcance a nivel nacional.

**Cuadro N°. 2**  
**Área de Influencia**

<b>UNIDAD MEDICA</b>	<b>AREA</b>
Centro Nacional de Imágenes Médicas	Hospital Monseñor Víctor Manuel Sanabria Martínez
	Centro Nacional de Rehabilitación Humberto Araya Rojas
	Hospital Carlos Luis Valverde Vega
	CARIT
	Hospital Enrique Baltodano Briceño
	Hospital Fernando Escalante Pradilla
	Hospital Maximiliano Peralta Jiménez
	Hospital México
	Centro Nacional de Geriátría y Gerontología Raúl Blanco Cervantes
	Hospital Nacional de Niños Carlo Sáenz Herrera
	Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia
	Hospital San Juan de Dios
	Hospital San Rafael de Alajuela
	Hospital San Vicente de Paúl
	Hospital Tony Facio Castro
	Hospital de Guápiles
	Hospital Nacional Psiquiátrico
	Hospital San Francisco de Asís
	Hospital La Anexión
Hospital de San Carlos	
Hospital William Allen Taylor	

**Autoría Propia.**

#### 4.2.2 Plan Gestión del Cronograma.

La gestión del cronograma para este proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar la terminación del proyecto a tiempo, se crea utilizando un método de estimación de consenso dirigido por las personas que harán el trabajo; la razón es porque un cronograma es un estimado.

##### 4.2.2.1 Plazo estimado del proyecto

Sumatoria de los tiempos parciales de cada etapa, estima que el proyecto se llevara a cabo en un tiempo no mayor a 215 días hábiles, tomando en cuenta los aspectos mencionados en el cuadro N°.3

**Cuadro N°.3**  
**Plazo estimado de las Actividades de la Gestión de Proyecto**

ID de Actividad	EDT	Nombre de tarea	Duración
1		Proyecto Plan de Gestión de la Pre-inversión del proyecto de sustitución de dos equipos de resonancia magnética en el Centro Nacional de Imágenes Médicas.	<b>215 días</b>
2	<b>1</b>	<b>Formalización</b>	<b>10 días</b>
3	1.1	Creación Acta de Constitución	10 días
4	<b>2</b>	<b>Planificación</b>	<b>45 días</b>
5	2.1	Desarrollar el Plan de Alcance	5 días
6	2.2	Desarrollar el Plan de Cronograma	5 días
7	2.3	Desarrollar el Plan de Costos	5 días
8	2.4	Desarrollar el Plan de Calidad	5 días
9	2.5	Desarrollar el Plan de Recursos	5 días
10	2.6	Desarrollar el Plan de Comunicación	5 días
11	2.7	Desarrollar el Plan de Riesgos	5 días
12	2.8	Desarrollar el Plan de Adquisiciones	5 días
13	2.9	Desarrollar el Plan de Interesados	5 días
14	<b>3</b>	<b>Diseño</b>	<b>30 días</b>
15	<b>3.1</b>	<b>Diseño</b>	0 días

16	3.1.1	Valoración de Infraestructura	15 días
17	<b>3.2</b>	<b>Tramitología</b>	0 días
18	3.2.1	Estudio de Mercado	15 días
19	4	<b>Abastecimiento</b>	<b>50 días</b>
20	4.1	Gestión de Proveedores	10 días
21	4.2	Abastecimiento	0 días
22	4.2.1	Plan de Adquisiciones	20 días
23	4.2.2	Gestión de Contratos	20 días
24	<b>5</b>	<b>Control y Seguimiento del Proyecto</b>	<b>80 días</b>
25	5.1	Gestión del Cronograma	10 días
26	5.2	Gestión del Costo	10 días
27	5.3	Gestión de la Calidad	10 días
28	5.4	Gestión de los Recursos	10 días
29	5.5	Gestión de la Comunicación	10 días
30	5.6	Gestión del Riesgo	10 días
31	5.7	Gestión de las Adquisiciones	10 días
32	5.8	Gestión de los Interesados	10 días

**Autoría propia.**

#### **4.2.2.2 Cronograma del proyecto MS Project**

Para la elaboración del cronograma se utilizó el software Ms Project como herramienta, debido a que el utilizarlo hace más sencillo administrar los recursos, mejorar constantemente los procesos, contribuye a coordinar y colaborar más fácilmente, además ayuda a eliminar la sobrecarga de recursos mediante la ruta crítica.

A continuación, en la figura N. 6 se muestra el cronograma del proyecto.

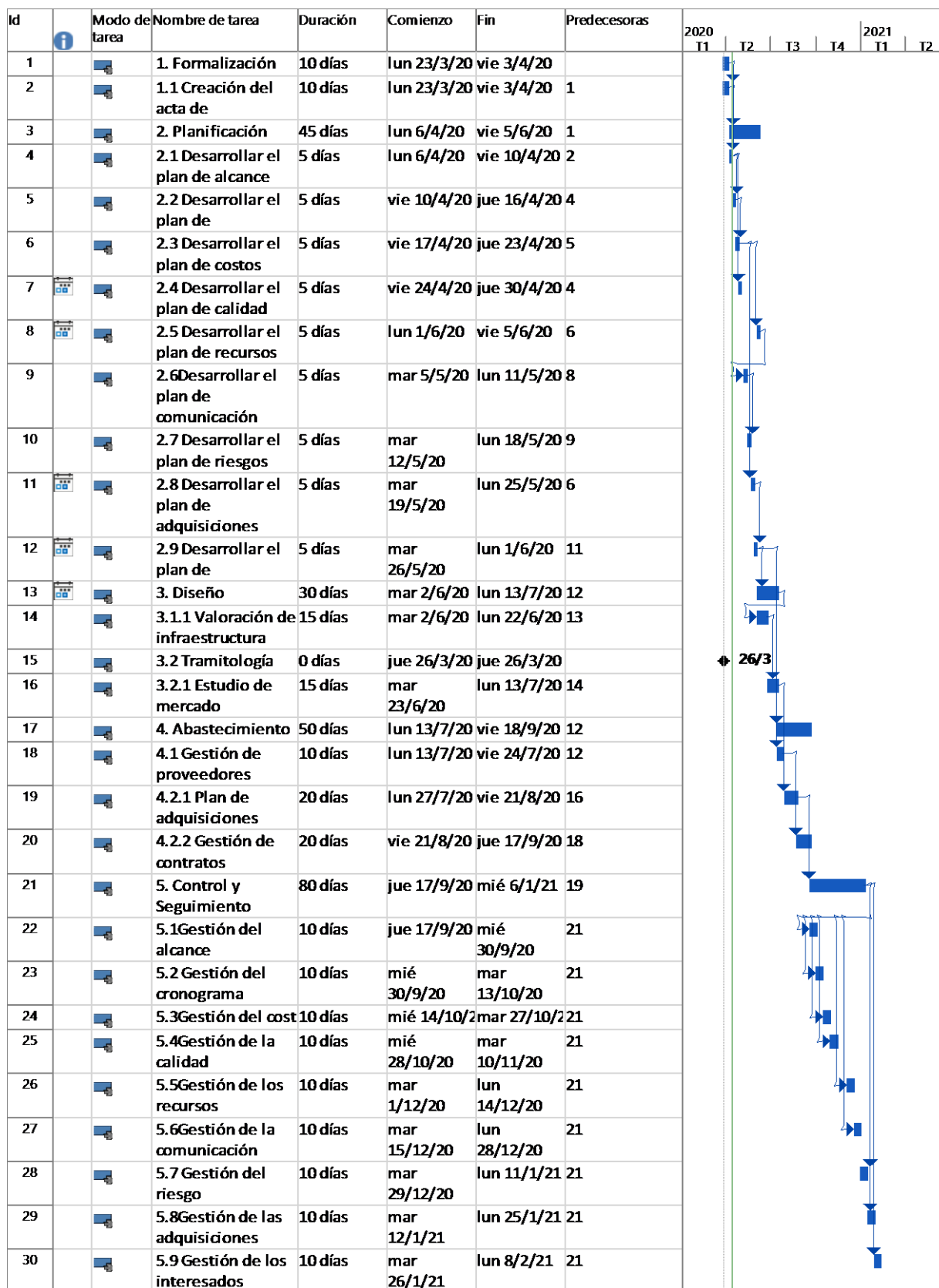


Figura 6. Cronograma del Proyecto

### **4.2.2.3 Mantenimiento del cronograma**

Es posible utilizar software, para este proyecto se utilizó el MS Project que permitan dar seguimiento a la programación del proyecto en donde claramente se pueden ir visualizando los cambios que han transcurrido de la planificación inicial, a lo que ha ocurrido en la realidad del proyecto.

Todos los cambios que se deban realizar a la línea base del cronograma deben ser adecuadamente documentados y evaluados, por el proceso de gestión de cambios, de forma que el Director de proyectos, pueda analizar las razones por las que se solicita el cambio, y que tanto afecta este a la línea base del cronograma y si afecta el alcance del proyecto, o si requiere de otros recursos no estimados inicialmente para reducir los atrasos, sobre todo si los cambios solicitados se dan en alguna actividad dentro de la ruta crítica.

Para ejecutar un proceso adecuado de la gestión de cambios es necesario llevar la documentación de estos cambios solicitados, los cuales se revisan dentro del proceso iterativo de revisión del cronograma, dentro del mismo plan se puede utilizar comentarios, notas, o señales, que marquen las actividades que han tenido cambios, y que han sido aprobados por el director de proyectos.

### **4.2.3 Plan Gestión del Costo.**

El objetivo principal de este plan es aproximar los costos de los requerimientos involucrados en el proyecto, tomando en cuenta las posibles causas de variación o riesgos que se pueda presentar en el desarrollo de este, para así realizar un sumatorio total del costo del proyecto.

Para obtener un monto aproximado continuación se muestra el detalle del precio de los insumos, recursos entre otros que se requieren:

○ **Estudio de mercado**

Los costos empleados fueron formulados a través del estudio de mercado realizado para conocer el precio aproximado de los equipos y lograr gestionar una contratación.

**Cuadro N°.4**  
**Costos estimados del proyecto**

<b>Fuente</b>	<b>Precio Unitario(dólares)</b>
<b>Cotización de posibles proveedores del mercado nacional</b>	
Proveedor N°1: Elvatron S.A. Equipo: RM Marca: Phillips Modelo: Achieva	\$1.000.000.00
Proveedor N°2: General Electric Marca: General Electric Modelo: Óptima	\$1.200.000.00
Proveedor N°3: Siemens Marca: Siemens Modelo: Magneton Sola	\$1.350.000.00

**Autoría propia.**

En cuanto al proceso de ejecución del proyecto, al realizar la contratación por parte de la empresa que cumpla con las especificaciones técnicas estipuladas por el grupo interdisciplinario, se estiman los siguientes costos que deberá cubrir la empresa adjudicada:

**Cuadro No.5**  
**Materiales y Mano de obra especializada**

<b>Nombre del material, suministro y mano de obra</b>	<b>Monto total</b>
Materiales	\$10.000,00
Mano de obra especializada	\$25.000,00
<b>Total</b>	<b>\$35.000,00</b>

**Autoría propia.**

- **Costo de recurso humano**

Durante este proceso de desarrollo del plan de gestión la institución contará con la participación de un grupo interdisciplinario el cual brindará su apoyo al desarrollo del proyecto, los costos de este personal se estiman en el siguiente cuadro:

**Cuadro N°.6**  
**Costos estimados del personal**

<b>Área de Personal</b>	<b>Cantidad de profesionales que participa</b>	<b>Monto total asignado para su remuneración de manera mensual</b>
Gerencia Médica:	2	C\$1.615.300,00
DAI	3	C\$4.845.900,00
Dirección de Centros Especializados	1	C\$975.150,00
Dirección Médica del Centro Nacional de Imágenes Médicas	1	C\$1.203.431,00
Área de Equipo Médico Centro Nacional de Imágenes Médicas	3	C\$ 1.861.450,00
Proyect Manager	1	C\$985.300,00
Físico Médico	1	C\$950.364,00
<b>Monto total mensual</b>		<b>C\$12.436.895,00</b>

**Autoría propia.**

- **Costo total aproximado del proyecto**

Los montos presentados corresponden al desarrollo del plan de gestión de pre-inversión, así como costos en el desarrollo de la ejecución del proyecto:



**Cuadro No.7**  
**Costo total aproximado del proyecto**

<b>Costos</b>	<b>Monto total</b>
Costo promedio del equipo adquirir (dos equipos)	\$2.366.666,67
Materiales	\$10.000,00
Mano de obra especializada	\$25.000,00
<b>Monto total a empresa adjudicado</b>	<b>\$2.401.667,8</b>
Costos estimados del personal de la C.C.S.S que realizara el estudio de pre-inversión y proceso de contratación. (duración 8 meses)	€99.495.160,00
<b>Tipo de cambio del dólar 04/04/2020:</b>	<b>€575.49</b>
<b>Total</b>	<b>€1.481.630.962,00</b>

**Autoría propia.**

Al realizar el análisis aproximado de los costos del proyecto se obtiene como resultado que la institución C.C.S.S invertirá €1.481.630.962,00, la cual corresponde a un monto elevado, sin embargo al conocer el tipo de tecnología que se desea adquirir es evidente que los montos no serán menores y que los beneficiados a nivel nacional son muchos, lo por lo cual se convierte en una inversión necesaria para continuar brindando un servicio de calidad al asegurado.

**4.2.4 Plan Gestión de la Calidad.**

El plan de gestión de la calidad es el entregable principal de esta área y forma parte del plan de dirección del proyecto. Este plan describe la implementación de las políticas de calidad y el cumplimiento de los requisitos de calidad definidos para el proyecto.

#### 4.2.4.1 Roles y responsabilidades (respecto al Plan de Gestión Calidad)

**Cuadro N°.8**  
**Roles y responsabilidades respecto al Plan de Gestión Calidad**

<b>Grupo</b>	<b>Rol</b>	<b>Responsabilidades</b>
Gerencia Médica	El principal patrocinador del proyecto	-Administrar los fondos económicos. -Fiscalizar proyecto. -Administrar funcionamiento del proyecto.
DAI	Patrocinador del proyecto	-Administrar los fondos económicos. -Fiscalizar proyecto. -Administrar funcionamiento del proyecto.
Dirección de Centros Especializados	Patrocinador del proyecto	-Llevar a cabo toda la metodología del proyecto.
Centro Nacional de imágenes Médicas	Lugar donde se llevará a cabo el proyecto.	-Responder a la metodología del proyecto
Equipo Médico del Centro Nacional de Imágenes Médicas	Fiscalizador del proyecto	-Fiscalizar el proyecto
Project Manager	Director del proyecto	Liderar el equipo responsable de alcanzar los objetivos del proyecto. -Coordinar todas las partes interesadas del proyecto. -Controlar los recursos asignados al proyecto con el fin de cumplir con los objetivos. -Gestionar las restricciones.
Físico Médico	Fiscalizador del proyecto	-Fiscalizar el proyecto
Empresa Adjudicada	Desarrolladora del proyecto	-Regular procedimientos. -Llevar a cabo toda la metodología del proyecto. -Proporcionara el material (materia prima). -Proveer de maquinaria. -Aportar su mano de obra.

**Autoría propia.**

#### **4.2.4.2 Política de Calidad del Proyecto**

- **Aspectos generales y directrices de la institución:**

1. Ley N° 17. Ley Constitutiva de la Caja Costarricense de Seguro Social.
2. Ley N° 5395. Ley General de Salud.
3. Ley N° 7852. Ley de Desconcentración de los Hospitales y las Clínicas de la CCSS.
4. Ley N° 8239. Ley Derecho y Deberes de los Asegurados.
5. Reglamento del Sistema de Seguridad Radiológica de la CCSS.
6. Reglamento de Servicios de Salud.
7. Norma para el Manejo de los Desechos Peligrosos Hospitalarios.
8. Política Institucional de Hospital Seguro De La CCSS.
9. Política de Salud Ocupacional de la CCSS.
10. Acuerdos de Junta Directiva:
  - a. Sesiones N° 8077 artículo 12° de setiembre de 2006 y N° 8478 artículo 10°, de 11 de noviembre del 2010. Estos acuerdos contienen directrices, en donde se aprueba el uso de instrumentos y herramientas como:
    - i. Guía de Reemplazo de Equipo.
    - ii. Guías para elaboración de estudios de Perfil, Prefactibilidad y Factibilidad.
    - iii. Clasificación de la Complejidad de los Equipos Médicos
    - iv. Catálogo de Equipamiento.

- **Enfoque para la planificación de la calidad del proyecto:**

Se crearán convenios o contratos con personas o entidades externas, para la prestación de dichos servicios en su totalidad, además realizara constantes auditorias con el fin de aplicar

sanciones en caso del incumplimiento en caso de no acatar los reglamentos y directrices que se dicten.

- **Enfoque para el aseguramiento de la calidad del proyecto:**

Se centrará en el cumplimiento de toda la normativa y reglamentación existente en el país sobre lo que corresponde al desarrollo y funcionamiento del proyecto.

#### **4.2.4.3 Factores de éxito para la calidad**

Entre los factores de éxito de calidad se encuentran:

- Debe cumplir con los requisitos del cliente.
- Debe contar con mano de obra calificada.
- Incorporar tecnología actual ajustable a los avances del mercado.
- Hacer constante el propósito de mejorar la calidad del servicio.
- Adoptar una filosofía.
- Realizar inspecciones y auditorias.
- Instituir métodos modernos de capacitación.

#### 4.2.4.4 Línea Base de Calidad (métricas)

**Cuadro N°.9**  
**Línea Base de Calidad**

<b>Objetivo de Calidad</b>	<b>Métrica (s)</b>	<b>Definición de la métrica (método de medición)</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Frecuencia de medición</b>	<b>Responsable del cumplimiento de la métrica</b>
Desarrollo del proyecto	SPI CPI	-Índice de desempeño del cronograma -Índice de desempeño del costo.	SPI $\geq$ 0.95 CPI $\geq$ 0.95	-Semanal	Project Manager
Nivel de satisfacción de los interesados	Nivel de satisfacción	El proyecto cumple con sus expectativas	Rango de 0-10	Encuesta semanal	-Project Manager -Empresa adjudicada
Nivel de satisfacción de los usuarios	Nivel de satisfacción	El proyecto cumple con sus expectativas	Rango de 0-10	Encuesta Mensual	Centro Nacional de Imágenes Médicas

**Autoría propia.**

#### 4.2.5 Plan Gestión de los Recursos.

##### 4.2.5.1 Recursos físicos

El Centro Nacional de Imágenes Médicas cuenta con los recursos físicos como planta física, mobiliario, equipo de oficina y de cómputo necesarios para desarrollar con éxito el proyecto de inversión y cumplir con los objetivos planteados.

#### **4.2.5.2 Recursos humanos**

El capital humano es uno de los principales responsables del éxito de cualquier emprendimiento, por lo que es fundamental hacer la gestión correcta de las personas que están asignadas al proyecto, incluso antes de la elección de quién será asignado para cada área del proyecto.

Además de la planificación, durante el desarrollo de los procesos, la gestión de recursos humanos sirve para dar al director del proyecto más control e información que le permiten identificar y solucionar problemas, dar retroalimentación e implantar cambios que visen optimizar el proyecto.

El Centro Nacional de Imágenes Médicas identificará el recurso humano, tanto administrativo como técnico, para el buen desarrollo y éxito del proyecto. Para el análisis de este punto se podrá utilizar un cuadro como el siguiente:

**Cuadro N°.10**  
**Análisis de la Capacidad Resolutiva**

Actividad	Recurso humano requerido	Se dispone	
		Si	No
Elaborar estudio de pre-inversión	Encargado Estudio de Pre-inversión	<b>x</b>	
Programar y desarrollar reuniones de Transferencia de información tecnológica	Dirección de Arquitectura e Ingeniería -Encargado de organización de reuniones de Transferencia de Información Tecnológica	<b>x</b>	
Dibujar los planos arquitectónicos según diseño en casos de construcción, así como el acondicionamiento a la planta física existente según requerimientos para la debida instalación del nuevo equipo.	Profesional en: Ingeniería Civil Ingeniería Eléctrica Ingeniería Electromecánica	<b>x</b>	
Definición del nuevo equipo médico a adquirir	Profesional en Ingeniería o Medicina, o Técnicos con experiencia y conocimiento especializado en el tipo de equipo a adquirir.	<b>x</b>	
Gestionar el financiamiento del proyecto. Efectuar el Control de Pagos	Profesional en: Administración o Ciencias Económicas o Planificación	<b>x</b>	
Efectuar el control y seguimiento de garantías	Asistente administrativo o Técnico en Equipo Médico o de Mantenimiento	<b>x</b>	
Gestionar el Presupuesto del proyecto	Técnico administrativo	<b>x</b>	
Operar el nuevo equipo médico según aplicación clínica	Profesional en imagenología.	<b>x</b>	
<b>Autoría propia.</b>			

En cuanto al análisis de competencia de perfiles profesionales que participaran en el proyecto se destaca:

**Cuadro N° .11**  
**Análisis de Competencia de los Perfiles Profesionales**

<b>Actividad</b>	<b>Recurso humano requerido</b>	<b>Competencia profesional</b>
Elaborar estudio de pre-inversión	Personal administrativo o de Ingeniería en Electromedicina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Formación académica acreditada.</li> <li>-Experiencia en la elaboración de este tipo de estudio.</li> <li>-Conocimiento de la demanda del servicio que se ofrece.</li> <li>-Conocimiento en temas y procesos administrativos.</li> <li>-Conocimiento de la tecnología que se desea adquirir.</li> <li>-Conocimiento de los reglamentos institucionales.</li> <li>-Conocimiento de la ley de contratación administrativa.</li> </ul>
Programar y desarrollar reuniones de Transferencia de información tecnológica	Dirección de Arquitectura e Ingeniería -Encargado de organización de reuniones de Transferencia de Información Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación académica acreditada.</li> <li>-Facilidad de comunicación.</li> <li>-Desarrollo de herramientas tecnológicas.</li> <li>-Conocimiento de la tecnología que se desea adquirir.</li> <li>-Facilidad para interpretar estudios de mercado.</li> <li>-Conocimiento de los reglamentos institucionales.</li> <li>-Conocimiento de la ley de contratación administrativa</li> </ul>
Diagnóstico de la planta física actual e instalación. Valoración de acondicionamiento de la planta según requerimientos del nuevo equipo médico o industrial. Dibujar los planos arquitectónicos según diseño	Profesional en: Ingeniería Civil Ingeniería Eléctrica Ingeniería Electromecánica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación académica acreditada.</li> <li>-Conocimiento en la instalación de equipos de resonancia magnética.</li> <li>-Conocimiento en general de equipo médico.</li> <li>- Conocimiento en la instalación de equipos de aire acondicionado y equipos electromecánicas.</li> <li>-Conocimiento en instalación</li> </ul>



<p>en casos de construcción, así como el acondicionamiento a la planta física existente según requerimientos para la debida instalación del nuevo equipo.</p>		<p>eléctrica.          -Conocimiento de los reglamentos institucionales.          -Conocimiento de la ley de contratación administrativa</p>
<p>Definición del nuevo equipo médico a adquirir</p>	<p>Profesional en Ingeniería electromedicina, Medicina, o Técnicos en imágenes médicas</p>	<p>-Formación académica acreditada.          -Amplia experiencia en equipos de resonancia magnética.          -Debe conocer la oferta y demanda existente en el mercado.          -Conocimiento de la elaboración de especificaciones técnicas          -Conocimiento en contratación administrativa.          -Dominio del idioma inglés.          -Capacidad para el trabajar en equipo.          -Conocimiento de los reglamentos institucionales.          -Conocimiento de la ley de contratación administrativa</p>
<p>Gestionar el financiamiento del proyecto, Efectuar el Control de Pagos.</p>	<p>Profesional en: Administración o Ciencias Económicas o Planificación</p>	<p>-Formación académica acreditada.          -Amplio conocimiento en la elaboración de presupuestos.          -Conocimiento de los reglamentos institucionales.          -Conocimiento de la ley de contratación administrativa.          -Conocimiento de la ejecución de tramites de pago de C.C.S.S.          -Conocimiento en los programas institucionales SIFE, Hacienda, Presupuesto y demás que le permitan realizar las funciones.</p>

**Autoría propia.**

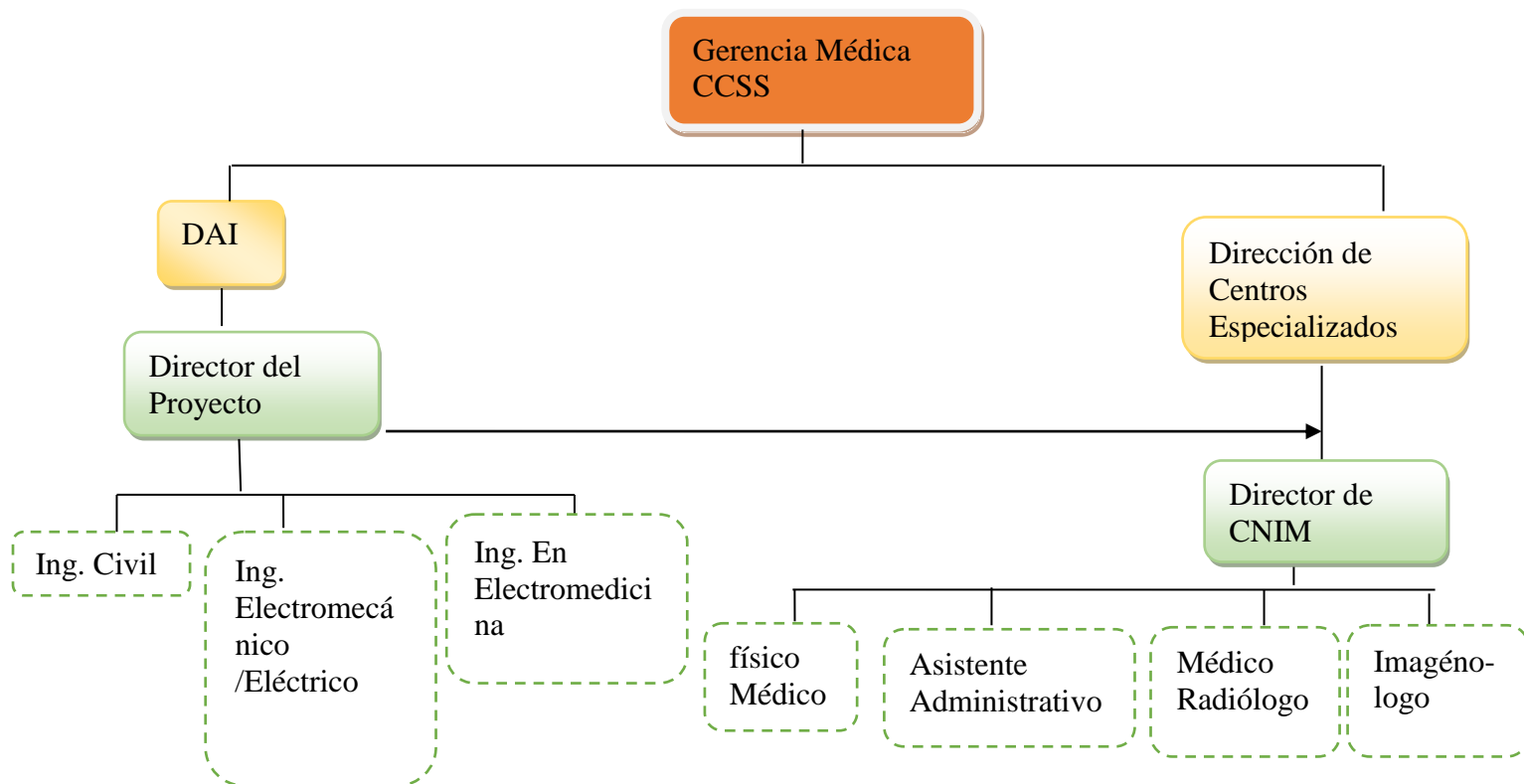
Efectuar el control y seguimiento de garantías	Asistente administrativo o Técnico en Equipo Médico o de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Formación académica acreditada.</li> <li>-Amplia experiencia en la fiscalización de contratos.</li> <li>-Conocimiento de los reglamentos institucionales.</li> <li>-Conocimiento de la ley de contratación administrativa</li> </ul>
Operar el nuevo equipo médico según aplicación clínica	Profesional en imagenología.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Formación académica acreditada.</li> <li>-Amplio conocimiento en las herramientas tecnológicas de los equipos de resonancia magnética.</li> <li>-Amplio conocimiento en el manejo de software clínico y conocimiento de terminología médica.</li> <li>-Capacidad de atención al paciente.</li> </ul>

**Autoría propia.**

#### **4.2.5.3 Organigrama**

El organigrama al tratarse de una representación gráfica, de un simple vistazo se puede comprobar la composición de la organización, los diferentes niveles de jerarquía que hay en ella y las formas en que se relacionan. Todos estos datos tienen que ser compartidos con los diferentes miembros del equipo de trabajo, con el fin de que mantenga una línea constante de comunicación.

En la figura N.7 se muestra la representación gráfica del organigrama del proyecto mostrando las relaciones jerárquicas.



**Figura 7. Organigrama de Proyecto.**

#### 4.2.5.4 Planificación de la gestión del recurso humano

Planificar la gestión del recurso humano es el proceso de identificar y documentar los roles dentro del proyecto, sus responsabilidades, habilidades y las relaciones de comunicación; para la ejecución de esta planificación se utilizará un diagrama matricial el cual corresponde a una matriz de asignación de responsabilidades (RAM/RACI), la siguiente tabla es un ejemplo de cómo se asignarán los recursos del proyecto a cada tarea, apareciendo su participación de entrada o salida de la actividad que le corresponda. En donde:

R: Responsable

A: Aprueba

C: Consultado

I: Informado

**Tabla 15. Calendario para asignación de tareas**

<b>Actividad</b>	<b>Actor 1</b>	<b>Actor 2</b>	<b>Actor 3</b>
<b>Actividad 1</b>	R	A	I
<b>Actividad 2</b>	C	A	R
<b>Actividad 3</b>	R	C	A

**Autoría propia**

#### **4.5.6 Plan Gestión de la Comunicación.**

Las estrategias de promoción de un proyecto de inversión de este equipo médico, busca crear, fortalecer y conservar las relaciones de corto, mediano y largo plazo de la institución con los usuarios y beneficiarios del equipo en estudio, con el fin que se sientan partícipes en todas las etapas del proyecto, si es posible.

Como plan de gestión de comunicación se establece realizar las siguientes actividades, las cuales deben quedar debidamente documentadas:

- a. Realizar reuniones con la Dirección Médica del Centro Nacional de Imágenes Médicas, autoridades de la Dirección de Equipamiento Institucional DAI, la Dirección de Centros Especializados, y Área de Ingeniería y mantenimiento del Centro Nacional de Imágenes Médicas.
- b. Realizar valoración con médicos tratantes de los diversos hospitales y centros de salud a nivel nacional sobre la necesidad que existe de actualizar los equipos para mejorar la calidad de los que logran hacer actualmente o mediante software actualizado para ejecutar estudios avanzados que solicita cada especialidad médica para lograr un diagnóstico.
- c. Efectuar reuniones de Transferencia de Información Tecnológica con los posibles proveedores y potenciales oferentes del nuevo equipo médico, con la finalidad de conocer:

- Avances tecnológicos para actualizar las especificaciones técnicas según necesidades y aplicación clínica o uso que le dará el CNIM, además de los requerimientos espaciales, de planta física, eléctricos y electromecánicos.

- Los potenciales proveedores del equipo de Resonancia Magnética en el mercado nacional.

- El rango de precios del equipo de Resonancia Magnética a adquirir.

d. Involucrar a los funcionarios y técnicos del servicio y brindar información relacionada con el proyecto.

e. Colocar una pancarta informativa general sobre el proyecto y los posibles inconvenientes tanto para el personal como para los pacientes.

Para el desarrollo de una comunicación asertiva y eficiente durante el proyecto se designa un responsable y la frecuencia con la que debe realizar una comunicación respecto a las actividades, en el siguiente cuadro se observa dicha información.

**Cuadro N°.12**  
**Profesionales responsables de la comunicación**

<b>Actividad</b>	<b>Profesional responsable</b>	<b>Frecuencia</b>
Realizar reuniones con la Dirección Médica del Centro Nacional de Imágenes Médicas, autoridades de la Dirección de Equipamiento Institucional DAI, la Dirección de Centros Especializados, y Área de Ingeniería y mantenimiento del Centro Nacional de Imágenes Médicas.	Gerencia Medica	Cada 02 semanas.
Realizar valoración con médicos tratantes de los diversos hospitales y centros de salud a nivel nacional sobre la necesidad que existe de actualizar los equipos para mejorar la calidad de los que logran hacer actualmente o mediante software actualizado para ejecutar estudios avanzados que solicita cada especialidad médica para lograr un diagnóstico	Project Manager	Una vez por semana
Efectuar reuniones de Transferencia de Información Tecnológica con los posibles proveedores y potenciales oferentes del nuevo equipo médico	DAI	Tres reuniones con cada posible y potencial proveedor que muestre su interés en participar.
Colocar una pancarta informativa general sobre el proyecto y los posibles inconvenientes tanto para el personal como para los pacientes.	Dirección de Centros Especializados	Una vez al día
Involucrar a los funcionarios y técnicos del servicio y brindar información relacionada con el proyecto.	Dirección Médica del CNIM	Una vez por semana

**Autoría propia**

#### **4.2.7 Plan Gestión del Riesgos.**

Dentro de la gestión de proyectos, el plan de gestión del riesgo es uno de los aspectos clave, el cual incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos.

En relación con el desarrollo del plan de gestión de riesgos se exponen los factores que pueden significar un riesgo durante algunas etapas del proyecto.

##### **4.2.7.1 Estado de la infraestructura actual**

Los equipos serán instalados en la zona actual de los mismos a sustituir, salas 1 y 2 de resonancia magnética, se requiere instalación, calibración.

Se realiza un análisis del estado de la planta física con respecto a condiciones físicas como: espacio, iluminación, ventilación, contaminación, estado de las instalaciones eléctricas, mecánicas, funcionalidad, ubicación y su impacto.

El entorno del área donde se desea ubicar los resonadores, no requiere ser modificada, el espacio físico donde se van a utilizar cuenta con todas las condiciones requeridas espacio libre de colocación, excelente ventilación, las condiciones del sistema eléctrico, capacidad de la acometida y distribución, además posee buena iluminación artificial para facilitar su operatividad.

##### **4.2.7.2 Factores de riesgo actuales**

En cuanto a factores de riesgo se plantea que cualquier remodelación, mejora o actividad adicional que se deba realizar a la infraestructura para instalar los equipos nuevos, traería consigo un gran retraso en el cronograma, y un gasto mayor de los recursos económicos disponibles, otro aspecto que puede ser un riesgo es la entrega materiales y herramientas especiales para la instalación de los equipos, sin embargo este riesgo es transferible ya que se

traslada a terceros esto por aspecto del contrato, actualmente la logística que pueda tener el adjudicado con proveedores privados con más conocimiento y experiencia de la región puede mitigar el riesgo, sin embargo debido a la pandemia del COVID-19, los proveedores deben tomar acciones específicas para reducir la probabilidad y/o el impacto de un riesgo potencial, en este caso sería aceptar el riesgo si evaluado es razonable, y comprometerse a monitorear la situación para ver si la probabilidad y el impacto siguen siendo aceptables, o transferirlo o mitigarlo dando a conocer al contratista durante el estudio de mercado la situación en la que se encuentran las casas fabricantes, así como aeropuertos e instancias a las cuáles se les debe solicitar los diversos permisos para la instalación de equipos de alta tecnología provenientes de otros países.

#### 4.2.7.3 Priorización de los Riesgos

Se plantea realizar una priorización de los riesgos identificados mediante el uso de una matriz de Prioridad e Impacto. Para ello se utiliza como base los valores tabulados en las Tabla 16 y Tabla 17. Las cuales indican los valores numéricos que se utilizarán para calificar la probabilidad de ocurrencia del riesgo y el impacto que éste tendría sobre el proyecto.

**Tabla 16. Escala para el cálculo de la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo.**

<b>Probabilidad</b>	<b>Valor para asignar</b>
Muy probable	0.9
Bastante probable	0.7
Probable	0.5
Poco probable	0.3
Muy poco probable	0.1

**Fuente: PMI®, pág. 408.**



**Tabla 17. Criterios para utilizar para cálculo del impacto de cada riesgo.**

Riesgo	Escala				
	Muy Bajo 0.05	Bajo 0.10	Moderado 0.20	Alto 0.40	Muy Alto 0.80
Costo	Insignificante incremento del costo	Incremento del costo en 5%	Incremento del costo entre el 5 - 10%	Incremento del costo entre 10 -20%	Incremento del costo > 20%
Cronograma	Insignificante variación del cronograma	Variación del cronograma < 5%	Desviación general del proyecto 5 - 10%	Desviación general del proyecto 10 - 20%	Desviación general del proyecto > 20%
Alcance	Reducción del alcance apenas perceptible	Entregables menores del alcance son afectadas	Entregables mayores del alcance son afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el cliente	El producto final del proyecto es inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Solo entregables muy específicos son afectadas	Los entregables difieren entre 5- 10% de las especificaciones	Reducción de la calidad inaceptable para el cliente	El producto final del proyecto es inservible

**Fuente: PMI®, pág. 408.**

Para calificar la prioridad e impacto de cada riesgo identificado, se toman en cuenta los siguientes puntos:

- Probabilidad: Puntaje asignado al riesgo según la escala de la Tabla 16.
- Impacto: Puntaje asignado al riesgo según la escala de la Tabla 16.
- Rango (PxI): Multiplicación de los valores de la probabilidad por el impacto.

Si el valor de PxI es mayor a 0.18 se considera un riesgo alto y es coloreado de rojo; si el rango se encuentra entre 0.17 y 0.05 se clasifica con un riesgo moderado, coloreando la celda de amarillo; mientras que si el puntaje es menor a 0.05 se considerado un riesgo menor y coloreado

de tono verde.

La figura 8 muestra el mapa de calor utilizado para calificar cada uno de los riesgos según el producto de su probabilidad e impacto.

Marcador de riesgo para un riesgo específico (P x I)					
Impacto	Muy Bajo .05	Bajo .1	Moderado .2	Alto .4	Muy Alto .8
Probabilidad					
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08

Verde – Riesgo Bajo                      Amarillo – Riesgo Moderado                      Rojo – Riesgo Alto

**Figura 8 Mapa de calor**

Del mismo modo se calcula el riesgo general del proyecto al calcular el promedio de todos los valores de P x I, obteniendo un valor de 0.18 que indica que el presente proyecto tiene un Riesgo general alto.

#### **4.2.8 Plan Gestión de Adquisiciones.**

La Gestión de las Adquisiciones para este proyecto incluye el proceso de compra para obtener el producto requerido.

##### **4.2.8.1 Definición de los equipos nuevos que se desean adquirir.**

El resonador magnético es un equipo especializado en la obtención de imágenes del cuerpo en 2 y 3 dimensiones por medio de un campo electromagnético muy potente quien es el encargado de estimular los átomos de hidrógeno y a su vez con pulsos de radiofrecuencia para receptor estas energías sobresalientes de los momentos de relajación y recuperación de los átomos.

Un equipo de Resonancia Magnética se compone de distintas partes, básicamente:

- Un imán de grandes dimensiones. Lo suficientemente grande para que pueda introducirse una persona o una parte de ella dentro del mismo.
- Un sistema emisor de radiofrecuencia, similar a una emisora de radio.
- Un sistema para hacer cambiar el campo magnético rápidamente, conocido como gradientes.
- Una bobina o antena, que se dispone alrededor del paciente y sirve para recoger la señal de radiofrecuencia emitida por nuestro cuerpo. Existen diferentes tipos en función del estudio a realizar (rodilla, cráneo, etc.).
- Una camilla, donde colocar al paciente para que pueda entrar en el imán.
- Un ordenador donde poder procesar las señales recibidas del cuerpo humano y poder generar imágenes.

#### **4.2.8.2 Planificar las adquisiciones**

Planificar las Adquisiciones es el proceso que consiste en documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificar la forma de hacerlo e identificar posibles vendedores.

Identificar qué necesidades del proyecto pueden satisfacerse de mejor manera, o deben satisfacerse, mediante la adquisición de productos, servicios o resultados fuera de la institución, y qué necesidades del proyecto pueden ser resueltas por el equipo del proyecto.

El proceso Planificar las Adquisiciones también incluye la consideración de posibles vendedores, se deberá además considerar quién es el responsable de obtener o ser titular de permisos y licencias profesionales relevantes que puedan ser exigidos por la legislación, alguna regulación o política de la CCSS para ejecutar el proyecto.

#### **4.2.8.3 Valoración de posibles proveedores para el proyecto**

A nivel nacional se realiza el estudio de mercado en donde se obtiene información sobre los proveedores existentes, precios del mercado, tecnología de cual dispone cada proveedor, se conoce además su tiempo de entrega, metodología de trabajo, garantía del equipo ofrecido, aspectos con los cuales se analiza si la empresa cumple para llevar a cabo el proyecto.

Además, se tomará en cuenta algunos criterios como los siguientes para su selección:

- Capacidad técnica.
- Nivel de riesgo.
- Garantías.
- Capacidad de producción.
- Experiencia en el mercado.
- Recomendaciones de trabajos anteriores

#### **4.2.8.4 Requerimientos legales para las adquisiciones**

El documento legal que se utilizará para llevar a cabo las adquisiciones será un contrato el cual incluirá términos y condiciones, aspectos especificados por la parte contratante para establecer lo que se debe realizar o proporcionar. Es responsabilidad del equipo de dirección del proyecto asegurar que todas las adquisiciones satisfacen las necesidades específicas del proyecto, a la vez que se respetan las políticas de la organización en materia de adquisiciones.

#### **4.2.8.5 Plan de adquisiciones**

Para este proyecto se utiliza un plan de adquisiciones con el fin de contar con:

- Información sobre el tipo de contrato utilizará en el proyecto.
- Contar con un documento de adquisición estandarizados.
- Coordinar las fechas de adquisición con el cronograma.

-Una mejor supervisión de las adquisiciones.

-Valorar y evaluar a los proveedores.

En el desarrollo de este plan de adquisiciones se utilizará el siguiente cuadro:

**Cuadro N°.13**  
**Plan de Adquisiciones**

Plan de Adquisiciones						
Presupuesto: ₡1.500.000.000,00						
Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Monto total	Tipo de contrato	Fecha de Adquisición	Proveedor
2	Equipo de resonancia magnética con todo su sistema de ordenador para recibir y visualizar las	\$1.183.333,3	\$2.366.666,67	Licitación Pública	Marzo 2021	Empresa Adjudicada
2	Sistema de enfriamiento					
2	Bobina de cerebro,					
2	Bobina de abdomen					
2	Bobina de columna					
2	Bobina de rodilla					
2	Bobina de neurovascular					
2	Bobina de mamas					
2	Bobina de muñeca					

**Autoría propia**

#### **4.2.9 Plan Gestión de los Interesados.**

Planificar la gestión de los interesados consiste en la elaboración de estrategias de gestión apropiadas, para que los interesados participen de manera efectiva en todo el ciclo de vida del proyecto.

Para ello, se basa en el análisis de sus necesidades, intereses e impacto potencial en el éxito del proyecto, planificar la gestión de los interesados identifica cómo el proyecto afectará a los interesados, lo que a su vez permite, que el director del proyecto desarrolle estrategias, para que éstos participen de manera efectiva en el proyecto, gestionando sus expectativas, y en última instancia, conseguir los objetivos del proyecto.

En el desarrollo de estas estrategias se encuentra el ejecutar técnicas analíticas a nivel de participación de los interesados las cuales permiten recopilar un registro de información tal como:

- Los niveles de participación deseado de los interesados.
- El alcance e impacto del cambio para los interesados.
- Las interrelaciones y posible superposición entre interesados.
- Los requisitos de comunicación de los interesados.
- La información para distribuir entre los interesados, incluidos el lenguaje, formato, contenido y nivel de detalle, el motivo para la distribución de dicha información y el impacto esperado en la participación de los interesados.
- El plazo y la frecuencia para la distribución de la información necesaria a los interesados.
- El procedimiento para actualizar el plan de gestión de los interesados a medida que avanza y se desarrolla el proyecto.

## 4.2.9.1 Análisis de involucrados

**Cuadro N°14**  
**Análisis de Involucrados**

<b>INVOLUCRADO</b>	<b>Participa en la etapa del proyecto de:</b>	<b>Actividad para desarrollar</b>
<b>INTERNOS</b>		
Gerencia Médica	Inicio	Aval para inicio de estudios y aprobación de presupuesto.
DAI	Inicio	Aplicación de la guía de reemplazo
Dirección de Centros Especializados	Planificación	Aval de especificaciones técnicas
Dirección Médica del Centro Nacional de Imágenes Médicas	Planificación	Jefatura inmediata
Área de Equipo Médico Centro Nacional de Imágenes Médicas	Ejecución	Área en cargada de la elaboración de estudio de mercado y especificaciones técnicas
Proyect Manager	Ejecución/ cierre	Organización, planeamiento, motivación y el control de los recursos con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos.
Físico Médico	Ejecución/ cierre	Área de apoyo para elaboración de especificaciones técnicas y ejecución de las pruebas físicas que debe de pasar el equipo para control en uso humano.
Médico Radiólogo	Cierre	Aprobación de calidad de imagen de los estudios que se realizan en los equipos
Imagénólogos	Cierre	Aprobación de cumplimiento de capacitación impartida por la empresa adjudicada.
<b>EXTERNOS</b>		
Empresa Adjudicada	Ejecución	Llevará acabo la ejecución del proyecto
Población meta	Cierre	

**Autoría propia**

#### 4.2.9.2 Análisis de impacto, interés, poder e influencia de los involucrados

El realizar la priorización de los involucrados permite tener una mejor dirección del proyecto, su nivel de impacto, interés, poder e influencia, genera en el proyecto el desarrollo eficiente de sus objetivos.

**Tabla 18. Identificación y análisis de Impacto, Interés, poder e influencia de los involucrados.**

<b>Interesado</b>	<b>Nombre</b>	<b>Impacto</b>	<b>Interés</b>	<b>Poder</b>	<b>Influencia</b>
1	Gerencia Medica	Alto	Alto	Alto	Alto
2	Proyect Manager	Intermedio	Alto	Intermedio	Alto
3	DAI	Intermedio	Alto	Intermedio	Intermedio
4	Dirección de Centros Especializados	Intermedio	Alto	Intermedio	Intermedio
5	Dirección Médica del CNIM	Intermedio	Alto	Intermedio	Intermedio
6	Físico Médico	Intermedio	Alto	Intermedio	Intermedio
7	Imagénólogos	Intermedio	Alto	Intermedio	Intermedio
8	Empresa Adjudicada	Alto	Alto	Bajo	Bajo
9	Población Meta	Bajo	Alto	Bajo	Bajo

**Autoría propia**

#### 4.2.9.3 Priorización de los involucrados

Utilizando el método planteado por el autor Kenneth Rose, en su libro Project Quality Management: why, what and how (2014), el cual consiste en el desarrollo de una matriz de



priorización en forma de L, permite realizar una comparación de los involucrados uno con otro en diferentes enfoques, el valor numérico que representa su nivel de importancia es:

- a. Mucho más importante: valor de 10
- b. Más importante: valor de 5
- c. Igualmente, importante: valor 1
- d. Menos importante: valor de 0.2
- e. Mucho menos importante: valor de 0.1

Para realizar la siguiente tabla se seleccionaron los cuatro involucrados con mayor evaluación, para que sean procesados por una matriz de priorización en forma de L. obteniendo el siguiente resultado.

**Tabla 19. Matriz L Priorización de Interesados.**

Priorización de interesados	Gerencia Medica	Proyect Manager	DAI	Dirección de Centros Especializados	Total	Calificación	Prioridad
Gerencia Medica		0.1	0.2	0.2	5	10.12	1
Proyect Manager	10		5	5	20	2.53	4
DAI	10	0.2		0.2	10.4	4.86	2
Dirección de Centros Especializados	10	0.2	5		15.2	3.32	3
Gran Total					50.6		

**Autoría propia**

De acuerdo con lo que indica Kenneth Rose, sobre las comparaciones de la lista de involucrados acomodada verticalmente, se compara primero de arriba hacia abajo, con cada otro involucrado de izquierda a derecha. Al realizar esta comparación se define su valoración respectiva, y al realizar está a la inversa completar inmediatamente la comparación a la inversa cuya valoración será el inverso de la comparación inicial.

La columna nombrada “Total” de la matriz de priorización de involucrados, es la suma total del valor que resulte de la comparación realizada por cada involucrado, al sumar estos valores obtenemos el un gran total.

Para determinar la clasificación final de cada involucrado que nos permite determinar el nivel de prioridad, se divide el valor total de cada involucrado entre el gran total y el involucrado que presente una clasificación mayor será el que presente mayor prioridad y así sucesivamente.

Los resultados obtenidos del análisis en la Tabla 15, indica que la Gerencia Médica, quien administrara el financiamiento del proyecto presenta la mayor prioridad entre los cuatro involucrados comparados.

#### **4.2.9.4 Controlar el compromiso de los interesados**

El involucramiento de los interesados se trabaja junto al plan de comunicación creado y adaptado al proyecto. Además, esta gestión debe ser ejecutada durante todo el proceso de desarrollo del proyecto, cabe tener en cuenta que no gestionar bien la relación con los interesados en el proyecto aumenta los riesgos, costos, plazos, calidad, recursos, e incluso, poner en peligro la continuidad de este, es por esta razón que se plantean algunas frecuencias de comunicación como respuesta de acuerdo con el nivel de importancia de los interesados.

**Cuadro N°15**  
**Respuesta de comunicación respecto al nivel de importancia de los interesados.**

<b>Nivel de importancia</b>	<b>Interesado</b>	<b>Actividad</b>	<b>Frecuencia de comunicación</b>
1	Gerencia Medica	Realizar reuniones con la Dirección Médica del Centro Nacional de Imágenes Médicas, autoridades de la Dirección de Equipamiento Institucional DAI, la Dirección de Centros Especializados, y Área de Ingeniería y mantenimiento del Centro Nacional de Imágenes Médicas.	Cada 02 semanas.
4	Project Manager	Realizar valoración con médicos tratantes de los diversos hospitales y centros de salud a nivel nacional sobre la necesidad que existe de actualizar los equipos para mejorar la calidad de los que logran hacer actualmente o mediante software actualizado para ejecutar estudios avanzados que solicita cada especialidad médica para lograr un diagnóstico	Una vez por semana
2	DAI	Efectuar reuniones de Transferencia de Información Tecnológica con los posibles proveedores y potenciales oferentes del nuevo equipo médico	Tres reuniones con cada posible y potencial proveedor que muestre su interés en participar.
3	Dirección de Centros Especializados	Colocar una pancarta informativa general sobre el proyecto y los posibles inconvenientes tanto para el personal como para los pacientes.	Una vez al día
5	Dirección Médica del CNIM	Involucrar a los funcionarios y técnicos del servicio y brindar información relacionada con el proyecto.	Una vez por semana

**Autoría propia**

### **4.3 Plantillas de seguimiento y control para cada uno de los planes de gestión desarrollado en el proyecto.**

#### **4.3.1 Seguimiento y Control del Alcance**

En este proceso se monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto.

Por otro lado, se gestionan los cambios tomando en cuenta los planes de gestión de requisitos del alcance para decidir si es necesario solicitar cambios y generalmente, recomendar acciones correctivas y/o preventivas además de aporta información sobre el desempeño del trabajo.

Es importante este proceso de seguimiento y control debido a que esta información es la base de la toma de decisiones respecto de alcance del proyecto.

Para la presentación de estos aspectos se utilizará la siguiente plantilla, la exposición de cada seguimiento se llevará un orden indicando el número de versión, en esta se anotará, cada uno de los interesados del proyecto, antecedentes, la descripción del producto al cual se desea referir, el objetivo, requisitos, criterios de aceptación, exclusiones, restricciones prioridades y supuestos, así como la firma de aprobación por parte del director del proyecto e interesados.

Esta plantilla permitirá una mejor visualización del control y seguimiento del alcance.

**Cuadro N°16**  
**Plantilla de Seguimiento y Control del Alcance**

<b>Fecha:</b>	<b>Nombre del Proyecto:</b>		<b>Versión</b>												
<b>Director del Proyecto</b>	<b>Equipo del proyecto</b> . . . . .	<b>Otros Interesados</b> . . . . .													
<b>Patrocinador</b>															
<b>Cliente</b>															
<b>Descripción del proyecto</b>															
<b>Antecedentes</b> (justificación, necesidad de mercado, oportunidad, etc.)															
<b>Descripción del producto o servicio:</b> (entregable final)															
<b>Objetivos</b> (qué se alcanzará con el entregable final del proyecto)															
<table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Requisitos</b></th> <th><b>Solicitado por</b></th> <th><b>Importancia</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>				<b>Requisitos</b>	<b>Solicitado por</b>	<b>Importancia</b>									
<b>Requisitos</b>	<b>Solicitado por</b>	<b>Importancia</b>													
<b>Plazo de entrega del producto final:</b>															
<b>Costo total del proyecto:</b>															
<b>Beneficios</b> (financieros, participación de mercado, organizacionales, estratégicos, etc.):															
<b>Entregables</b>															
<b>Finales</b>	<b>Parciales</b>	<b>Fecha</b>	<b>Persona que Aprueba</b>												

<b>Criterios de aceptación</b> (condiciones a cumplirse para que el cliente acepte el entregable)			
<b>Exclusiones</b> (qué no se incluye en el proyecto)			
<b>Restricciones</b> (personal y maquinarias disponibles, fecha límite de entrega, flujo de fondos mensual, cultura organizacional, etc.)			
<b>Prioridades</b> (colocar 1º, 2º, 3º): ____ Alcance / ____ Tiempo / ____ Costo			
<b>Supuestos</b>			
<b>Director del Proyecto</b>		<b>Firma</b>	
<b>Otros interesados</b>		<b>Firmas</b>	

**Autor:** Pablo Lledó

### 4.3.2 Seguimiento y Control del Cronograma

Controlar el cronograma consiste en dar seguimiento al grado de ejecución del cronograma del proyecto y en controlar los cambios en la línea base del cronograma. El control del cronograma implica:

- Determinar el estado actual del cronograma del proyecto
- Influir sobre los factores que crean cambios en el cronograma con el objetivo de estabilizarlos y controlarlos.
- Determinar qué elementos del cronograma del proyecto han cambiado y cuantificar su impacto
- Gestionar e implementar los cambios, a medida que suceden.

Para el control y seguimiento del cronograma se utilizará el Ms Project el cual aportará las siguientes ventajas:

- Realizar un seguimiento del progreso de la programación.

-Verificar el desempeño, medir, comparar y analizar las fechas reales de inicio y finalización, los porcentajes completados. Así como la duración restante para el trabajo además de determinar si las variaciones requerirán o no acciones correctivas.

-Con la utilización de este Software como herramientas de seguimiento y control se logrará la optimización de recursos, visualización de adelantos o retrasos y la compresión del cronograma.

Además, de la herramienta mencionada anteriormente se utilizará la siguiente plantilla de Excel como herramienta de control y seguimiento del cronograma, la cual nos permitirá observar el estado del proyecto.

### Cuadro N°17 Plantilla de Seguimiento y Control del Cronograma

		Iniciar visualización en la semana del proyecto																				
Jefe de proyectos																						
Fecha de comienzo	23/03/20	1		Semana 1							Semana 2											
Fecha de hoy																						
Fecha de finalización más pronto posible																						
				23/03/2020							30/03/2020											
				23   24   25   26   27   28   29   30							31   1   2   3   4   5											
				Lu Ma Mi Ju Vi Sa Do							Lu Ma Mi Ju Vi Sa Do											
<b>EDT</b>	<b>Bloque 1</b>	Tarea/paquete de trabajo	Encargado/a	Comentario	Fecha de inicio	Duración	Fecha de finalización	Progreso														
		Tarea 1																				
		Tarea 2																				
		Tarea 3																				
<b>2</b>	<b>Bloque 2</b>																					
		Tarea A																				
		Tarea B																				
		Tarea C																				
		Tarea D																				
<b>3</b>	<b>Bloque 3</b>																					
		Tarea 1																				
		Tarea 2																				

**Autoría propia**

### 4.3.3 Seguimiento y Control de los Costos

Para ejercer un seguimiento y control los costos eficientemente, debemos gestionar e influir sobre los cambios que se realicen en el proyecto, además mantener un seguimiento periódico de los avances de costos, revisar que los desembolsos que se hacen no estén excediendo la financiación planeada y autorizada.

Para la ejecución de este seguimiento y control se utilizará la siguiente plantilla, donde se anotarán los datos del proyecto, la actividad a la cual se le requiere invertir más presupuesto, se indica a que concepto corresponde, la cantidad requerida, su precio unitario, así como el total, se plantea a cuanto corresponde del porcentaje de contingencia definido y al porcentaje de costo indirecto que corresponde, finalizando con la información de la sumatoria total de costos.

**Cuadro N°18**  
**Plantilla de Seguimiento y Control de los Costos**

Nombre del proyecto:		
Director del Proyecto:		
Fecha de inicio:		
Fecha de finalización:		
Fecha de última actualización		

#EDT	# Activ.	Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unit.	Total
	1					
		<i>Subtotal</i>				
	2					



		<i>Subtotal</i>				
	3					
		<i>Subtotal</i>				
	N/A	Reserva para contingencias	___ %			
	N/A	Costos indirectos	___ %			
	<b>TOTAL</b>					

**Autor:** Pablo Lledó

#### 4.3.4 Seguimiento y Control de la Calidad.

El seguimiento y control de la calidad del proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas que permiten que el fin por el cual el proyecto se desarrolla brinde la satisfacción de las necesidades planteadas al inicio del proyecto.

Este proceso de seguimiento y control permite la mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, para su ejecución se utilizara la siguiente plantilla con la que cada entregable será evaluado de acuerdo a lo especificado para su cumplimiento, el método con el que se verifico su desempeño, el criterio que se utilizó para su aceptación, así como el responsable de realizar su evaluación, de igual forma para su aprobación debe contar con la firma del director del proyecto y de los interesados.

A continuación, se muestra la plantilla utilizada:

**Cuadro N°19**  
**Plantilla de Seguimiento y Control de la Calidad**

<b>Nombre del Proyecto:</b>		<b>Director del Proyecto</b>	<b>Fecha última actualización</b>	<b>Versión</b>		
	<b>EDT #</b>	<b>Entregable</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Método de Verificación</b>	<b>Criterio aceptación</b>	<b>Responsable</b>
	<b>Director del Proyecto</b>			<b>Firma</b>		
	<b>Otros interesados</b> (ej. Cliente)			<b>Firmas</b>		

**Autor:** Pablo Lledó

#### 4.3.5 Seguimiento y Control de los Recursos

En cuanto al seguimiento y control de los recursos, en el caso del recurso humano el cual está formado por aquellas personas a las que se le han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto, aunque cada miembro del equipo tiene una asignación dentro del proyecto, es crucial la participación de todos los miembros en la fase de desempeño de

seguimiento y control, con ello se consigue que aporten su experiencia profesional y se fortalezca su compromiso con el proyecto.

En este caso se implementó la siguiente plantilla en la que de acuerdo con el entregable se asigna un rol a cada profesional, siendo estos: responsable, aprueba, consulta e informa.

Estos roles favorecen en el orden del proyecto, permitiendo identificar con claridad la tarea que corresponde a cada persona del grupo de proyecto, y no dejando a la libre la responsabilidad de cada entregable, esta plantilla debe ser presentada cada vez con su número de versión dado que las asignaciones durante el desarrollo del proyecto pueden cambiar, así como con la firma de autorización por parte de director de proyecto.

**Cuadro N°20**  
**Plantilla de Seguimiento y Control de los Recursos**

<b>Nombre del Proyecto:</b>		<b>Director del Proyecto</b>			<b>Fecha última actualización</b>		<b>Versión</b>
<b>Persona</b>							
<b>Entregable</b>							

**Notas: R:** Responsable; **A:** Aprueba; **C:** Consulta; **I:** Informa

**Autor:** Pablo Lledó

#### 4.3.6 Seguimiento y Control de los Comunicaciones

El dar seguimiento y controlar las comunicaciones a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, permite que se satisfagan las necesidades de información de los interesados, ya que en algunos casos elementos concretos de comunicación, tales como incidentes o indicadores clave

de desempeño pueden desencadenar una revisión inmediata y lograr orientar el rumbo del proyecto, es por esta razón que se desea implementar la siguiente plantilla, la que permite llevar un control de cada comunicación que realicen los miembros del proyecto, con el fin de dar seguimiento a la misma y lograr que la información llegue a las personas correctas, documentando todo tipo de información referente al desarrollo del proyecto.

**Cuadro N°21**  
**Plantilla de Seguimiento y Control de las Comunicaciones**

<b>Nombre del Proyecto:</b>		<b>Director del Proyecto</b>		<b>Fecha última actualización</b>	<b>Versión</b>	
<b>#</b>	<b>Informe / Reunión</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>¿Para quién?</b>	<b>¿Cuándo?</b>	<b>¿Dónde?</b>	<b>Responsable</b>

**Notas:**  
*Frecuencia:* diaria, semanal, quincenal, mensual, bimestral, etc.  
*¿Para quién?:* directores, gerentes, cliente, trabajadores, etc.  
*¿Cuándo?:* si es un informe cuando se estima su publicación; si es una reunión colocar la fecha y hora.  
*¿Dónde?:* si es un informe colocar dónde será publicado o distribuido; si es una reunión colocar el lugar físico o virtual de la misma

**Autor:** Pablo Lledó

#### **4.3.7 Seguimiento y Control del Riesgo**

El seguimiento y control de riesgos permite elegir estrategias alternativas. Ejecutar un plan para contingencias y adoptar acciones correctivas que permitirán modificar el Plan para la Dirección del Proyecto.

Su objetivo es aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos durante el desarrollo del proyecto.

Razón por la que utilizar la siguiente plantilla otorga un manejo adecuado de los riesgos aportando por cada riesgo identificado sus consecuencias, categoría, probabilidad, impacto, prioridad, respuesta, así como asignar al personal responsable del riesgo identificado; durante el desarrollo del proyecto se pueden presentar diversos riesgos, por lo que cada versión presentada de la plantilla debe estar enumerada, así como firmada por el director del proyecto.

**Cuadro N°22**  
**Plantilla de Seguimiento y Control del Riesgo**

<b>Nombre del Proyecto:</b>				<b>Director del Proyecto</b>		<b>Fecha última actualización</b>		<b>Versión</b>	
<b>#</b>	<b>Riesgo identificado</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Categoría</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Respuesta</b>		<b>Persona Responsable</b>
							<b>Estrategia</b>	<b>Acción</b>	

**Notas:**  
*Consecuencia:* tiempo, costo, calidad (q), seguridad  
*Categoría:* técnico, externo, dirección de proyectos, organizacional  
*Probabilidad e Impacto:* Alto, Medio, Bajo  
*Prioridad:* Alta, Media, Baja  
*Estrategia:* Aceptar, Mitigar, Transferir, Evitar  
*Acción:* qué se realizará para implementar la estrategia

**Autor:** Pablo Lledó

#### 4.3.8 Seguimiento y Control de las Adquisiciones

Este es el proceso por el cual se manejan las compras, se monitorea su desempeño y se realizan cambios, presenta como beneficio que tanto vendedor como comprador, se encuentran de acuerdo y están ejecutando el contrato de acuerdo con lo estipulado, además puede ser administrado por ambas partes, la naturaleza contractual de estas relaciones hace que el equipo de trabajo tenga claro las implicaciones entre las dos partes.

Para el seguimiento y control de las adquisiciones de este proyecto, se utilizará la siguiente plantilla con la que se logra mantener una visión clara de los tipos de contratos adquiridos, así como el monto asignado a cada uno, la duración del contrato, el responsable y los riesgos que se

pueden presentar con el mismo, cada actualización de la plantilla de tener asignado un número de versión, así como la firma del director de proyecto.

**Cuadro N°23**  
**Plantilla de Seguimiento y Control de las Adquisiciones**

<b>Nombre del Proyecto:</b>			<b>Director del Proyecto</b>		<b>Fecha última actualización</b>	<b>Versión</b>
<b>Contrato</b>	<b># EDT</b>	<b>Tipo</b> (F, R, T-M)	<b>Monto</b> \$	<b>Duración</b> Días	<b>Responsable</b>	<b>Riesgos</b>

**Notas:**  
Tipo de contrato: Precio **F**ijo; Reembolso de costos; Por **T**iempo y **M**ateriales (T-M)

**Autor:** Pablo Lledó

#### 4.3.9 Seguimiento y Control de los Interesados

Controlar la participación de los interesados es el proceso de seguimiento del proyecto en general, relaciones con los interesados y las estrategias de ajuste de los planes de participación de estos para evitar incertidumbres y minimizar los riesgos.

La principal ventaja de este es que va a mantener o aumentar la eficiencia y eficacia de las actividades de dicha participación a medida que el proyecto evoluciona y cambia su entorno.

Es por esto por lo que se implementa la siguiente plantilla, en donde es posible apreciar el compromiso de los interesados, su influencia, interés además de la estrategia que se debe desarrollar con cada uno, con el fin de mantener una relación satisfactoria durante el desarrollo

del proyecto, cada actualización de la plantilla de tener asignado un número de versión, así como la firma del director de proyecto.

**Cuadro N°24**  
**Plantilla de Seguimiento y Control de los Interesados**

<b>Nombre del Proyecto:</b>		<b>Director del Proyecto</b>		<b>Fecha última actualización</b>		<b>Versión</b>		
	<b>Compromiso</b>					<b>Poder / Influencia</b>	<b>Interés</b>	<b>Estrategia</b>
<b>Interesado</b>	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder			
Interesado 1		X		D		A	B	Mantener satisfecho

**Notas:**  
X: Actual; D: deseado  
A: Alto; B: Bajo  
Estrategias: Gestionar de cerca (A-A); Mantener satisfecho (A-B); Informar (B-A); Monitorear (B-B)

**Autor:** Pablo Lledó



## 5. Conclusiones

1. Si bien es cierto los equipos de Resonancia Magnética operan correctamente, la necesidad de mejorar el recurso en el diagnóstico, el acceso a aplicaciones y lo itinerante que es para esta institución y usuarios el tener equipos con tecnología de punta para el diagnóstico médico es la prioridad primordial de la CCSS,, sin embargo su necesidad de sustitución se vio reflejada en la encuesta realizada al personal capacitado del CNIM, siendo claro el resultado con el criterio de toma de decisión al obtener un puntaje mayor a 15 puntos, donde este se inclina a que el equipo debe de sustituirse inmediatamente.
2. El elaborar un plan de gestión para un estudio de pre-inversión que abarque todas las áreas de conocimiento del proyecto, permite crear un análisis del cómo desarrollar de la forma adecuada cada área del proyecto ajustando así de manera eficaz los recursos, el tiempo, evitando el derroche, la escasez y otros tropiezos que disminuirían la rentabilidad del proyecto, proporcionando así una mayor garantía de éxito y ampliando los márgenes de aprendizaje en el desarrollo de este.
3. La dirección de proyectos implica tener un constante seguimiento y control de una serie de variables, que deberán mantenerse dentro de los márgenes establecidos previamente, de modo que se asegure el alcance de las metas marcadas para el proyecto que se está gestionando, razón por la cual que el establecer las plantillas permitirá la comprobación de la correcta ejecución de las actividades del proyecto además de proporcionar un entendimiento de su progreso de forma que se puedan tomar las acciones correctivas apropiadas cuando la ejecución se desvíe significativamente de su planificación.

## 6. Recomendaciones

1. En fases tempranas del ciclo de vida del proyecto, la probabilidad de riesgos (la posibilidad de que se presente un riesgo) es más alta, sobre todo porque hay un gran número de factores desconocidos e incertidumbre, por lo que desde su planificación es importante facilitar espacios de participación de involucrados , así como espacios de concertación para desarrollar del sentido de corresponsabilidad, realizar acciones de evaluación y control como rendición de cuentas para acercar más a potenciar la transparencia en el desarrollo del proyecto.
2. El utilizar herramientas, conocimiento, habilidades y otros recursos necesarios para ejecutar ideas innovadoras en gran medida proporcionara el éxito de un proyecto, pero sobre todo conocer las fortalezas y debilidades de cada uno de los miembros del equipo puede logara que el director del proyecto asigne las tareas de manera más asertiva.
3. La calidad de un proyecto debe ser lo más alta posible, por lo que se debe definir claramente su nivel para conocer si se es capaz gestionarla, para ello es necesario que el proyecto cuente con un plan de calidad, el cual define los criterios específicos, niveles a conseguir, y como se hará su control y seguimiento, dado que los equipos a adquirir son de tecnología superior a la cual actualmente se cuenta en el país.

## 7. Bibliografía

CCSS: Caja Costarricense de seguro Social Recuperado, 2019

Justificación: se utiliza esta página de internet de la empresa CCSS para recopilación de información histórica, antecedentes, misión, visión y valores de la empresa.

Catálogo de Equipamiento Médico (diciembre 2018). Recuperado de: [file:///C:/Users/ymlopeza/Downloads/Catalogo\\_Equipamiento\\_diciembre 2018.pdf](file:///C:/Users/ymlopeza/Downloads/Catalogo_Equipamiento_diciembre%2018.pdf)

Justificación: se utiliza esta página de internet como ayuda para investigar datos sobre la tecnología que se requiere adquirir.

ECRI Institute (2019). Recuperado de: <https://www.ecri.org/> ,

Justificación: se utiliza esta página de internet como ayuda para investigar datos sobre la tecnología que se requiere adquirir.

Ferran, N., & Pére, M. (2011). Búsqueda y recuperación de la información. Barcelona: Editorial UOC.

Justificación: se utiliza este libro como ayuda para obtener información sobre métodos de investigación.

"Fuentes de Información". Autor: María Estela Raffino. De: Argentina. Para: Concepto.de. Disponible en: <https://concepto.de/fuentes-de-informacion/>. Consultado: 28 de noviembre de 2019.

Hernández, Fernández y Baptista (2006:66), Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill

Justificación: se utiliza esta página de internet como ayuda para obtener información sobre métodos de investigación.

López-Roldán, P.; Fachelli, S. (2015). La encuesta. En P. López-Roldán y S. Fachelli, Metodología de la Investigación Social Cuantitativa. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès): Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona. Capítulo II.3. Recuperado <http://ddd.uab.cat/record/163567>

Lupicino Iñiguez, “Metodología cualitativa vs. Cuantitativa”, Centro Universitario de Ciencias Sociales Y Humanidades, 8-12 de septiembre de 2008, p. 2.

Justificación: se utiliza este libro como ayuda para obtener información sobre métodos de investigación.

Maya, E. (2014). Métodos y técnicas de investigación. Una propuesta ágil para la presentación de trabajos científicos en las áreas de arquitectura, urbanismo y disciplinas afines. México, Distrito Federal: Universidad Nacional Autónoma de México

Justificación: se utiliza este libro como ayuda para obtener información sobre métodos de investigación.

MyPM. (s.f.). Schedule Management Plan. Recuperado marzo 24, 2018. <http://www.mypmllc.com/project-management-resources/free-project-management-templates/schedule-management-plan/>

Justificación: se utiliza esta página de internet para investigar acerca del cronograma.

Lledó, P. (2017). Cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento. (6ta). Estados Unidos.

Justificación: se utiliza este libro como ayuda para el establecimiento de los procesos y las áreas de conocimiento para este proyecto.

Project Management Institute Inc. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®). Pennsylvania: Project Management Institute.

Justificación: se utiliza este libro como ayuda para el establecimiento de los procesos y las áreas de conocimiento para este proyecto.

Project Management Institute Inc. (2006). Practice Standard for Work Breakdown Structures. Newton Square, Pennsylvania, EEUU: Project Management Institute.

Justificación: se utiliza este libro el mismo fue utilizado como referencia durante los cursos tomados anteriormente durante la maestría por lo tanto se utilizará como ayuda para el establecimiento de los procesos y las áreas de conocimiento para este proyecto.

Replinger, J. (18 de September de 2017). Willamette University. Obtenido de Information Literacy: 11. Primary & Secondary Sources: libguides.willamette.edu

Justificación: se utiliza esta página de internet como ayuda para obtener información sobre métodos de investigación.

Roseke, Bernie. (2017, March).The Elements of a Project Charter. Project Engineer. Recuperado de <https://www.projectengineer.net/the-elements-of-a-project-charter-2/>

Justificación: se utiliza este libro como ayuda para el establecimiento de los procesos y las áreas de conocimiento para este proyecto.

Rosales, S. R. (1 de November de 2011). Obtenido de Fuentes de información primaria y secundaria.: [nuestrasfuentesdeinformacion.blogspot.com.co](http://nuestrasfuentesdeinformacion.blogspot.com.co)

Justificación: se utiliza este libro como ayuda para obtener información sobre métodos de investigación.

Tamayo, T. M. (2012). El Proceso de la Investigación Científica. México: Ediciones Lumusa. S.A

Justificación: se utiliza este libro como ayuda para obtener información sobre métodos de investigación.

Zacarias, T., & Heli, T. (2014). Administración de Proyectos. México: Editorial Patria.

Justificación: se utiliza este libro como ayuda para obtener información sobre métodos de investigación.

## 8. Anexos

### Anexo 1: ACTA (CHÁRTER) DEL PFG

<b>ACTA DEL PROYECTO</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Nombre de Proyecto</b>
<b>10 de noviembre del 2019</b>	Plan de gestión de la Pre-inversión del proyecto de sustitución de dos equipos de resonancia magnética en Centro Nacional de Imágenes Médicas
<b>Areas de conocimiento / procesos:</b>	<b>Area de aplicación (Sector / Actividad):</b>
<b>Grupos de Procesos:</b> Inicio, planeación, ejecución. <b>Areas de Conocimiento:</b> Alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, comunicación, riesgo, adquisiciones e involucrados.	<b>Sector:</b> Salud. <b>Actividad:</b> Elaboración de un plan de gestión de la pre-inversión del proyecto de sustitución de dos equipos de resonancia magnética que actualmente ya cumplieron su periodo de vida útil.
<b>Fecha de inicio del proyecto</b>	<b>Fecha estimada de finalización del proyecto</b>
<b>04 de enero del 2020</b>	<b>11 de mayo del 2020</b>
<b>Objetivos del proyecto</b>	
<p><b>Objetivo general</b> Elaborar un plan de gestión de la pre-inversión del proyecto de sustitución de dos equipos de resonancia magnética.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar encuesta al personal del CNIM sobre de la necesidad actual de sustitución de los equipos de resonancia magnética.</li> <li>2. Elaborar el plan de gestión del alcance, cronograma, costo, calidad, recursos del proyecto, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados para administrar la culminación del proyecto.</li> <li>3. Establecer plantilla de seguimiento y control para cada uno de los planes de gestión desarrollado en el proyecto.</li> </ol>	
<b>Justificación o propósito del proyecto</b>	
<p>Actualmente, el centro nacional de imágenes médicas cuenta con dos equipos de resonancia magnética de 1.5 t, modelo Achieva los cuales tienen 10 años de estar en funcionamiento.</p> <p>Para todo equipo médico existe una vida útil estipulada por normas internacionales, la cual es de</p>	

10 años para estos equipos, al estar al límite con el tiempo se ha evidenciado la obsolescencia real que están arrastrando los equipos, debido a que ya no están en línea de producción sus repuestos, no se pueden realizar actualizaciones de su sistema de software debido a que las nuevas versiones de aplicación médica no son compatibles con el hardware de los equipos.

Al presentarse esta situación se cuenta con la necesidad de realizar el cambio de estos, dado que los fondos que se utilizarán son públicos, en primera instancia es necesario elaborar el estudio de pre-inversión con el fin de lograr determinar el monto y beneficio real que la sustitución de estos equipos representará para el centro médico, mejorando la calidad, variedad y cantidad de los estudios que se realizan así como aumentar la fluidez con que los equipos nuevos permitan que trabaje el servicio.

#### **Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto**

El producto final de este proyecto consiste en un documento con un estudio de pre-inversión para la sustitución de dos equipos de resonancia magnética. Este estudio estará compuesto por los entregables finales del proyecto que corresponden a los planes de gestión: plan de gestión del alcance, del cronograma, de los costos, de la calidad, de los recursos, de las comunicaciones, de los riesgos, de las adquisiciones, y de los interesados. Cada plan subsidiario contendrá los procesos, procedimientos y herramientas necesarias para gestionar el proyecto de una forma estructurada y apropiada.

#### **Supuestos**

Una vez concluido el Seminario del Proyecto de Graduación se estiman dos semanas máximo para dar inicio al Proyecto Final de Graduación.

Se cuenta con los recursos físicos y humanos necesarios para desarrollar el plan de gestión de proyecto.

La información con que se cuenta para la elaboración de los planes subsidiarios de gestión es abundante y detallada.

#### **Restricciones**

Cierre de las oficinas de la Universidad para la Cooperación Internacional debido a los días festivos por Navidad y fin de año.

Se cuenta con tres meses para la elaboración del Proyecto Final de Graduación.

Se requerirá asesoría técnica de expertos en el tema.

#### **Identificación de riesgos**

Si el periodo de cierre de las oficinas de la Universidad para la Cooperación Internacional por fiestas de fin de año comprende dos o más semanas, podría desviar el cronograma del proyecto, impactando negativamente el tiempo de culminación del proyecto.


Si se requiere la consultoría de un experto técnico en la búsqueda de las nuevas tecnologías y aplicaciones, podría generar atrasos en la ejecución del proyecto debido a la no disponibilidad inmediata, impactando negativamente el tiempo del proyecto.

Si el tiempo de respuesta del profesor tutor ante consultas es mayor que el establecido, podría hacer que se requiera de más tiempo, afectando la fecha de entrega del Proyecto Final de

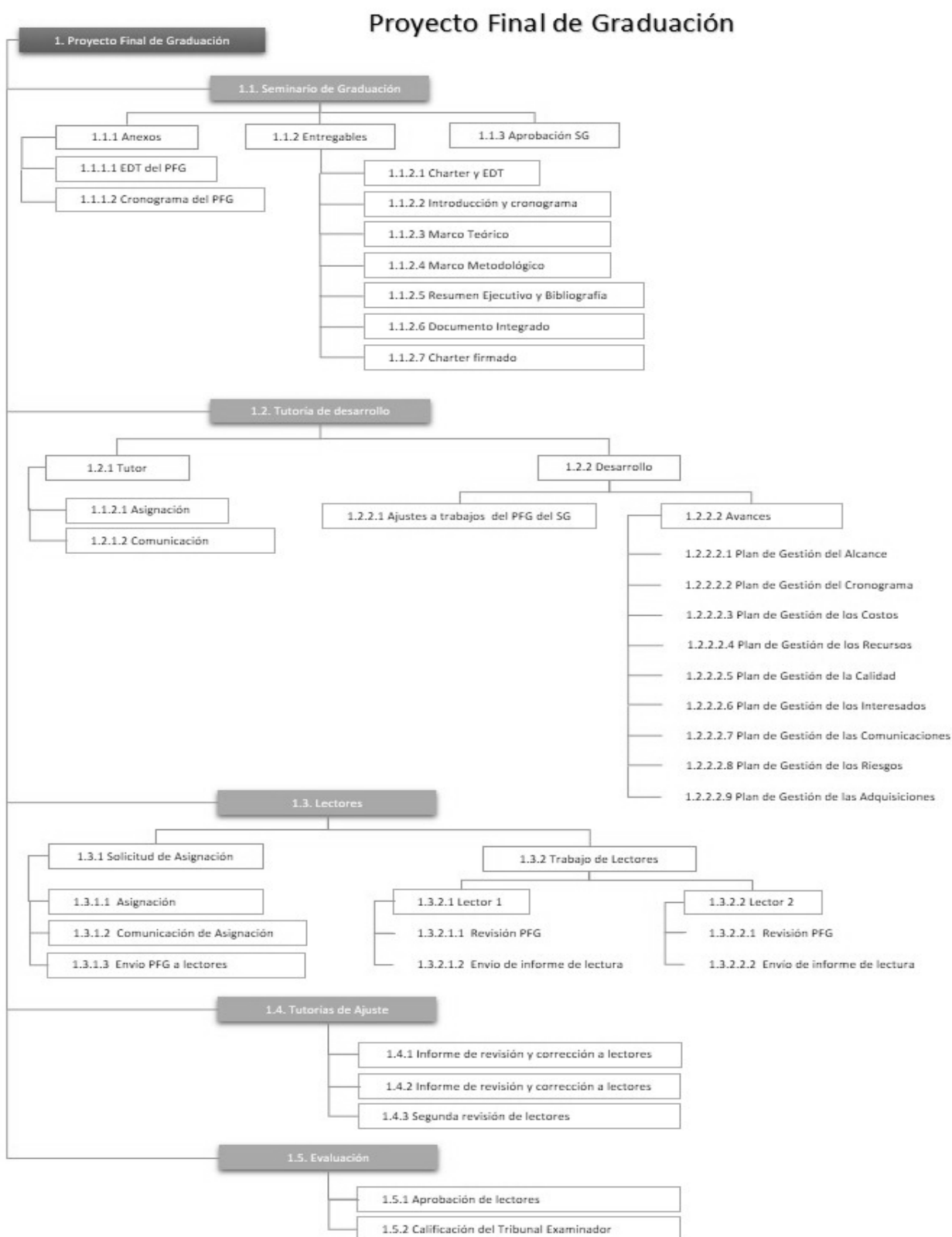
Graduación.		
<b>Presupuesto</b>		
Para la elaboración del Proyecto Final de Graduación no se destina recurso económico.		
<b>Principales hitos y fechas</b>		
Nombre hito	Fecha inicio	Fecha final
Entrega del Chárter, EDT y bibliografía del Proyecto Final de Graduación (PFG)	04 de noviembre 2019	10 de noviembre 2019
Entrega de la Introducción y del Cronograma del PFG	11 de noviembre 2019	17 de noviembre 2019
Presentación del Marco Teórico del PFG	18 de noviembre 2019	24 de noviembre 2019
Presentación del Marco Metodológico del PFG	25 de noviembre 2019	01 de diciembre 2019
Entrega del Resumen Ejecutivo e integración del documento del PFG	02 de diciembre 2019	08 de diciembre 2019
Desarrollo de los avances del PFG con guía del tutor	20 de diciembre 2019	19 de enero 2020
Revisión del Proyecto Final de Graduación por parte de los Lectores	20 de enero 2020	29 de febrero 2020
Aplicación de correcciones al PFG	01 de marzo 2020	04 de abril 2020
Realizar defensa del Proyecto Final de Graduación	06 de abril 2020	01 de junio 2020

<b>Información histórica relevante</b>
El centro nacional de imágenes médicas tiene más de 10 años de experiencia en la atención de pacientes a los cuales se les realiza estudios de resonancia magnética de cabeza, cuello, articulaciones, musculoesquelético y una gran variedad de estudios que le permiten al médico tratante dar un diagnóstico certero al paciente sobre su padecimiento y ofrecer un tratamiento adecuado, actualmente los equipos de resonancia magnética que se utilizan están obsoletos limitando así la variedad de estudios que se requiere ofrecer a la población costarricense, razón por la cual la sustitución de estos equipos es determinante para ofrecer un servicio de calidad acorde a las necesidades y demandas de la población.

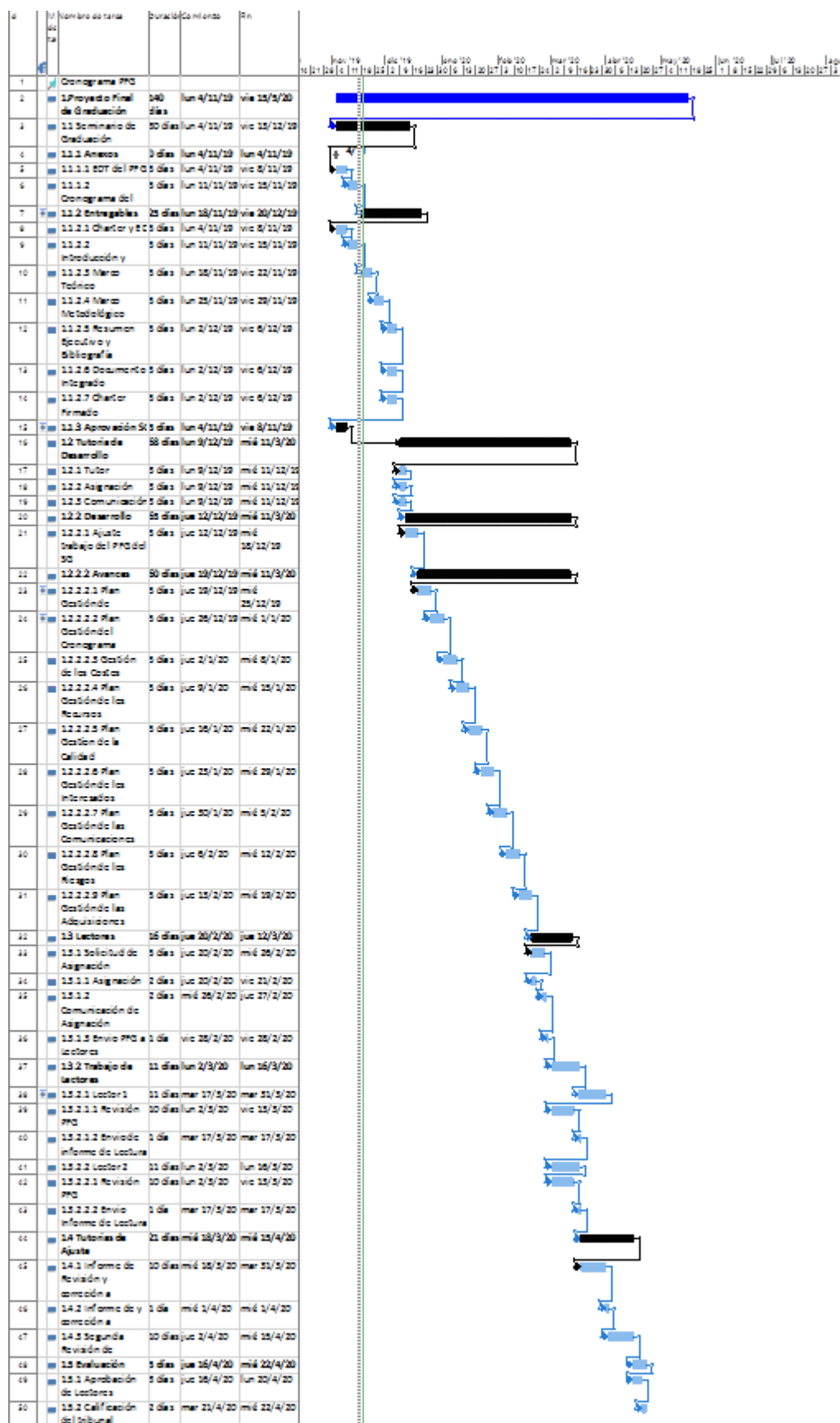


<b>Identificación de grupos de interés (involucrados)</b>	
<p><b>Involucrados Directos:</b>            Profesor del Seminario de Graduación            Profesor Tutor del Proyecto Final de Graduación (PFG)            Lectores del PFG            Estudiante Administrador del PFG</p> <p><b>Involucrados Indirectos:</b>            Departamento de Adquisiciones del centro nacional de imágenes médicas            Ingeniero Experto en tecnología de resonancia magnética            Asistente académica de la Universidad para la Cooperación Internacional (UCI)            Departamento de Ingeniería de la empresa</p>	
<b>Director de proyecto:</b>	<b>Firma:</b> Yendry López Alvarez 
<b>Autorización de:</b>	<b>Firma:</b>

## Anexo 2: EDT del PFG



**Anexo 3: CRONOGRAMA del PFG**



**Anexo 4: PLANEAMIENTO PRELIMINAR PARA LA SUSTITUCIÓN DE EQUIPO.**

GRADO DE CONDICION	COSTO ESTIMADO DE LA RESTAURACION	PUNTOS DE REEMPLAZO	PUNTOS DE EVALUACIÓN
EXCELENTE	0 A 1% CR	0	
MUY BUENA	1 A 5% CR	0	
BUENA	5 A 10% CR	0	
REGULAR	10% A 15% CR	1	
MALA	MAYOR AL 15% CR	2	

GRADO DE UTILIZACION	PUNTOS DE REEMPLAZO	PUNTOS DE EVALUACIÓN
LIGERO (de 0 a 6 horas de uso al día)	0	
MEDIO (de 7 a 12 horas al día)	2	
PESADO (de 13 a 18 horas al día)	3	
MUY PESADO (19 a 24 horas al día)	4	

COSTO DEL MANTENIMIENTO	PUNTOS DE REEMPLAZO	PUNTOS DE EVALUACIÓN
Menor al 5% del Costo Inicial del Equipo (CIE)	0	
Del 6% al 10% del Costo Inicial del Equipo (CIE)	1	
Mayor al 10% del Costo Inicial del Equipo (CIE)	3	

NIVEL DE ACEPTACIÓN	PUNTOS DE REEMPLAZO	PUNTOS DE EVALUACIÓN
BUENO	Satisface totalmente las necesidades de la Unidad.	0
ADECUADO	Resuelve solamente las necesidades básicas para lo que fue adquirido	2
INADECUADO	Resuelve solamente algunas necesidades.	4
INACEPTABLE *	No cubre las necesidades	6

ESTADO DE LA TECNOLOGIA	PUNTOS DE REEMPLAZO	PUNTOS DE EVALUACIÓN
ULTIMO	Ultima tecnología	0
ACTUAL	Tecnología actual; usada por la mayoría de los usuarios	0
ADECUADA	Tecnología adecuada; todavía usada pero por una minoría de los usuarios	1
OBSOLETA	Tecnología Obsoleta, No más usada en general y fuera de producción	4

DISPONIBILIDAD DE PARTES		PUNTOS DE REEMPLAZO	PUNTOS DE EVALUACIÓN
DISPONIBLE Y EN FABRICACIÓN	Todas las piezas están fácilmente disponibles por el representante, y se encuentran en fabricación.	0	
DISPONIBLE	Todas las piezas están fácilmente disponibles por el representante, pero ya no están en fabricación.	3	
ALGUNOS	Algunas partes son difíciles de encontrar y la fábrica ya no los fabrica	6	
NO DISPONIBLES	Las piezas ya no son producidas por el fabricante.	10	

EXPECTATIVA DE VIDA DEL EQUIPO	PUNTOS DE REEMPLAZO	EXPECT. EN LISTA	EDAD DEL EQUIPO	PUNTOS DE EVALUACIÓN
De 0 al 80% de la expectativa de vida	0			
De 81% a 150% de la expectativa de vida	5			
De 151% a 200% de la expectativa de vida	8			
Mayor al 200% de la expectativa de vida	12			

<b>TOTAL PUNTOS DE REEMPLAZO</b>	
----------------------------------	--

CRITERIO PARA LA TOMA DE LA DECISIÓN	
PUNTAJE OBTENIDO _____	CRITERIO PARA LA TOMA DE LA DECISIÓN
Menor a 7 puntos	El equipo debe evaluarse a futuro.
Entre 8 y 10 puntos	El equipo debe sustituirse en un lapso de 4 años.
Entre 10 y 15 puntos	El equipo debe sustituirse en un lapso de 2 años.
Mayor de 15 puntos	El equipo debe sustituirse inmediatamente.

**Anexo 5: TABLA DE EXPECTATIVA DE VIDA DE EQUIPOS MÉDICOS (ROBERT DONDELINGER)**

<b>Nombre en inglés</b>	<b>Vida</b>	<b>Nombre en español</b>
<b>Light( Lamp)</b>		<b>Lámpara</b>
Bilirubin	10	Bilirrubina
Dental	10	Dental
Dental Activador.	8	Fotocoagulación (dental)
Examination.	10	Exámenes o tratamiento
Infrared.	10	Infraroja
Fiberoptic.	8	Fibra óptica
Microscopic.	10	Microscopio
Phototherapy.	10	Fototerapia
Surgical.	10	Cirugía
Ultraviolet.	10	Ultravioleta
Line Isolation Monitor.	25	Monitor de aislamiento de línea
Linear Accelerator.	7	Acelerador lineal
Liquid Oxygen System.	10	Sistema de oxígeno líquido
Lithotripter, Extracorporeal.	5	Litotriptor extracorpóreo
Lithotripter, Ultrasonic.	5	Litotriptor ultrasónico
Lithium Analyzer.	8	Analizador de Litio
Loader, X-ray Film.	6	Cargador de película rayos X
Magnetic Resonance Imaging Equipment	5	Equipo imágenes por resonancia magnética
Marker Ocular.	8	Marcador ocular
Mercury Monitor/ Detector.	10	Monitor / detector de mercurio
Metal Detector, Magnetic.	14	Detector magnético de metal
Meter, Leakage, RF.	8	Medidor de fugas de radiofrecuencia
<b>Microscope</b>		<b>Microscopio</b>
Contact Lens.	8	Lentes de contacto
Electron.	10	Electrónico
Laboratory.	12	Laboratorio