

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE, TIEMPO, RIESGOS Y CALIDAD PARA LA
ADQUISICIÓN DE UN EQUIPO DE TOMOGRAFÍA DE 16 CORTES PARA EL
HOSPITAL ESCALANTE PRADILLA

MARÍA PAULA ESQUIVEL ASENJO

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN ADMINISTRACIÓN
DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Agosto, 2009

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION 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

Marlon Velásquez González
PROFESOR TUTOR

Xavier Salas Ceciliano
LECTOR No.1

Eddy Ramírez Obando
LECTOR No.2

María Paula Esquivel Asenjo
SUSTENTANTE

Dedicatoria

A Dios por permitirme concluir esta nueva etapa de mi carrera profesional.

A mi esposo por su apoyo durante todo el desarrollo de esta maestría.

A mis padres por motivarme siempre a crecer.

Reconocimientos

A mis compañeros de la DAI por toda la colaboración para la realización de este proyecto final de graduación.

INDICE:

HOJA DE APROBACION	i
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	v
INDICE ILUSTRACIONES	viii
INDICE CUADROS	ix
INDICE DE ABREVIACIONES.....	x
RESUMEN EJECUTIVO	xii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	14
1.1. Antecedentes	14
1.2. Problema	16
1.3. Justificación del proyecto	17
1.4. Objetivo general	18
1.5. Objetivos Específicos:	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	19
2.1. Marco Institucional	19
2.1.1. Misión de la CCSS	19
2.1.2. Visión de la CCSS.....	20
2.1.3. Organigrama de la institución.....	20
2.1.4. Dirección ejecutora del proyecto	21
2.1.5. Cliente.....	22
2.2. Detalles del proyecto.....	22
2.2.1. Radiación Ionizante:	22
2.2.2. Los rayos X:	23
2.2.3. Equipo de Tomografía	24
2.2.4. Normativa.....	26
2.3. Administración de proyectos.....	26
2.3.1. Áreas de conocimiento.....	32
2.3.1.1. Alcance.....	33

2.3.1.2.	Tiempo.....	35
2.3.1.3.	Riesgos	37
2.3.1.4.	Calidad.....	39
CAPÍTULO III: MARCO METODOLOGICO.....		41
3.1.	Alcance:	41
3.1.1.	Necesidad:	41
3.1.2.	Declaración del Alcance:	41
3.1.3.	EDT:	43
3.1.4.	Diccionario de la EDT:.....	43
3.2.	Tiempo	44
3.3.	Riesgos	45
3.4.	Calidad	48
CAPÍTULO IV: DESARROLLO.....		49
4.1.	Alcance:	51
4.1.1.	Necesidad:	51
4.1.2.	Declaración del Alcance:	52
4.1.3.	EDT:	54
4.1.4.	Diccionario de la EDT:.....	58
4.2.	Tiempo	61
4.2.1.	Calendario y horario	61
4.2.2.	Secuencia:	62
4.2.3.	Recursos y Duración:	62
4.2.4.	Diagrama de Gantt.....	66
4.2.5.	Ruta crítica:	69
4.3.	Riesgos	71
4.3.1.	RBS:	71
4.3.2.	Identificación de riesgos.....	72

4.3.3.	Análisis Cualitativo:	77
4.3.4.	Respuesta a los riesgos.....	81
4.4.	Calidad	87
4.4.1.	Selección de entregables:	87
4.4.2.	Diagrama de flujo	87
4.4.3.	Plan de gestión de calidad.....	92
4.4.4.	Listas de verificación y formularios.....	96
4.4.4.1.	Presupuesto de equipamiento	99
4.4.4.2.	Recepción Provisional de obra.....	100
4.4.4.1.	Recepción Preliminar	102
4.4.4.2.	Recepción Provisional de equipamiento	104
4.4.4.3.	Capacitación.....	106
4.4.4.4.	Tiempo y costos	107
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....		109
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES.....		111
CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFIA.....		112
CAPÍTULO VIII: ANEXOS		113
Anexo 1: Acta del Proyecto Final de Graduación		113
Anexo 2: EDT del PFG		115
Anexo 3: Cronograma del PFG		119
Anexo 4: Esquema de resultados del PFG		122

Índice de ilustraciones

Figura 1: Organigrama de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS, 2009)	21
Figura 2: Equipo de Tomografía (Bushong, 2007)	24
Figura 3: Representación gráfica de riesgos (Heerkens, 2002)	38
Figura 4: Localización del proyecto	49
Figura 5: Distribución de equipamiento	50
Figura 6: EDT Global	57
Figura 7: EDT: Diseño	57
Figura 8: EDT: Licitación	58
Figura 9: EDT: Ejecución	58
Figura 10: Gráfico de Gantt: Factibilidad	67
Figura 11: Gráfico de Gantt: Diseño	67
Figura 12: Gráfico de Gantt: Licitación	68
Figura 13: Gráfico de Gantt: Ejecución	68
Figura 14: Ruta Crítica	69
Figura 15: Tareas críticas	71
Figura 16: RBS	72
Figura 17: Flujo del proceso de Diseño - Producto Planos constructivos	88
Figura 18: Flujo del proceso de Diseño - Producto Presupuesto	89
Figura 19: Flujo del proceso de Ejecución - Producto Infraestructura	90
Figura 20: Flujo del proceso de Ejecución - Producto Equipamiento	91

Índice de cuadros

Cuadro 1: Relación de Áreas de Conocimiento y Grupos de Procesos	32
Cuadro 2: Requisitos del Cliente	41
Cuadro 3: Enunciado y declaración del Alcance	42
Cuadro 4: Entregables del Proyecto	43
Cuadro 5: Diccionario de la EDT	44
Cuadro 6: Dependencias de la EDT	44
Cuadro 7: Identificación Inicial de los Recursos	45
Cuadro 8: Identificación de Riesgos	46
Cuadro 9: Escala de Probabilidad de Riesgos	46
Cuadro 10: Escalas de impacto de riesgos	47
Cuadro 11: Clasificación de riesgos	47
Cuadro 12: Matriz de riesgos	48
Cuadro 13: Plan de gestión de calidad.....	48
Cuadro 14: Requisitos del Cliente	51
Cuadro 15: Enunciado y declaración del Alcance	52
Cuadro 16: Entregables del Proyecto.....	56
Cuadro 17: Diccionario de la EDT	59
Cuadro 18: Dependencias, Recursos y Duración de la EDT	63
Cuadro 19: Duración	70
Cuadro 20: Riesgos identificados.....	73
Cuadro 21: Calificación de riesgos	77
Cuadro 22: Riesgo Alto	78
Cuadro 23: Riesgo Moderado	79
Cuadro 24: Riesgo Bajo	80
Cuadro 25: Porcentaje de Impacto	81
Cuadro 26: Respuesta a los riesgos identificados.....	82
Cuadro 27: Entregables y tareas seleccionados	87
Cuadro 28: Plan de gestión de calidad.....	93
Cuadro 29: Lista de verificación - Diseño Arquitectónico	96
Cuadro 30: Lista de verificación - Diseño Mecánico.....	97
Cuadro 31: Lista de verificación - Diseño Eléctrico	97
Cuadro 32: Lista de verificación - Diseño Estructural.....	98
Cuadro 33: Lista de verificación - Dibujo de planos	98
Cuadro 34: Formulario - Presupuesto de equipamiento	99
Cuadro 35: Formulario - Recepción provisional- pruebas de calidad de obra	100
Cuadro 36: Formulario - Recepción provisional- previstas de equipamiento.....	101
Cuadro 37: Formulario - Recepción preliminar-Revisión de submittals.....	102
Cuadro 38: Formulario - Recepción Preliminar-Revisión.....	103
Cuadro 39: Formulario - Recepción Provisional de equipamiento-Revisión.....	104
Cuadro 40: Formulario - Recepción provisional-Pruebas de funcionamiento.....	105
Cuadro 41: Formulario - Capacitación-Evaluación de capacitación	106
Cuadro 42: Formulario - Tiempo y costos-Control de cambios	108

Índice de abreviaciones.

A

AyA: Acueductos y Alcantarillados
ACI: American Concrete Institute
AISC: American Institute of Steel Construction
ANSI: American National Standards Institute
ARESEP: Autoridad Reguladora de Servicios Públicos
ASHRAE: American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers
AWS: American Welding Society

C

CAIS (Centro de Atención Integral en Salud),
CCSS: Caja Costarricense de Seguro Social
CGR: Contraloría General de la República
CFIA: Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos
CREYE: Cuadro de requerimientos eléctricos, mecánicos y espaciales
CT: Tomógrafo Computarizado

D

DAI: Dirección de Arquitectura e Ingeniería
DEI: Dirección de Equipamiento Institucional

E

EBAIS: Equipos Básicos de Atención Integral en Salud
ECRI: Emergency Care Research Institute
EDT: Estructura de Desglose de Trabajo
EIA/TIA Electronic Industries Alliance / Telecommunications Industry Association

F

FDA: Food & Drug Administration

H

HEP: Hospital Escalante Pradilla
HPCS: Healthcare Product Comparison System
HSDJ: Hospital San Juan de Dios
HVAC: Heating, Ventilation and Air-Conditioning

I

INS: Instituto Nacional de Seguros
ISO: Organización Internacional de Normalización

K

kV: Kilovoltios

M

mA: miliamperios

N

NEC: National Electrical Code

NFPA: National Fire Protection Association

P

PF: Programa Funcional

PFG: Proyecto Final de Graduación

PCM: Administración del Ciclo del Proyecto

PMI: Project Management Institute

R

RBS: Risk Breakdown Structure

S

SMACNA: Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.

RESUMEN EJECUTIVO

El Hospital Regional Dr. Escalante Pradilla (HEP), ubicado en el cantón de Pérez Zeledón de la provincia de San José, carece de un equipo propio de tomografía computarizada, por lo que desde 1998 contrata esos servicios a la clínica privada San Lucas, donde remiten únicamente pacientes urgentes, el resto de pacientes se remiten al Hospital Nacional San Juan de Dios (HSJD) aumentando las listas de espera y generando inconvenientes de tiempo, costos y confort a los usuarios por los traslados, tanto a la clínica privada como al HSJD.

En respuesta a esta necesidad, la Gerencia de Operaciones de la CCSS, solicita a la Dirección de Arquitectura e Ingeniería (DAI) realizar un estudio de factibilidad para dotar al HEP de un equipo de tomografía propio.

El estudio analizó las opciones de continuar comprando servicios de tomografía a un tercero o dotar de un equipo propio al hospital, la recomendación fue adquirir un equipo propio de Tomografía Computadorizada de 16 cortes para ubicarlo en el HEP, para la atención de los pobladores de la Región Brunca.

Con esta recomendación nace el proyecto de tomografía para el HEP, el cual consiste en la dotación de un tomógrafo con su respectiva adquisición, instalación, puesta en marcha e infraestructura para albergar el equipo de tomografía.

Este PFG se centró en la planificación de este proyecto tanto para el componente de infraestructura como del equipo de tomografía con su equipo médico, básico y mobiliario complementario para el HEP.

El objetivo general de este PFG es: Desarrollar un plan de gestión de alcance, tiempo, riesgos y calidad; para la adquisición de un equipo de tomografía de 16 cortes y sus equipos complementarios para atender a la población adscrita al Hospital Dr. Escalante Pradilla, con un presupuesto de 1.5 millones de dólares y se entregue para su funcionamiento a la unidad usuaria en el primer trimestre del 2011.

Y los objetivos específicos son:

Desarrollar el plan de gestión del alcance para entender la necesidad del cliente y definir lo que requiere el proyecto para lograr el producto.

Desarrollar el plan de gestión del tiempo del proyecto para establecer una línea base de cómo se va a desarrollar cada etapa del proyecto en el tiempo.

Desarrollar el plan de gestión de la calidad del proyecto para garantizar que el producto final satisfaga las necesidades del cliente.

Desarrollar el plan de gestión del riesgo del proyecto para prever las acciones necesarias de los posibles escenarios en la ejecución del proyecto.

Este PFG se desarrolló dentro del marco institucional de la CCSS y su normativa, así como la administración de proyectos dentro de cuatro de las nueve áreas de conocimiento: alcance, tiempo, riesgos y calidad.

Para lograr los objetivos de este proyecto se aplicaron las siguientes herramientas: juicio de experto, herramientas desarrolladas por la institución, herramientas propias y recomendadas de la administración de proyectos, lluvia de ideas, sesiones de trabajo, entre otras.

Como resultado se obtuvieron los planes de gestión para el proyecto respecto a alcance, tiempo, riesgos y calidad, los cuales serán de apoyo para el desarrollo del proyecto de tomografía para el HEP.

Con la metodología y las herramientas establecidas se obtuvo el plan de gestión del alcance, que incluye la EDT del proyecto, su diccionario y la definición del alcance del proyecto. Con este plan de gestión se definieron cuatro grandes etapas para el proyecto: Estudio de Factibilidad, Diseño, Licitación y Ejecución, las cuales incorporan un total de ciento cincuenta y cinco tareas.

Se obtuvo el plan de gestión del tiempo, que abarca el cronograma del proyecto y su ruta crítica, cuyo resultado es de gran importancia para el seguimiento y control del proyecto. El cronograma dio como resultado una duración de novecientos un días para el desarrollo de todas las fases, productos y tareas identificadas.

El resultado obtenido para el plan de gestión de riesgos dio como resultado una matriz con los riesgos identificados para la ruta crítica, su clasificación y respuesta, así como planes de contingencia que dan como resultado una reserva de tiempo de treinta y ocho días para el proyecto.

Respecto al plan de gestión de la calidad se logró una matriz con los criterios de calidad identificados para las fases más relevantes del proyecto que son el Diseño y la Ejecución. Con estos criterios se diseñaron diagramas de flujo de los procesos y listas de verificación; además se incorporaron formularios existentes para el aseguramiento de la calidad y se mejoraron en algunos casos.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

El hospital Dr. Escalante Pradilla (HEP) se localiza en la ciudad de San Isidro de El General, en el cantón de Pérez Zeledón, de la provincia de San José, aproximadamente a 134 kilómetros por carretera de la ciudad de San José. Corresponde a un hospital con perfil regional, ubicándose en la red del Hospital San Juan de Dios (HSJD) y recibiendo referencias de los hospitales periféricos de Ciudad Neily, San Vito, Golfito y Tomás Casas.

En enero de 1998 la Gerencia Médica de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) avala al HEP la compra de servicios externos de Tomografía Computarizada debido a la carencia de un equipo en el hospital y la necesidad de diagnosticar pacientes de urgencias.

Inicia la compra externa de estos servicios por parte del HEP a la Clínica San Lucas como alternativa para realizar diagnósticos más precisos de pacientes de carácter urgente y por la distancia a recorrer hasta el HSJD, en San José.

En febrero del 2000 la Contraloría General de la República (CGR), estudia esta contratación a un tercero único y manifiesta que el HEP tiene limitaciones presupuestarias y de capacitación por lo que la posibilidad de compra del equipo debe ser elevado a las autoridades de la Institución y que la CCSS debe documentar la conveniencia de acudir a la contratación privada de servicios en términos de los tiempos de respuesta y costos de operación.

A mediados del 2006 la Unión de Cooperativas del Sur, UNCOOSUR RL, manifiesta a la Junta Directiva de la CCSS su preocupación por la falta de un Tomógrafo Computadorizado (CT) en el HEP. Por su parte la Junta Directiva le solicita a la Gerencia Médica y ésta a la Gerencia de Operaciones colaboración al respecto, mediante el suministro de la información pertinente.

Posteriormente, la Dirección de Equipamiento Institucional (DEI) señala que existe el proyecto para la adquisición de tomógrafos en hospitales regionales el cual está programado para el tercer trimestre del 2008.

En octubre del 2006, la Gerencia de Operaciones solicita a la Dirección de Arquitectura e Ingeniería (DAI), elaborar un análisis de los requerimientos de infraestructura para instalar el CT. De igual forma se menciona la posibilidad de valorar la factibilidad de incluir dicha compra mediante la ampliación del concurso actualmente en trámite para la adquisición de tres tomógrafos en hospitales nacionales.

En febrero del 2007, la Gerencia Médica remite criterio favorable para que los Hospitales Regionales cuenten con equipo de Tomografía Computarizada, sujeto a los estudios pertinentes.

Para julio del 2008, la Dirección de Arquitectura e Ingeniería (DAI) presenta el Estudio de Pre-factibilidad para la Prestación de Estudios de Tomografía Computadorizada en el HEP donde determina lo siguiente:

- Se estima que este equipo de tomografía atienda 10.9 estudios al año por cada 1000 habitantes.
- Desde el 2002 hasta 2007 se han referido un total de 6,490 exámenes de tomografía de los cuales el 28% corresponden a exámenes referidos al HSJD y un 72% a la compra privada de servicios.
- Según su área de atención, de estos 6,490 exámenes, el 20% son referidos de consulta externa, el 15% de hospitalización y el 65% de emergencias.
- Según su procedencia, el 80% de la totalidad de exámenes del 2002 al 2007 son provenientes del cantón de Pérez Zeledón y el 20% del resto de la población de la Región Brunca.
- En cuanto al transporte para el 2007 se calculó un costo unitario por paciente de ¢952 (novecientos cincuenta y dos colones) hasta la Clínica San Lucas y de ¢53.312 (cincuenta y tres mil trescientos doce colones)

hasta el Hospital San Juan de Dios. En total durante el período comprendido entre el 2002 al 2007 se han gastado ¢75.482.420,00 (setenta y cinco millones cuatrocientos ochenta y dos mil cuatrocientos veinte colones) en traslados de pacientes.

- Para el año 2020 se espera una disminución de la población pasando de 303.801 habitantes para el año 2008 a 291.657 habitantes, donde la población directa (Pérez Zeledón y Buenos Aires) aumenta en un 7.9% y la población indirecta (Osa, Golfito, Coto Brus y Corredores) disminuye en -21.1%.
- Analizando esta proyección, si se mantienen los 10.9 estudios al año por cada 1000 habitantes, para el 2020 se espera una demanda de estudios de tomografía de 3.180.
- La población adscrita al HEP, se estima en 303.801 habitantes para el año 2008, representando un 6,7% de los 4.549.864 de habitantes del país. (CCSS, 2008)

Con estos datos la DAI analiza los costos de las dos alternativas de solución: *a) Adquirir, instalar y operar un equipo propio de la Institución, como parte de la oferta de servicios de salud y b) Continuar comprando estos servicios a una entidad privada, ampliando la compra a todos los casos, sin restricciones, como sucede en la actualidad.* (CCSS, 2008)

Desde la óptica financiera y bajo las condiciones descritas, resulta favorable para la Institución la adquisición, instalación y puesta en operación de un equipo de CT, para la atención de los pobladores de la Región Brunca, se espera que el costo de inversión se recupere en el tercer año de puesta en marcha.

1.2. Problema

La Región Brunca necesita mayor precisión para los diagnósticos por imágenes de patologías que pudieran obtener de equipos de rayos X convencionales. Por tanto el HEP tiene una necesidad clara de servicios de tomografía para atender a sus

pacientes de urgencias demandantes de una intervención precisa determinante para la vida de su población adscrita.

Esta necesidad en la actualidad está siendo atendida por servicios externos contratados a la Clínica San Lucas del Sur S.A., lo cual no soluciona del todo el problema, no solo por su impacto económico, sino por su impacto a la salud por el traslado de pacientes; y dejando al resto de su población que necesitan este diagnóstico para que sean atendidos en HSJD ocasionando inconvenientes a los usuarios, con motivo de su traslado, en términos de comodidad, tiempo y costos de transporte, el cual puede ser realizado por parte del HEP por medio de una ambulancia y aumentando la lista de espera.

Respecto a los pacientes referidos al HSJD, la distancia entre San Isidro y San José es de 134 kilómetros, el viaje tiene una duración aproximada de 3 horas, a esto hay que sumar la distancia del lugar de procedencia de los pacientes, la cual podría aumentar este dato de tiempo y distancia significativamente.

Como respuesta a esta necesidad la CCSS dotará al HEP de un tomógrafo nuevo, cuyo proyecto será desarrollado por la DAI.

La DAI ha desarrollado y diseñado un gran número de proyectos similares y más complejos para la institución, sin embargo, hasta la fecha no existe una metodología en gestión de proyectos para desarrollarlos.

1.3. Justificación del proyecto

Con la planificación de este proyecto se espera que la dotación del equipo de tomografía satisfaga la necesidad del hospital y su población adscrita, según la recomendación de la DAI en su estudio de factibilidad.

A su vez, el desarrollo de este proyecto se apoya en las Políticas Institucionales 2007-2012:

1. Principios y valores para fortalecer la cultura organizacional y el comportamiento de los trabajadores de la seguridad social.
2. Impacto directo en los niveles de salud, protección social y calidad de vida.
3. Incremento de la capacidad operativa institucional

Para lograr esto se quiere implementar las mejores prácticas del PMI (2008) en cuanto a alcance, tiempo, calidad y riesgos en esta etapa.

Esta planificación quedará de consulta para la DAI como la primera propuesta de implementación de la metodología de gestión de proyectos.

1.4. Objetivo general

Desarrollar un plan de gestión de alcance, tiempo, riesgos y calidad; para la adquisición de un equipo de tomografía de 16 cortes y sus equipos complementarios para atender a la población adscrita al HEP, con un presupuesto de 1.5 millones de dólares y se entregue para su funcionamiento a la unidad usuaria en el primer trimestre del 2011.

1.5. Objetivos Específicos:

- a) Desarrollar el plan de gestión del alcance para entender la necesidad del cliente y definir lo que requiere el proyecto para lograr el producto.
- b) Desarrollar el plan de gestión del tiempo del proyecto para establecer una línea base de cómo se va a desarrollar cada etapa del proyecto en el tiempo.
- c) Desarrollar el plan de gestión de la calidad del proyecto para garantizar que el producto final satisfaga las necesidades del cliente.
- d) Desarrollar el plan de gestión del riesgo del proyecto para prever las acciones necesarias de los posibles escenarios en la ejecución del proyecto.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Institucional

El proyecto se desarrollará para la CCSS, institución autónoma responsable de la salud nacional universal, que subsiste del aporte de los patronos y trabajadores públicos y privados.

2.1.1. Misión de la CCSS

La necesidad del proyecto se apoya en la misión de la CCSS, la cual declara, junto con otras funciones, el compromiso de proveer los servicios de salud necesarios a la población, cumpliendo sus principios institucionales, como se declara a continuación:

Proporcionar los servicios de salud en forma integral al individuo, la familia y la comunidad, y otorgar la protección económica, social y de pensiones, conforme la legislación vigente, a la población costarricense, mediante: (CCSS, 2007)

El respeto a las personas y a los principios filosóficos de la CCSS: Universalidad, Solidaridad, Unidad, Igualdad, Obligatoriedad, Equidad y Subsidiaridad.

El fomento de los principios éticos, la mística, el compromiso y la excelencia en el trabajo en los funcionarios de la Institución.

La orientación de los servicios a la satisfacción de los clientes.

La capacitación continua y la motivación de los funcionarios.

La gestión innovadora, con apertura al cambio, para lograr mayor eficiencia y calidad en la prestación de servicios.

El aseguramiento de la sostenibilidad financiera, mediante un sistema efectivo de recaudación.

La promoción de la investigación y el desarrollo de las ciencias de la salud y de la gestión administrativa.

2.1.2. Visión de la CCSS

Además de su misión de prestar varios servicios a la sociedad, la CCSS tiene el compromiso de ser líder en la prestación de sus servicios de manera oportuna, lo que refuerza el objetivo del proyecto en la siguiente declaración de visión:

Seremos una Institución articulada, líder en la prestación de los servicios integrales de salud, de pensiones y prestaciones sociales en respuesta a los problemas y necesidades de la población, con servicios oportunos, de calidad y en armonía con el ambiente humano. (CCSS, 2007)

2.1.3. Organigrama de la institución

La CCSS está conformada por una organización central jerárquica. Como se observa en la figura 1, en el nivel superior se encuentra la Junta Directiva y su Presidencia Ejecutiva; en el nivel de fiscalización y control está la Auditoría Interna. En el nivel gerencial existen seis gerencias responsables de las áreas indispensables para la CCSS: Médica, Financiera, Administrativa, Pensiones, Logística e Infraestructura y Tecnología, esta última gerencia es la responsable de gestionar los proyectos de infraestructura y equipamiento médico o de alta complejidad para la institución.

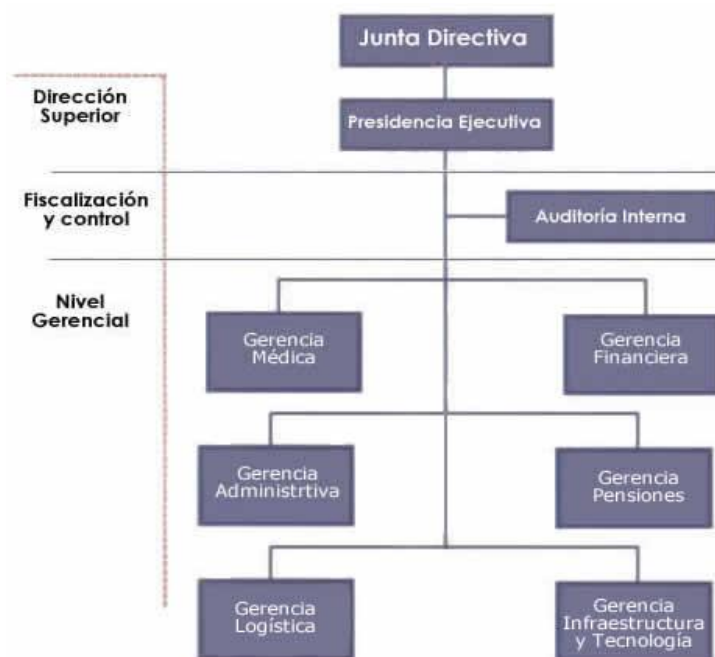


Figura 1: Organigrama de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS, 2009)

2.1.4. Dirección ejecutora del proyecto

La Dirección de Arquitectura e Ingeniería (DAI) pertenece a la Gerencia de Infraestructura y Tecnología de la CCSS y tiene a su cargo el desarrollo de proyectos de infraestructura nueva o remodelación de la existente de la red provista para la atención de la salud. Esta dotación de infraestructura que desarrolla la DAI debe entregarse completamente equipada (tipo llave en mano) con equipo médico de alta, mediana y baja complejidad, así como mobiliario y equipo básico.

La DAI desarrolla los proyectos a su cargo por medio de dinero propio de la institución, a diferencia de otras direcciones que desarrollan sus proyectos con fondos de préstamos internacionales.

La DAI cuenta con profesionales de diferentes ramas para su desarrollo de proyectos: arquitectos, ingenieros civiles, mecánicos, eléctricos y electromédicos; así como personal de apoyo administrativo y de logística. Todos responsables de de gestión de los proyectos en todo su ciclo de vida, profesionales indispensables

para el desarrollo de este PFG, pues son los expertos técnicos para la ejecución del proyecto.

2.1.5. Cliente

La CCSS presta sus servicios de salud por medio de una red física en todo el país. Esta red se divide según su nivel resolutivo de atención médica, la cual abarca desde los niveles básicos hasta los niveles más complejos y especializados en el siguiente orden de resolución: EBAIS (Equipos Básicos de Atención Integral en Salud), Sede de Área, CAIS (Centro de Atención Integral en Salud), Hospital Periférico, Hospital Regional, Hospital Nacional. (CCSS, 2009)

El cliente: Hospital Dr. Escalante Pradilla (HEP), es un hospital regional ubicado en el cantón de Pérez Zeledón de la provincia de San José y se tiene una población adscrita estimada de 303.801 habitantes, los cuales provienen de una población directa de Pérez Zeledón y Buenos Aires, y una población indirecta referida de los hospitales periféricos de Ciudad Neily, San Vito, Golfito y Tomás Casas. (CCSS, 2008)

El HEP cuenta con un servicio de radiología con equipos de Ultrasonido, Rayos X estacionarios, Rayos X portátiles, Arco en C (sala de operaciones) y Mamógrafo; carece de un equipo de tomografía computarizada, por lo que contrata un servicio privado para dar respuesta a la demanda de la población que llega a urgencias y transfiriendo a la población demandante restante al Hospital San Juan de Dios.

2.2. Detalles del proyecto

2.2.1. Radiación Ionizante:

La materia está compuesta por átomos y los átomos están compuestos por partículas elementales: protones, neutrones y electrones. (CCSS, 2009)

La radiación se produce por efectos atómicos, la cual es una propagación de energía en el espacio.

La radiación se puede clasificar en radiación natural o radiación artificial, es decir la que encontramos en la naturaleza o la producida por el hombre. Esta clasificación a su vez se puede clasificar en radiación ionizante y no ionizante.

La radiación ionizante es la que provoca ionización en la materia cuando están en contacto, es decir, separa los electrones del átomo, formando iones, haciendo que los átomos de la materia en contacto gane o pierda electrones. (CCSS, 2009)

2.2.2. Los rayos X:

Los rayos X son radiaciones ionizantes, que penetran los cuerpos para producir imágenes, las cuales además de otras funciones, son utilizadas para el diagnóstico y tratamiento médico.

Las fuentes de rayos X son de tipo artificial y pueden apagarse y encenderse cuando se requieran.

El principio de funcionamiento de los rayos X, es generar un haz de electrones que choque contra un material dentro de un tubo, para producir fotones llamados rayos X.

La generación de este haz de electrones requiere de un generador de alto voltaje, la cantidad de voltaje entregado al tubo de rayos X determinará la penetración de los rayos X en la materia, que se mide en kilovoltios (kV). El haz de electrones producido constituye la corriente eléctrica producida entre dos electrodos y se mide en miliamperios (mA). La cantidad de mA producida es proporcional a la dosis de radiación producida.

La exposición de los cuerpos a los rayos X puede producir efectos en las células, que dependiendo de la dosis recibida, pueden ser irreparables, por esto es importante la protección radiológica.

La protección radiológica tiene tres medidas básicas de protección: tiempo, distancia y blindaje, por lo que en presencia de los rayos X hay que considerarlas como método preventivo.

2.2.3. Equipo de Tomografía

El equipo de tomografía computarizada (CT) es un equipo que produce imágenes sectoriales finas del interior de todo el cuerpo humano, por medio de una técnica de radiografía no invasiva y estas imágenes son utilizadas para una amplia variedad de procedimientos diagnósticos. (ECRI Institute, 2009)

El CT es un equipo emisor de radiaciones ionizantes, compuesto de un tubo de rayos X y una serie de detectores que se encuentran en una especie de garganta llamada Gantry.

El tubo de rayos X gira constantemente durante el examen de forma helicoidal; mientras el tubo rota, el paciente está sobre una mesa que se mueve a través del plano del haz de rayos X como se observa en la figura 2. (Bushong, 2007)

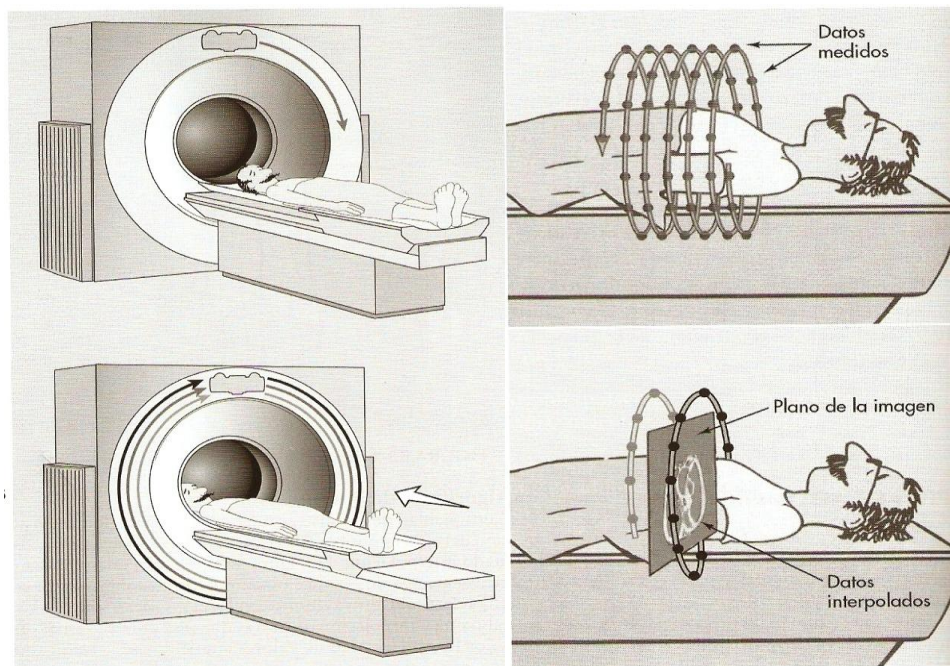


Figura 2: Equipo de Tomografía (Bushong, 2007)

La información generada por los rayos X es registrada por medio de los detectores, haciendo posible la reconstrucción de una imagen de cualquier posición del eje z del paciente.

El equipo crea una serie de imágenes de los múltiples pequeños cortes generados de la absorción de los rayos X durante el escaneo del cuerpo humano y hace una reconstrucción por una manipulación matemática para producir imágenes con cortes sagitales o coronarios y pueden reconstruirse en cualquier plano. (ECRI Institute, 2009)

Existen matrices de detectores multicortes, lo que significa que en lugar de un arreglo de detectores tienen dos o más, con esto se logra reducir significativamente los tiempos de los exámenes. (Bushong, 2007)

En la actualidad existen tomógrafos de hasta 64 cortes y se habla de un futuro de 128 o más, sin embargo aún queda la duda si es necesario tal tamaño, pues aún no se han encontrado mayores ventajas.

Los tomógrafos de 64 cortes son esenciales para exámenes más especializados, como estudios de corazón, ya que por los latidos del corazón, son necesarios tomógrafos de gran velocidad para tener imágenes de alta definición.

La información obtenida por los detectores es procesada generando imágenes digitales diagnósticas, donde el médico puede ver patologías en órganos o partes del cuerpo reconstruidas y puede obtener hasta imágenes en tercera dimensión, inclusive puede hacer navegaciones dentro del cuerpo para encontrar anomalías de forma virtual con las imágenes adquiridas.

La facilidad del examen, la cantidad y calidad de información obtenida de los estudios de CT, hacen que los médicos cada vez más usen o refieran este tipo de examen. Las imágenes obtenidas en un CT se utilizan clínicamente en exámenes de espina dorsal, cabeza, gastrointestinal, exámenes vasculares, entre otros.

Las ventajas del CT es que es un estudio rápido, con resultados exactos y mínimamente invasivos (en caso que se necesite medios de contraste), donde se pueden observar todo tipo de tejidos, revelar lesiones internas y sangrados, entrega imágenes en tiempo real.

2.2.4. Normativa

Como los tomógrafos producen rayos X, son fuentes emisoras de radiaciones ionizantes, hay que considerar la normativa interna de la institución y la normativa nacional en cuanto a recomendaciones y requisitos para la habilitación de recintos con fuentes de radiaciones ionizantes.

En el país existe un reglamento que regula las fuentes de radiaciones ionizantes en cuanto a protección y calidad de los servicios que se brindan, se trata del Reglamento Sobre Protección Contra las Radiaciones Ionizantes del Ministerio de Salud y sus reformas, Decreto Ejecutivo N° 24037, publicado en La Gaceta N°48, de fecha 08 de marzo de 1995. (Ministerio de Salud, 1995)

A nivel interno de la CCSS existe el Reglamento del Sistema de Seguridad Radiológica que regula procedimientos, instalaciones y equipamiento relacionados a radiaciones ionizantes con el objetivo de proteger al personal ocupacionalmente expuesto, a los pacientes y al público general del riesgo de la exposición a las radiaciones no planeadas. (CCSS, 2002)

2.3. Administración de proyectos

La Organización Internacional de Normalización (ISO) define proyecto como: *Un conjunto de actividades coordinadas, con un inicio y un final específicos, que persiguen una meta concreta con restricciones de tiempo, costos y recursos.* (Nokes & Greenwood, 2007, p14)

La metodología PRINCE define proyecto como: *Un entorno de gestión que se crea con el objetivo de conseguir uno o más productos empresariales según determinado modelo de negocio.* (Nokes & Greenwood, 2007, p.14)

Un proyecto es: *un esfuerzo para lograr un objetivo específico por medio de una serie particular de tareas interrelacionadas y la utilización eficaz de recursos.* (Gido & Clements, 2007, p.4)

Del PMBOK se extrae que se trata de un esfuerzo temporal para crear un producto, servicio o resultado único. (PMI, 2008)

Los proyectos son temporales pues tienen un inicio y un fin; y únicos porque cada proyecto tiene sus características y funciones que varían según las circunstancias que se presenten en su desarrollo. (Chamoun, 2002)

Los proyectos nacen para dar una respuesta a necesidades, por tanto los proyectos se presentan todos los días en pequeñas y grandes organizaciones, y a lo largo de la vida.

Al estar inmersos en la realización de proyectos, nace la importancia de saber dirigirlos, es aquí donde nacen varias metodologías para las mejores prácticas de proyectos y una de las más reconocidas es la establecida por el Project Management Institute (PMI, 2008).

Se pueden identificar los últimos períodos de gestión de proyectos, según su definición de éxito: (Chamoun, 2002)

- Período Tradicional: el éxito se media en términos técnicos.
- Período de Renacimiento: el éxito se medía en función de tiempo, costo y desempeño.
- Período Moderno: el éxito se mide en función de tiempo, costo, desempeño y aceptación del cliente.
- Método de Escala: el éxito se mide en función de tiempo, costo y calidad a satisfacción del cliente y los involucrados claves.

Según esta identificación de éxito, la administración de proyectos en la actualidad se centra en los siguientes factores: (Gido & Clements, 2007)

1. La satisfacción del alcance refiere a realizar las tareas que se tenían planificadas.
2. La satisfacción del costo refiere a cumplir con el monto acordado con el cliente por los productos especificados.
3. La satisfacción del tiempo refiere a cumplir con la entrega de los productos según el programa establecido.

Es decir, el éxito de un proyecto esta en terminar el alcance con el presupuesto asignado, en la fecha determinada y con plena satisfacción del cliente.

Aunque cada proyecto es distinto de cualquier otro, todo proyecto necesita pasar por los mismos pasos básicos o ciclo de vida: decidir qué hacer, crear una solución, desarrollar la solución y aplicarla. (Nokes & Greenwood, 2007)

El ciclo de vida de un proyecto no es una plantilla que se debe cumplir, pero es una guía para administrar los proyectos de manera uniforme. (Kerzner, 2001).

Según el Manual Administración del Ciclo del Proyecto (PCM) existen seis etapas del proyecto: Programación, Identificación, Aprobación, Financiación, Implementación y Evaluación. (Comisión Europea, 2002)

Estas etapas difieren de las propuestas por el PMI (2008), que propone cinco etapas en su ciclo de vida.

Varios autores proponen que los proyectos tienen los siguientes grupos de procesos:

Iniciación: En el inicio se responde el qué, teniendo una visión del proyecto. (Chamoun, 2002)

Esta fase de inicio, llamada también fase de definición, se realizan un grupo de actividades para lograr un acuerdo de lo que incluye el proyecto y deducir lo que habría que realizar para concluir el proyecto y tomar una decisión de continuar o no. (Nokes & Greenwood, 2007)

En esta etapa se identifica la necesidad, se determina la respuesta a dicha necesidad, se identifican las entregas y grupos de trabajo, se analiza su factibilidad y se justifica.

Al comprender el problema se sabe realmente cual necesidad se debe satisfacer y así desarrollar más fácil el proyecto.

A veces se confunde la necesidad con la solución, por lo que al documentar los requisitos del cliente no debe ofrecer una solución, sino describir una necesidad (Heerkens, 2002)

Con la identificación del problema, se puede analizar la necesidad real existente, tener una visión de lo que se quiere desarrollar y seleccionar estrategias para llevarlo a cabo. (Ortegón, 2005)

Para esto se deben realizar cuatro análisis:

1. Análisis de involucrados
 - Identificación de interesados
2. Análisis de problemas (imagen de la realidad)
 - Documentación de requisitos del cliente
3. Análisis de objetivos (imagen del futuro)
4. Análisis de estrategias (comparación de alternativas).
 - Realización de estudios preliminares o de factibilidad. (Ortegón, 2005)

Una vez seleccionada la mejor alternativa para satisfacer la necesidad se procede a desarrollar del alcance preliminar del proyecto.

Algunos autores incluyen dentro de esta etapa de inicio la planificación; sin embargo, al ser la planificación una de las partes más importantes de los proyectos, se considera mejor tenerla como una etapa independiente.

Planificación: En este proceso se desarrolla el cómo se van a lograr los objetivos. (Chamoun, 2002)

La planificación puede ser descrita como la definición de políticas, procedimientos y programas necesarios para lograr los objetivos seleccionados. (Kerzner, 2001).

Está relacionada con el desarrollo concreto del proyecto y es la etapa más significativa, pues sin planificación es poco probable que un proyecto tenga éxito

En la planificación se desarrolla la solución del proyecto con más detalle, se identifican entregables intermedios y la estrategia para producirlos. La formulación de estrategias se inicia con la definición de tareas y una secuencia óptima de ejecución. Se hacen estimaciones de tiempo y dinero necesarios para realizar el trabajo. (Ortegón, 2005)

En la planificación se consideran tres dimensiones indispensables:

1. Costo: que responde a cuánto hay que invertir y en qué momento.
2. Tiempo: que responde a cuánto tiempo demorará el proyecto y cada actividad
3. Alcance: que responde a qué hay que hacer. (Heerkens, 2002)

En la planificación se realizan estimaciones, que deben aproximarse lo más posible a la realidad.

Durante la ejecución del proyecto siempre hay condiciones que cambian, por lo que el plan original se modificará reflejando los cambios; es decir, el plan del proyecto es un documento vivo. (Heerkens, 2002)

En la planificación se establecen siete pasos para desarrollar la planificación:

1. Definir el objetivo del proyecto
2. Dividir el alcance del proyecto en paquetes de trabajo
3. Definir las actividades a realizar para obtener los paquetes de trabajo

4. Representar gráficamente las actividades en un diagrama de red
5. Estimar la duración de las actividades
6. Estimar el costo de cada actividad
7. Calcular el programa y el presupuesto del proyecto. (Gido & Clements, 2007)

Diseño: Algunos autores como Nokes y Kerzner, agregan una fase antes de desarrollar la ejecución, la cual es la fase de diseño. Esta fase de diseño es la creación de la solución que se ajuste a los requisitos del cliente establecidos en la definición del proyecto.

Sin embargo, esta fase de diseño se aplica únicamente a proyectos de infraestructura, software o nueva tecnología; por lo que se debe analizar si se requiere o no para un proyecto específico.

Ejecución: En esta fase se efectúa el trabajo programado con la supervisión del gerente del proyecto, se hacen ajustes y se registran como variaciones al plan original y es donde el equipo se concentra en los objetivos acordados. (Heerkens, 2002).

En esta fase se implementa el plan, se ejecuta lo establecido. (Chamoun, 2002)

Seguimiento y control: Con la planificación del proyecto y las bases establecidas de cómo se ejecutará el trabajo, se procede a analizar los avances del proyecto comparando lo ejecutado contra lo planificado y tomando acciones preventivas o correctivas cuando se presentan desfases o cambios.

Final: En esta fase se verifica la satisfacción de la necesidad original por medio del proyecto. Culmina con una transición entre la entrega del proyecto y su utilización (Heerkens, 2002)

Se concluye y se cierra las relaciones contractuales y se elaboran documentos con los resultados finales. (Chamoun, 2002)

2.3.1. Áreas de conocimiento

En la Administración de Proyectos existen cinco fases en el ciclo de vida del proyecto, estas fases también tienen a sus alrededor nueve áreas de conocimiento: Integración, Alcance, Tiempo, Costos, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos y Adquisiciones. (PMI, 2008)

Estas nueve áreas se relacionan de la siguiente forma dentro de las cinco fases del proyecto:

Cuadro 1: Relación de Áreas de Conocimiento y Grupos de Procesos (PMI, 2008)

Áreas de conocimiento	Grupos de procesos				
	Inicio	Planificación	Ejecución	Seguimiento y Control	Cierre
Integración	X	X	X	X	X
Alcance		X		X	
Tiempo		X		X	
Costos		X		X	
Calidad		X	X	X	
Recursos Humanos		X	X		
Comunicaciones	X	X	X	X	
Riesgos		X		X	
Adquisiciones		X	X	X	X

De estas relaciones entre los cinco grupos de procesos y las nueve áreas de conocimiento se obtienen 42 procesos de la dirección de proyectos. (PMI, 2008)

El presente PFG desarrollarán los procesos del Grupo de Procesos de Planificación en las siguientes áreas de conocimiento:

1. Alcance
2. Tiempo
3. Riesgos
4. Calidad

2.3.1.1. Alcance

Cuando se tiene definido la solución de una necesidad se debe transformar en un plan, este plan inicia con una descripción detallada de la solución incluyendo los métodos para conseguirla y finaliza con el desarrollo de un plan de proyecto para utilizar como guía durante su ejecución.

Existen dos tipos de Alcance en proyectos:

- a) Alcance del Proyecto: incluye misión, metas, objetivos del proyecto y una descripción general del proyecto.
- b) Alcance del Trabajo: se refiere a los elementos que se harán para cumplir el proyecto; es decir, el listado de actividades es el alcance de trabajo. (Heerkens, 2002)

Entonces el Alcance del proyecto es la definición de objetivos y actividades a realizar para garantizar al cliente el producto requerido. (Gido & Clements, 2007)

Según el PMBOK (PMI, 2008), el Alcance se encuentra en dos procesos: Planificación y Seguimiento y Control.

En planificación, el Alcance tiene los siguientes procesos:

1. Recolectar los requisitos: Proceso de definir y documentar las necesidades de los interesados relacionados a los objetivos del proyecto. (PMI,2008)
2. Definir el Alcance: Es el proceso de desarrollar una descripción detallada del producto y del proyecto. (PMI,2008)

Para definir el Alcance se desarrolla un documento llamado: Declaración del alcance del proyecto; que tiene como objetivo definir el trabajo a realizar como base para la planificación del proyecto y es utilizado como contrato ya que asegura que se acuerden los resultados e interesados de antemano, lo que se hará y cómo se hará.

El documento Definición del Proyecto o Declaración del Alcance sirve para:

- Identificar el trabajo a realizar y cómo hacerlo
- Limitar el alcance del proyecto obligando a los grupos de interés a aceptarlos en la planificación
- Identificar cambios durante la ejecución fuera de los límites establecidos para lograr renegociación del contrato inicial.
- Determinar criterios de finalización
- Determinar criterios de éxito
- Acordar enfoques y métodos a utilizar para su desarrollo
- Comprender lo que no incluye el proyecto.

Parte fundamental del alcance del proyecto es la determinación de los interesados, los cuales son cualquier persona u organización que tenga interés en el proyecto, principalmente quienes tienen mucho que ganar o perder dependiendo del éxito del proyecto, los que participan en su ejecución, los que suministran recursos y los afectados por sus resultados. (Heerkens, 2002)

Esta identificación de interesados debe realizarse desde la etapa de iniciación y pertenece al área de conocimiento de comunicaciones. (PMI, 2008)

3. Crear la EDT: La EDT es el producto del proceso de subdividir el proyecto en entregables y el trabajo del proyecto en pequeños y más manejables componentes. (PMI,2008)

El desglose de trabajo llamado EDT, consiste en identificar los entregables necesarios para obtener el producto y las tareas necesarias para lo lograr realizar estos entregables. Con la identificación de estas pequeñas tareas se procede a estimar el tiempo, recursos y otros aspectos de la planificación.

La EDT no es sólo importante por ser un marco de referencia de lo que se va a desarrollar, también porque facilita la representación gráfica del trabajo a realizar para una fácil comprensión de los interesados, porque representa la cantidad de trabajo a realizar, porque proporciona una guía para otras estimaciones como costos, tiempo, riesgos, calidad.

2.3.1.2. Tiempo

La administración del tiempo tiene como objetivo asegurar que el proyecto termine de acuerdo al cronograma (Chamoun, 2002)

En proyectos la gestión del tiempo implica preparar un diagrama lógico para mostrar la secuencia de las tareas, estimar la duración de las tareas y establecer una fecha de inicio del proyecto. (Heerkens, 2002)

Con esto se obtiene la duración total del proyecto y fecha prevista de terminación.

Se puede representar en un diagrama de barras, llamado Diagrama de Gantt, el cual se convertirá en la línea base para la ejecución del proyecto.

La estimación de tiempo se basa en las tareas determinadas en el EDT, donde se determina su duración y relación, lo cual servirá para el control de la ejecución del proyecto.

La estimación del tiempo de las actividades contempla dos tiempos:

1. Esfuerzo: horas dedicadas a realizar una tarea
2. Duración: horas de espera para terminar la actividad

La duración se establece con tres tiempos: un tiempo optimista, un tiempo más probable y un tiempo pesimista, a los cuales se les aplica una fórmula estadística que favorece al tiempo probable con la posibilidad de ajustes.

La fórmula es:

$$\frac{O+4M+P}{6}$$

Donde:

O: tiempo optimista

M: tiempo más probable

P: tiempo pesimista

Las relaciones entre actividades, se refiere a cuales tareas se necesitan tener concluidas para iniciar otra o cuales tareas iniciaran hasta que tenga una tarea finalizada.

Para el control del proyecto en cuanto a tiempo es necesario establecer una ruta crítica, la cual considera dos factores el plazo más próximo y el plazo más tardío para la ejecución de las actividades. Esta ruta crítica establece el trayecto más largo para la ejecución del proyecto y es de vital importancia pues un atraso en una tarea en la ruta crítica significa un atraso en el proyecto.

Según el PMBOK (PMI, 2008), el Tiempo se encuentra en dos procesos: Planificación y Seguimiento y Control.

En planificación, el tiempo tiene los siguientes procesos:

1. Definición de las actividades: Identificar las acciones para desarrollar el proyecto
2. Establecimiento de secuencias: identificar las relaciones entre actividades
3. Estimación de los recursos: identificar los recursos necesarios para realizar las actividades
4. Estimación de la duración: estimar el tiempo necesario para desarrollar las tareas con los recursos estimados

5. Desarrollo del cronograma: con la información anterior crear el cronograma del proyecto.

2.3.1.3. Riesgos

El objetivo de la administración de riesgos es disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos y aumentar la probabilidad y el impacto en los eventos positivos. (PMI, 2008)

Incertidumbre es la ausencia de información, conocimiento o comprensión y riesgo es la medida de la cantidad de incertidumbre que existe en un proyecto (Heerkens, 2002)

Siempre existe incertidumbre asociada al proyecto, esta incertidumbre representa un riesgo, una amenaza constante a los planes y a las proyecciones de resultados.

Los efectos de los riesgos pueden ser positivos o negativos. Los positivos se denominan oportunidades y los negativos amenazas.

En el análisis de riesgos se identifican los problemas que representan grandes amenazas para el proyecto y se emprende una acción para cada riesgo reduciendo la posibilidad de que se produzcan o reduciendo su impacto, es un proceso continuado, identificando riesgos nuevos a lo largo de su implementación (Heerkens, 2002)

La evaluación de los riesgos es la combinación de la identificación y la cuantificación de los mismos. El resultado primario de la evaluación de los riesgos es una lista de amenazas potenciales. (Heerkens, 2002)

Luego de la identificación de los riesgos viene su determinación de magnitud, hay que priorizarlos en función de su gravedad. Los riesgos se pueden analizar cualitativamente según su impacto y probabilidad en caso de que se presenten y

con este análisis se puede priorizar para dar énfasis a los riesgos de mayor impacto y mayor probabilidad.

Impacto es el efecto que produciría al proyecto si el riesgo se presenta y Probabilidad es la posibilidad de que el riesgo que ocurra y su combinación da como resultado la figura 3.

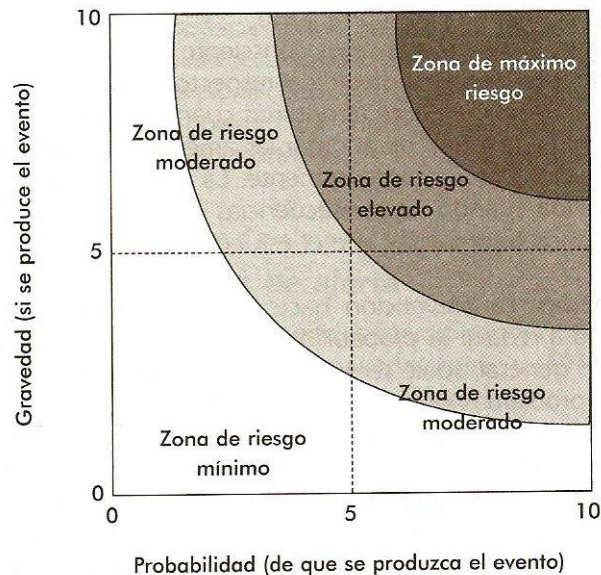


Figura 3: Representación gráfica de riesgos (Heerkens, 2002)

Para el PMI (2008), los riesgos se gestionan en dos fases del proyecto: en la planificación y en seguimiento y control.

En la fase de planificación, la gestión de los riesgos incluye (PMI, 2008):

1. Planificación de riesgos: define como conducir la administración de riesgos.
2. Identificación: Determina cuales riesgos pueden afectar el proyecto
3. Análisis cualitativo: Prioriza los riesgos
4. Análisis cuantitativo: Analiza los efectos de los riesgos
5. Planificación de la respuesta a los riesgos: Desarrolla opciones y acciones de réplica a los riesgos.

Existen estrategias definidas para responder a los riesgos positivos y negativos identificados, las cuales pueden ser:

1. Explotar: Consiste en hacer que una oportunidad se concrete
2. Compartir: Consiste en dar a un tercero una oportunidad para que la explote por estar más capacitado.
3. Mejorar: Consiste en aumentar el impacto de una oportunidad
4. Eliminar: Consiste en lograr que el riesgo no suceda
5. Transferir: Consiste en darle el riesgo a un tercero
6. Mitigar: Consiste en disminuir el impacto y las consecuencias
7. Aceptar: Consiste en aceptar que el riesgo ocurra. En algunos casos se determina un plan de contingencia a los riesgos aceptados, de ser así se deben establecer indicadores de alerta.

Un plan de contingencia es poner en marcha planes que sólo se aplican si el riesgo se produce. La mayoría de los planes de contingencia implican recursos o tiempo adicional. (Gido & Clements, 2007)

2.3.1.4. Calidad

La calidad tiene como objetivo asegurar que el proyecto satisfaga las necesidades para las cuales se creó. (Chamoun, 2002)

La gestión de la calidad en proyectos incluye las actividades y procesos de la organización que determinan la política de calidad, objetivos y responsabilidades por lo que el proyecto debe satisfacer estas necesidades de la organización en su desarrollo. (PMI, 2008)

Según el PMBOK (PMI, 2008) la Gestión de la Calidad se encuentra en tres grupos de procesos: Planificación; ejecución y Seguimiento y Control.

La gestión de calidad contempla:

1. Satisfacción al cliente: que implica la comprensión, evaluación, definición y manejo de los requerimientos del cliente.
2. Prevención sobre la inspección: La calidad es planificada, diseñada y construida. (PMI, 2008)
3. Mejoramiento continuo: se basa en el ciclo planear-hacer-verificar-actuar.
4. Administración de la responsabilidad: El éxito requiere de la participación de todos los miembros del equipo del proyecto y es responsabilidad de la administración dotarlos de los recursos necesarios para lograrlo. (PMI, 2008)

En planificación, la calidad tiene un proceso llamado Planificación de la calidad. La planificación de la Calidad es el proceso de identificar los requerimientos de calidad para el proyecto y el producto y como en el proyecto demostrará su cumplimiento. (PMI, 2008)

El aseguramiento de la calidad es otro concepto importante, el cual es un término colectivo de actividades formales y procedimientos administrativos planificados para asegurar que los productos y servicios serán entregados con el nivel de calidad requerido. (Kerzner, 2001).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLOGICO

Se utilizará la siguiente metodología para el plan de gestión del proyecto:

3.1. Alcance:

3.1.1. Necesidad:

Para entender la necesidad y desarrollar la solución establecida de la mejor forma, se procederá a aplicar la siguiente herramienta de requisitos del cliente (Heerkens, 2002), que se documentará por medio de entrevista al cliente y a través de una revisión del estudio de pre-factibilidad:

Cuadro 2: Requisitos del Cliente

REQUISITOS DEL PROYECTO	
¿Cuál es el problema?	
¿Cuáles son las dificultades encontradas a causa del problema?	
¿Quién es el afectado por el problema?	
¿Cuáles alternativas de solución se plantearon y cuál fue el motivo de su exclusión?	
¿Cuál es la solución a desarrollar?	
¿Cuáles productos hay que entregar?	
Si el proyecto es un éxito ¿Cuál es el resultado deseado?	
¿El proyecto es compatible con las estrategias actuales?	
¿Se relaciona con objetivos de la organización?	
¿Cuáles son las incertidumbres o imprevistos de desarrollar el proyecto?	
¿Qué suposiciones se tienen?	
¿Cuáles restricciones existen para ejecutar la solución dentro del proyecto? (tiempo, recursos, tecnología o de procedimiento);	
¿Qué impacto o efectos se deben considerar fuera del proyecto? (Ambientales como empresarial, marketing, operativa, técnica)	
¿Cuál información de apoyo se tiene? (datos de históricos, análisis de situación, entre otros)	

3.1.2. Declaración del Alcance:

Con la información recolectada en la herramienta llamada Requisitos del Cliente, se procederá a documentar la definición del alcance.

Para esta declaración se utilizará la herramienta siguiente que incluye lo recomendado en el capítulo 5 del PMBOK (PMI, 2008).

Cuadro 3: Enunciado y declaración del Alcance

Enunciado del alcance	
Nombre del proyecto	
Justificación	
Objetivo General	
Objetivos específicos	
Descripción del proyecto	
Hitos	
Presupuesto Preliminar	
Requerimientos de aprobación del proyecto	
Definición del alcance	
Descripción del alcance del producto	
Criterio de aceptación del producto	
Entregables del proyecto	
Exclusiones del proyecto	
Restricciones del proyecto	
Asunciones del proyecto	
Patrocinador del Proyecto	
Gerente del proyecto	

3.1.3. EDT:

Una vez que se tenga claramente establecido el proyecto por medio de la herramienta antes establecida, se procederá a crear la EDT (Estructura de desglose de trabajo).

Para crear la EDT, se utilizará la herramienta adjunta llamada Entregables del proyecto que se presenta a continuación, está se llevará a cabo por medio de una lluvia de ideas con el equipo del proyecto de la DAI:

1. Identificar los subproductos (entregables) para lograr el producto final.
2. Estructurar estos subproductos
3. Determinar cuáles paquetes de tareas se necesitan para crear cada subproducto.
4. Desglosar cada paquete de estas tareas en tareas más pequeñas. Estas se deben desglosar hasta tener tareas que se puedan realizar en una semana.
5. Asignar una codificación a cada tarea
6. Con la ayuda del programa WBS Chart Pro se procederá a graficar la EDT con la información generada con la herramienta anterior.

Cuadro 4: Entregables del Proyecto

ENTREGABLES DEL PROYECTO		
Entregable 1:	Entregable 2:	Entregable n...
Tarea 1.1	Tarea 2.1	Tarea n.1
• Subtarea 1.1.1	• Subtarea 2.1.1	• Subtarea n.1.1
Tarea 1.2	Tarea 2.2	Tarea n.2
• Subtarea 1.2.1	• Subtarea 2.2.1	• Subtarea n.2.1...

3.1.4. Diccionario de la EDT:

Se creará un diccionario de la EDT, el cual tendrá más detalle de las tareas identificadas, este diccionario se creará con la información generada hasta el momento con la ayuda de la siguiente herramienta:

Cuadro 5: Diccionario de la EDT

DICCIONARIO DE LA EDT		
Código	Descripción del trabajo	Responsable

3.2. Tiempo

Para estimar el tiempo, se procederá de la siguiente forma:

1. Dependencia de las actividades identificadas en el EDT: Con la lista de actividades del EDT, se procederá a crear un diagrama lógico de secuencia para esto se utilizará el método de Diagrama de Procedencia.

El Diagrama de Procedencia es una convención gráfica que consta de casillas que representan actividades y la relación entre actividades se representa con fechas.

Cada actividad del EDT se analizará por juicio de experto del equipo técnico del proyecto, definiendo que tareas se necesitan tener finalizadas antes de iniciar la siguiente, completando el siguiente cuadro:

Cuadro 6: Dependencias de la EDT

DEPENDENCIAS		
Número de la Actividad	Nombre de la Actividad	Dependencia

2. Estimación de los recursos: A cada tarea del EDT se le asignarán los recursos humanos mínimos necesarios para realizar las actividades, esta identificación inicial de los recursos necesarios se establecerá por juicio de expertos de los miembros del equipo técnico del proyecto, en el siguiente cuadro:

Cuadro 7: Identificación Inicial de los Recursos

IDENTIFICACIÓN INICIAL DE LOS RECURSOS		
Número de la Actividad	Nombre de la Actividad	Recursos

3. Calendario: se revisará el calendario del trabajo y se definirá días feriados, vacaciones y otros que afecten el cronograma.
4. Estimación de duración y Cálculo de flujo crítico: Esta estimación se basará en juicio de experto del equipo del proyecto de la DAI y la revisión de proyectos anteriores similares en la DAI.

Esta estimación contemplará esfuerzo y duración.

Para la ruta crítica se tomará del método PERT (Técnica de evaluación y revisión de programas)

Para graficar la ruta crítica se usará la información generada de dependencias y el software Pert Chart Expert

5. Gráfico de Gantt: Con la información generada se procederá a hacer un gráfico de Gantt con la ayuda del software Microsoft Project, el cual será la línea base de tiempo para la ejecución del proyecto.

3.3. Riesgos

Para la gestión de riesgos se desarrollarán las siguientes etapas:

1. Categoría de riesgos: Se creará una estructura detallada de riesgos (RBS) con las posibles categorías de áreas y causas potenciales de riesgos para el proyecto, esta se basará en la RBS ejemplificada en el PMBOK (PMI, 2008), la cual se analizará y se creará una nueva por juicio de experto.

2. Identificación de incertidumbres: se tomarán las tareas identificadas como críticas del análisis tiempo realizado y se identificarán posibles riesgos a cada una de ellas por medio de una lluvia de ideas con el equipo de proyecto de la DAI. A cada riesgo se le asignará un responsable de monitorearlo, así como indicadores de advertencia, fecha probable de que ocurra.

Para esto se detallará el siguiente cuadro:

Cuadro 8: Identificación de Riesgos

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				
ID	Entregable	Causa	Posibles riesgos	Objetivo afectado

3. Análisis Cualitativo: Se determinarán las posibilidades de que ocurran los riesgos identificados y el impacto que tendrán si ocurren. Esta cuantificación se hará por juicio de experto.

La probabilidad estará determinada por la siguiente escala:

Cuadro 9: Escala de Probabilidad de Riesgos

PROBABILIDAD	
Alta: es casi seguro que ocurra	7
Media: es probable que ocurra	5
Baja: es poco probable que ocurra	3
Muy baja: es casi imposible que ocurra	1

El impacto de cada riesgo identificado se determinará según el siguiente cuadro:

Cuadro 10: Escalas de impacto de riesgos

	Muy bajo 1	Bajo 2	Moderado 4	Alto 8
ALCANCE	Reducción del alcance imperceptible	Alcance afectado en áreas menores	Alcance afectado en áreas mayores	Alcance inaceptable por el usuario
TIEMPO	Aumento en el cronograma insignificante	Aumento en el tiempo de un 5%	Incremento en el tiempo de 5-10%	Incremento en el tiempo de 10-20%
COSTO	Aumento en el costo insignificante	Aumento en el costo de un 5%	Incremento en el costo de 5-10%	Incremento en el costo de 10-20%
CALIDAD	Disminución de la calidad es imperceptible	Disminución de la calidad en entregables menores	Disminución de la calidad requiere aprobación por el usuario	Disminución de la calidad inaceptable por los interesados

4. Análisis de gravedad: Con estos datos de impacto y probabilidad, se procederá a clasificarlos en: Alto, Medio y Bajo. Esta clasificación se basará en los siguientes resultados:

Cuadro 11: Clasificación de riesgos

Riesgo	
Alto	16 a 56
Moderado	7 a 14
Bajo	1 a 6

5. Respuesta: Una vez clasificados los riesgos se procederá a definir la mejor acción para cada riesgo según las posibles respuestas por medio de una lluvia de ideas con el equipo de proyecto de la DAI.
6. Para los riesgos que se acepten, se procederá a diseñar un plan de contingencia y se le calcularán reservas de tiempo y costo por medio de juicio de experto de los miembros del equipo técnico del proyecto asignado por la DAI.
7. Con la información generada se desarrollará la herramienta matriz final de riesgos que incluirá:

Cuadro 12: Matriz de riesgos

MATRIZ DE RIESGOS													
ID	Entregable	Causa	Descripción del riesgo	Objetivo afectado	Impacto	Probabilidad	Clasificación	Estrategia	Plan de contingencia	Reserva	Responsable	Indicador	Fecha

3.4. Calidad

Se creará un plan de gestión de calidad el cual se desarrollará por lluvia de ideas con el equipo de diseño y por juicio de experto:

- Selección de entregables y sus tareas que se incluirán en el plan de gestión de calidad.
- Desarrollo de un diagrama de flujo de cada entregable seleccionado
- Para cada flujo desarrollado se implementará la siguiente plantilla:

Cuadro 13: Plan de gestión de calidad

PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD						
Entregable	Tareas	Descripción	Criterios de aceptación	Metodología de aseguramiento de la calidad		
				¿Cómo?	¿Quién?	¿Con qué?
		<i>Descripción breve del proceso</i>	<i>Indicar que debe cumplir</i>	<i>Indicar cómo se verificará</i>	<i>Indicar el responsable de la verificación</i>	<i>Indicar con qué lo va a verificar</i>

- Con esta plantilla terminada se crearán listas de verificación para las tareas determinadas por medio de juicio de experto.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO

El proyecto dará como resultado el aprovisionamiento del servicio de tomografía para el HEP, que incluye la infraestructura; dotación, instalación y puesta en funcionamiento de los equipos médicos, básicos y mobiliarios incluidos en el proyecto.

El proyecto se construirá en un área propia del hospital como se muestra en la figura 4.

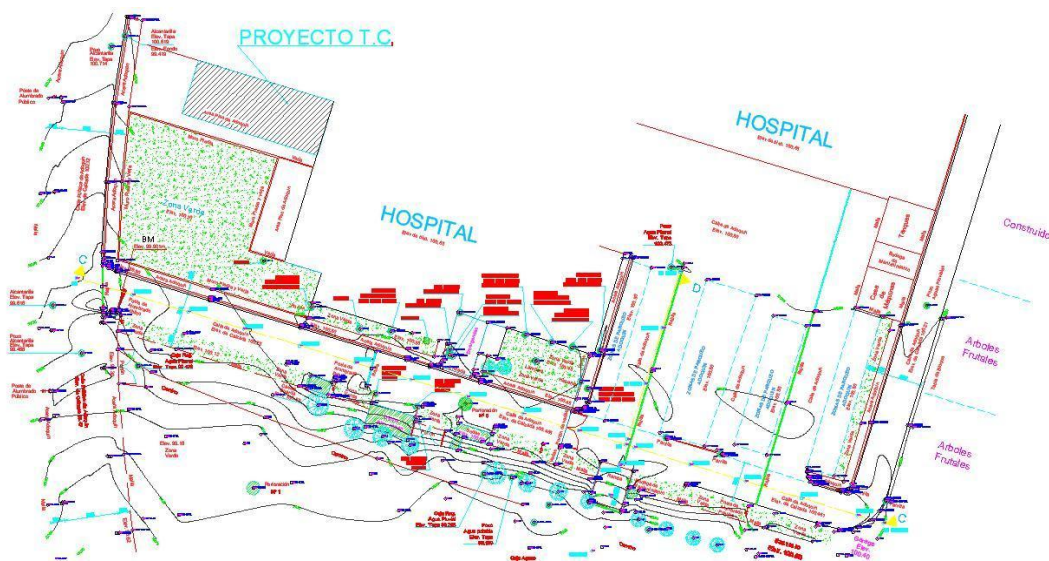


Figura 4: Localización del proyecto

Se espera que con la entrega del producto de este proyecto se atiendan pacientes en el servicio de CT las 24 horas del día, los 365 días del año, dando servicio de lunes a viernes para la atención programada y urgencias; y sábado y domingo exclusivos para urgencias (CCSS, 2008).

Según el Programa Funcional (PF), el proyecto contará con los siguientes recintos (CCSS, 2008), los cuales contienen el equipamiento que se observa en la figura 5:

1. Sala de espera de pacientes ambulatorios.
2. Sala de espera de pacientes hospitalizados.

3. Recepción
4. Vestidor para pacientes
5. Sala de preparación de pacientes
6. Sala de procedimientos del Tomógrafo
7. Área de comando del Tomógrafo
8. Área de verificación de la calidad e impresión de las imágenes.
9. Área de interpretación y estudio.
10. Área de resguardo provisional de insumos.
11. Servicios sanitarios para el personal.
12. Servicios sanitarios para el público.
13. Jefatura del Servicio de Radiodiagnóstico.

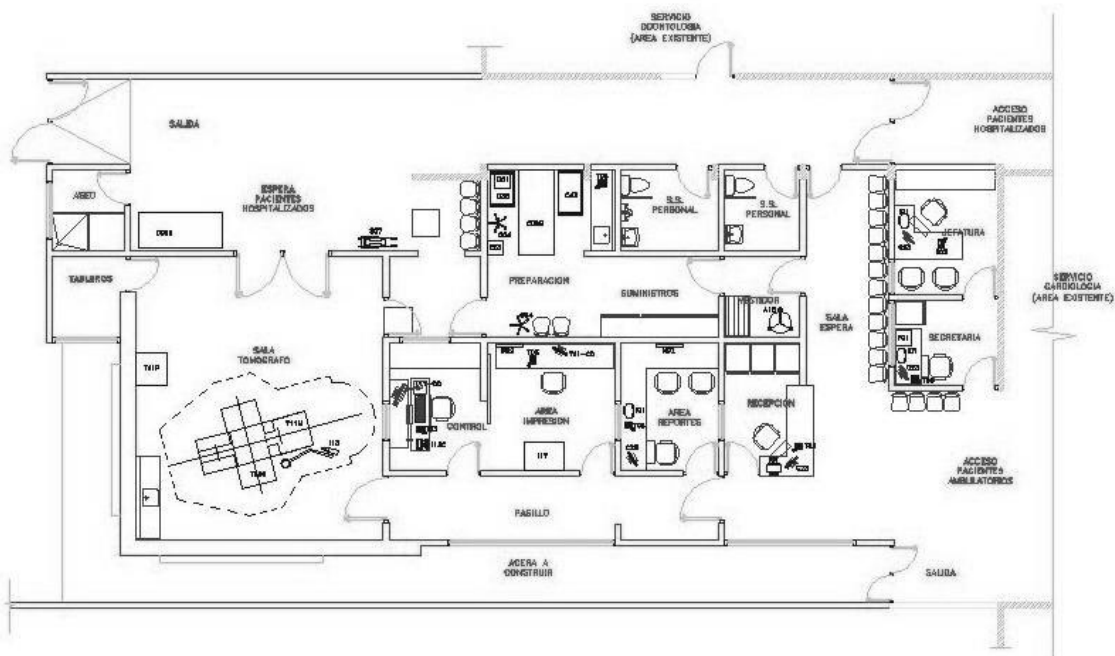


Figura 5: Distribución de equipamiento

Con el objeto de que todo el equipo de trabajo tenga una visión clara de lo que se va a desarrollar durante la ejecución del proyecto para lograr los productos finales a satisfacción se desarrollaron planes de gestión las siguientes áreas de conocimiento, las cuales serán la base para la administración y ejecución del proyecto:

4.1. Alcance:

4.1.1. Necesidad:

Para lograr entender la necesidad y desarrollar la solución establecida de la mejor forma, se aplicó la herramienta de requisitos del cliente como se estableció en el marco metodológico, entrevistando a la unidad usuaria y revisando la documentación del estudio de pre-factibilidad dando como resultado:

Cuadro 14: Requisitos del Cliente

REQUISITOS DEL PROYECTO	
¿Cuál es el problema?	La demanda de servicios de CT en la zona Bruca
¿Cuáles son las dificultades encontradas a causa del problema?	Traslados de pacientes, atención no oportuna, aumento en la lista de espera en el HSJD para este examen, costos por transporte y servicios a terceros.
¿Quién es el afectado por el problema?	El paciente de emergencias, consulta externa y hospitalizados del HEP y pacientes del HSJD por aumento en listas de esperas. Así como la CCSS y todos los asegurados por el gasto de recursos
¿Cuáles alternativas de solución se plantearon y cuál fue el motivo de su exclusión?	Se analizó el seguir contratando servicios de CT a un servicio privado, la cual se excluyó pues se realizó un estudio de factibilidad financiera a largo plazo, dando como resultado la opción más costosa.
¿Cuál es la solución a desarrollar?	La dotación de un equipo de tomografía de 16 cortes en una nueva infraestructura.
¿Cuáles productos hay que entregar?	Una nueva edificación que incluye los recintos determinados en el PF. El CT y otros equipos médicos y básicos complementarios debidamente instalados y funcionando. Un contrato de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos médicos Los cursos de operación y mantenimiento para el personal del HEP a satisfacción.
Si el proyecto es un éxito ¿Cuál es el resultado deseado?	Cubrir la demanda actual y futura con la infraestructura adecuada y un equipo de tecnología de punta.
¿El proyecto es compatible con las estrategias actuales?	Sí, el proyecto se encuentra del marco del plan estratégico institucional 2007-2012 específicamente en el mejoramiento de la atención, infraestructura y tecnología
¿Se relaciona con objetivos de la organización?	Sí, se relaciona con los objetivos del plan estratégico institucional 2007-2012: Mejorar la capacidad resolutive de la red de servicios de salud y Desarrollar un nuevo modelo de atención y gestión hospitalaria para unidades de alta complejidad.
¿Cuáles son las incertidumbres o imprevistos de desarrollar el proyecto?	Que no se presenten ofertas técnicamente elegibles Que las ofertas estén fuera de presupuesto Que el proyecto se retrase.
¿Qué suposiciones se tienen?	Que se cuenta con los recursos humanos, económicos y herramientas para desarrollar el proyecto a satisfacción. Que se presentarán ofertas elegibles en la apertura de la licitación.

REQUISITOS DEL PROYECTO	
	Que los avances tecnológicos no cambien los requisitos electromecánicos y espaciales diseñados.
¿Cuáles restricciones existen para ejecutar la solución dentro del proyecto? (tiempo, recursos, tecnología o de procedimiento);	El proyecto se debe desarrollar dentro del marco legal de la institución y los procedimientos establecidos para la adquisición de los equipos. No existe aún restricción de dinero. Existe limitación de recurso humano, sólo se cuenta con ingeniero de cada especialidad para este proyecto. Se espera iniciar la implementación para finales del 2010. Se debe desarrollar en el terreno ya establecido para el desarrollo de la obra.
¿ Qué impacto o efectos se deben considerar fuera del proyecto? (Ambientales como empresarial, marketing, operativa, técnica)	El recurso humano para la operación del servicio.
¿Cuál información de apoyo (datos de históricos, análisis de situación, entre otros) se tienen?	Se cuenta con el estudio de Pre-factibilidad del proyecto donde se encuentran datos históricos y análisis de situación.

4.1.2. Declaración del Alcance:

Para definir el alcance del proyecto, se utilizó la herramienta establecida en el marco metodológico que se observa en el cuadro número 15, la cual se completó con la información de requisitos del proyecto, el PF y el juicio de experto de los miembros del equipo técnico de la DAI compuesto por un ingeniero civil, un arquitecto, un ingeniero eléctrico, un ingeniero mecánico, un ingeniero electromédico, un licenciado en administración y un dibujante.

Cuadro 15: Enunciado y declaración del Alcance

Enunciado del alcance
Nombre del proyecto
EQUIPO DE TOMOGRAFÍA DE 16 CORTES PARA EL HOSPITAL ESCALANTE PRADILLA
Justificación
El HEP carece de un equipo propio de CT, lo que dificulta la atención oportuna de los pacientes adscritos y se espera que la dotación de un equipo propio, en una infraestructura adecuada, satisfaga esta necesidad.
Objetivo General
Dotar al HEP de un equipo de CT en una nueva infraestructura para solventar la necesidad de atención de pacientes de manera oportuna, con un presupuesto de 1.5 millones de dólares y se entregue para su funcionamiento a la unidad usuaria en el primer trimestre del 2011.
Objetivos específicos
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar un estudio previo que determine si es factible la adquisición del CT por la CCSS. ➤ Diseñar una infraestructura acorde al servicio que se necesita para prestar el servicio de tomografía. ➤ Seleccionar un proveedor capaz de ejecutar el proyecto por medio de un concurso público.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. ➤ Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP. ➤ Capacitar al personal en el uso, aplicaciones y mantenimiento de los equipos adquiridos.
Descripción del proyecto
<p>El proyecto incluye el diseño y la construcción de una infraestructura para prestar el servicio de tomografía a los pacientes del HEP. También el proyecto es la dotación de la tecnología necesaria para prestar este servicio.</p>
Hitos
<p>Anteproyecto Planos constructivos Especificaciones técnicas Publicación del cartel Recepción de ofertas Adjudicación Inicio de obra Importación de equipos Recepción preliminar Recepción provisional Recepción definitiva</p>
Presupuesto Preliminar
<p>\$491,400.00 en infraestructura \$654,502.00 en equipamiento Total: \$1,145,902.00</p>
Requerimientos de aprobación del proyecto
<p>Entrega del proyecto y sus entregables a tiempo Cumplir con los requisitos técnicos establecidos en las especificaciones técnicas. Cumplir con el presupuesto establecido.</p>
<p style="text-align: center;">Definición del alcance</p>
Descripción del alcance del producto
<p>Equipo de CT de 16 cortes, con sus equipos complementarios en una nueva infraestructura que tenga los recintos establecidos en el PF. Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Obra de infraestructura completa: comprende la construcción de un nuevo recinto de aproximadamente 300 m², para la atención de pacientes para el servicio de tomografía. Esta infraestructura deberá tener un recinto para albergar el equipo de CT, el cual deberá estar blindado para protección de radiaciones ionizantes. Además incluye los siguientes recintos: Sala de espera de pacientes ambulatorios. Sala de espera de pacientes hospitalizados, Recepción, Vestidor para pacientes, Sala de preparación de pacientes, Área de comando del Tomógrafo, Área de verificación de la calidad e impresión de las imágenes, Área de interpretación y estudio, Área de resguardo provisional de insumos, Servicios sanitarios para el personal y para el público, ambos sexos por separado y la Oficina de Jefatura del Servicio de Radiodiagnóstico. La infraestructura incluye obra gris y acabados a especificar, muebles de oficina, instalaciones eléctricas, mecánicas y de voz y datos requeridas con sus equipos. ➤ Equipos médicos y básicos: se requiere la adquisición, instalación y pruebas de funcionamiento a satisfacción de los equipos médicos los cuales son: Equipo de CT con consola de diagnóstico y sistema de archivo, Inyector de medios de contraste, impresora en seco, desfibrilador, negatoscopio, esfigmomanómetro y mobiliario médico: Camillas, soporte para suero, carro de paro, de medicamentos y silla de ruedas. ➤ Capacitaciones a médicos por un especialista de fábrica en las aplicaciones médicas del

<p>equipo de tomografía; usuarios en el uso correcto de los equipos por un especialista de fábrica y mantenimiento al personal de servicio, por un especialista en mantenimiento de los equipos médicos.</p>
<p>Criterio de aceptación del producto</p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Infraestructura que cumpla al 100% con la normativa institucional y nacional, así como las necesidades establecidas por el HEP en el PF según el plan de calidad. ➤ Equipamiento que incluya la tecnología necesaria para satisfacer las necesidades de aplicación médica para la atención de pacientes cumpliendo al 100% las especificaciones técnicas y el plan de calidad. ➤ Capacitaciones que cumplan con la evaluación establecida en el plan de calidad.
<p>Entregables del proyecto</p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estudio de factibilidad: es el estudio para determinar si es factible que la CCSS desarrolle el proyecto ➤ Diseño: es la creación de la propuesta, que se compone de anteproyecto, planos constructivos con sus especificaciones, presentación gráfica y presupuesto detallado. ➤ Licitación: es el proceso de obtención de la mejor oferta para la ejecución de la obra, sus entregables son: las ofertas, el análisis, la adjudicación la formalización contractual. ➤ Ejecución: Creación del producto: infraestructura y equipamiento con su recepciones y la recepción definitiva.
<p>Exclusiones del proyecto</p>
<p>El recurso humano para la operación del servicio Consumibles de los equipos en operación. Equipo instrumental médico ni equipo que no lleve activo se adquirirá en el proyecto. El control de los mantenimientos de los equipos durante la garantía, esto es responsabilidad de la unidad usuaria.</p>
<p>Restricciones del proyecto</p>
<p>El proyecto se debe desarrollar dentro del marco legal de la institución y los procedimientos establecidos para la adquisición de los equipos. Limitación de recurso humano propio de la DAI, sólo se cuenta con un ingeniero de cada especialidad para este proyecto. Se espera iniciar la implementación para finales del 2010. Se debe desarrollar en el terreno ya establecido para el desarrollo de la obra.</p>
<p>Asunciones del proyecto</p>
<p>Con el cambio de administración de gobierno en el 2010, no habrá cambios en el proyecto. Se cuenta con el dinero para ejecutar el proyecto según lo planeado. El terreno cumple con los requisitos para levantar la infraestructura. Se presentan ofertas elegibles en la licitación y acordes al presupuesto.</p>
<p>Patrocinador del Proyecto</p>
<p>Gerencia de Infraestructura y Tecnología</p>
<p>Gerente del proyecto</p>
<p>Funcionario de la DAI</p>

4.1.3. EDT:

Con la información obtenida del cliente por medio de la herramienta: Requisitos del cliente, se procedió a crear la EDT.

Con la colaboración de los miembros del equipo técnico de la DAI, se logró establecer la base para la EDT y se identificaron cuatro fases principales para lograr el proyecto:

- Estudio de factibilidad del proyecto: la cual es una fase previa para definir si el proyecto es factible para desarrollar por parte de la CCSS, el cual concluyó en julio del 2008.
- Diseño del proyecto: Una vez aprobado el proyecto y con los estudios técnicos de lo que se necesita, nace esta fase donde se realiza el diseño arquitectónico, distribución de equipamiento, estructural, mecánico y eléctrico. Esta etapa se encuentra actualmente en ejecución; incluye los planos visados del proyecto y las especificaciones técnicas tanto de la infraestructura como del equipamiento médico y del equipamiento básico incluido.
- Licitación del proyecto: Cuando concluye la fase de diseño, inicia la fase de licitación, la cual consiste en obtener un contratista idóneo para la ejecución del proyecto. En el 2009 la DAI realizó un concurso de precalificación de empresas para los proyectos futuros de la dirección, donde se recibieron 22 ofertas y se espera tener la resolución para este mismo año. Con esta precalificación se acortarán los tiempos de la licitación de este proyecto, pues solo presentarán oferta económica las empresas que cumplieron legal, financiera y técnicamente en esta fase anterior.
- Ejecución: Esta fase de ejecución inicia una vez que se adjudique al oferente que desarrollará la obra, resultado de la etapa anterior. En esta fase se espera obtener los productos finales del proyecto: la infraestructura y el CT con los equipos complementarios.

En cada una de estas fases se identificaron las tareas y subtareas que se necesitan para lograr estas fases. En total se identificaron 155 tareas hasta cinco niveles de descomposición.

En el cuadro 16 se presentan las tareas y subtareas de las fases antes mencionadas hasta tres niveles de descomposición.

Cuadro 16: Entregables del Proyecto

ENTREGABLES DEL PROYECTO							
Fase 2:	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	Fase 3:	DISEÑO	Fase 4:	LICITACIÓN	Fase 5:	EJECUCIÓN
Tarea		Tarea 3.1	Anteproyecto	Tarea 4.1	Oferas	Tarea 5.1	Infraestructura
2.1	Definir Generalidades	Subtarea		Subtarea		Subtarea	
2.2	Diagnosticar la situación	3.1.1	Revisar el PF	4.1.1	Confeccionar el cartel	5.1.1	Realizar actividades previas
2.3	Estudiar el mercado	3.1.2	Realizar estudios básicos	4.1.2	Obtener Presentación de ofertas	5.1.2	Ejecutar la construcción
2.4	Desarrollar estudio técnico	3.1.3	Realizar estudios preliminares	Tarea 4.2	Análisis	5.1.3	Instalar el Sistema mecánico
2.5	Realizar la estimación preliminar	3.1.4	Desarrollar el CREYE	Subtarea		5.1.4	Instalar el Sistema eléctrico
2.6	Determinar conclusiones y recomendaciones	3.1.5	Diseñar el anteproyecto	4.2.1	Realizar acto de apertura	5.1.5	Realizar Acabados
2.7	Realizar revisión final	3.1.6	Revisar y obtener validación del anteproyecto	4.2.2	Realizar análisis administrativo legal	5.1.6	Realizar la Recepción provisional de obra
2.8	Obtener la Aprobación	Tarea 3.2	Planos constructivos	4.2.3	Realizar análisis técnico	Tarea 5.2	Equipamiento
		Subtarea		Tarea 4.3	Adjudicación	Subtarea	
		3.2.1	Desarrollar Planos arquitectónicos	Subtarea		5.2.1	Obtener la Recepción preliminar
		3.2.2	Desarrollar Planos equipamiento	4.3.1	Realizar análisis del asesor legal comisión licitaciones	5.2.2	Obtener la Recepción provisional de equipamiento
		3.2.3	Desarrollar Planos estructurales	4.3.2	Adjudicar por parte de junta directiva	5.2.3	Capacitar al personal
		3.2.4	Desarrollar Planos mecánicos	4.3.3	Notificar acto adjudicación	Tarea 5.3	Recepción definitiva
		3.2.5	Desarrollar Planos eléctricos	4.3.4	Esperar recursos de apelación (CGR)	Subtarea	
		3.2.6	Realizar revisión interdisciplinaria	Tarea 4.4	Formalización contractual	5.3.1	Entregar manuales de equipos
		3.2.7	Obtener el Visado	Subtarea		5.3.2	Redactar informe
		Tarea 3.3	Presentación gráfica	4.4.1	Preparar el contrato		
		Subtarea		4.4.2	Firmar el contrato		
		3.3.1	Realizar perspectivas	4.4.3	Realizar refrendo contralor		
		3.3.2	Realizar video	4.4.4	Realizar reserva presupuestaria legal		
		Tarea 3.4	Presupuesto detallado	4.4.5	Dar orden de inicio		
		Subtarea					
		3.4.1	Calcular presupuesto equipamiento				
		3.4.2	Calcular presupuesto de obra				
		3.4.3	Revisar el presupuesto y entregarlo				

Nota: Las fases inician desde el número 2, pues se reservó el número 2 para colocar el inicio del proyecto y no tener conflictos con el cronograma ni la ruta crítica.

Con la ayuda del programa WBS Chart Pro y con la información antes generada, se obtuvo la EDT.

En la figura 6 se presenta a EDT a nivel global para una mejor visualización, la cual incluye las cuatro fases identificadas y sus tareas y en las figuras 7, 8 y 9 se presentan con más detalle las fases de diseño, licitación y ejecución incluyendo sus subtareas.

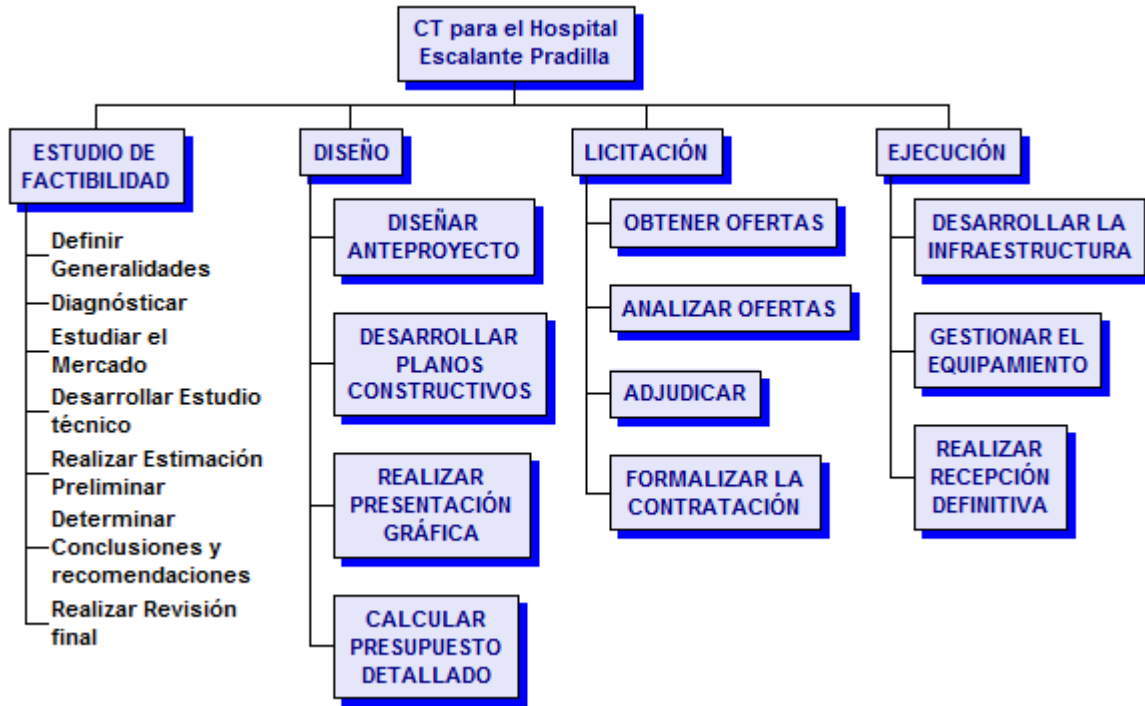


Figura 6: EDT Global

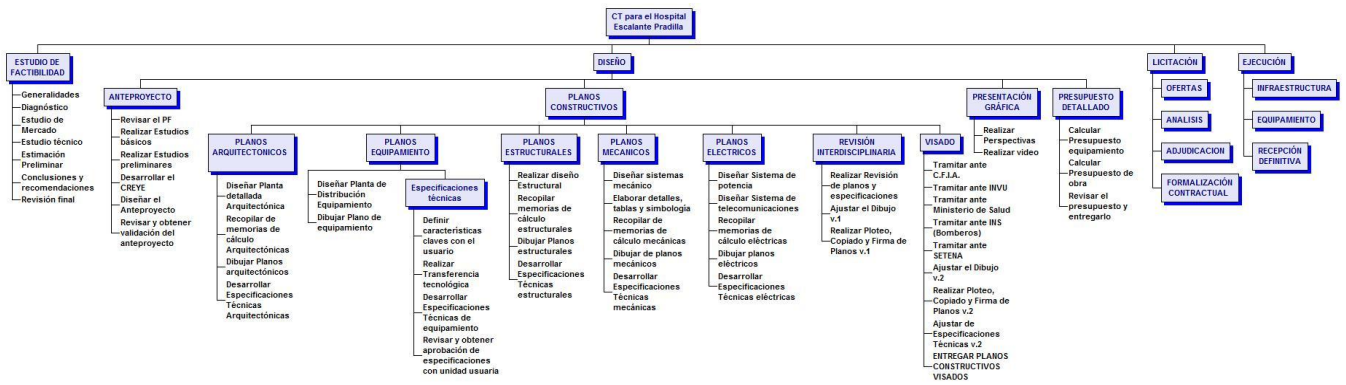


Figura 7: EDT: Diseño

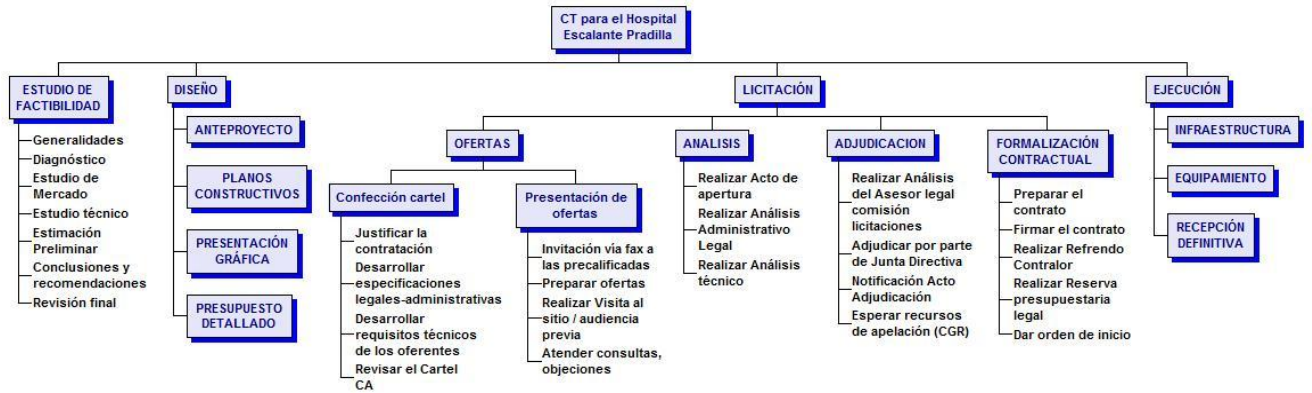


Figura 8: EDT: Licitación

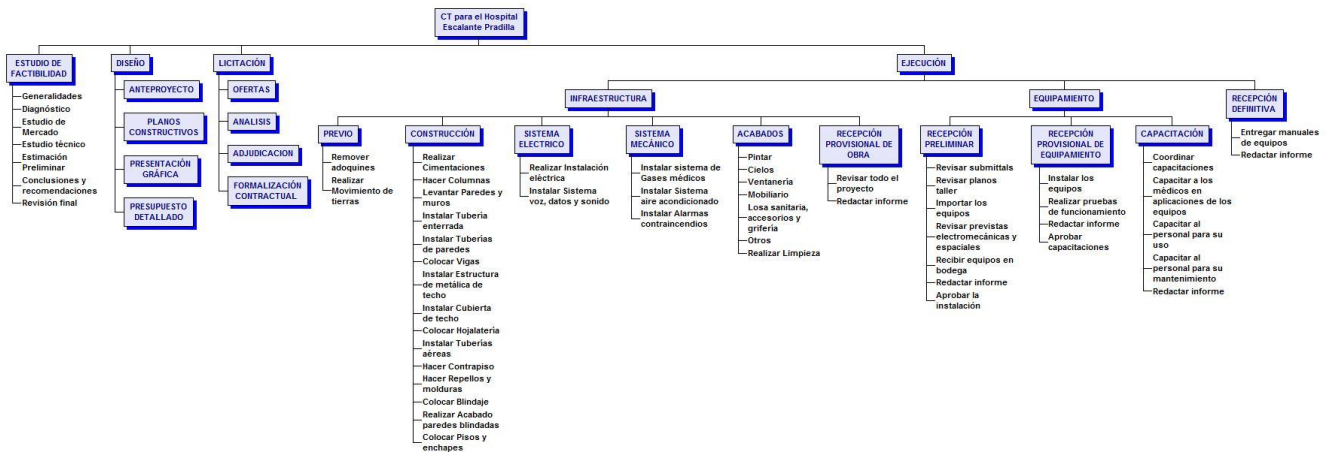


Figura 9: EDT: Ejecución

4.1.4. Diccionario de la EDT:

Con estas tareas identificadas, se generó el diccionario de la EDT, con el objeto de tener más detalle de las tareas identificadas.

El diccionario de la EDT incluye el detalle de las tareas de hasta tres niveles de desglose, el cual se documenta en el cuadro 17.

Cuadro 17: Diccionario de la EDT

DICCIONARIO DE LA EDT		
Código	Descripción del trabajo	Responsable
1	INICIO	
2	<i>Estudio de factibilidad: estudio para determinar si es factible que la CCSS desarrolle el proyecto</i>	
2.1	<u>Generalidades:</u> Esta tarea incluye identificar la problemática, la pertenencia del proyecto y el alcance del proyecto con sus objetivos	Lic. en administración Cesar Arévalo miembro de la comisión
2.2	<u>Diagnóstico:</u> en esta tarea se analiza la red hospitalaria adscrita y la situación de salud según su demanda.	Lic. en administración Cesar Arévalo miembro de la comisión
2.3	<u>Estudio de Mercado:</u> se levantan características de la oferta del servicio de radiología y el servicio contratado de CT, el comportamiento de la demanda actual y la demanda futura.	Lic. en administración Cesar Arévalo miembro de la comisión
2.4	<u>Estudio técnico:</u> Se desarrollan los recursos del proyecto (Planta física y estudio de opciones) y se desarrolla el programa funcional del proyecto que incluye las necesidades de distribución física, de equipo médico y de recursos humanos.	Lic. en administración Cesar Arévalo miembro de la comisión
2.5	<u>Estimación Preliminar:</u> se hace una estimación muy global del costo de la infraestructura, del equipamiento y de la operación.	Lic. en administración Cesar Arévalo miembro de la comisión
2.6	<u>Conclusiones y recomendaciones:</u> se determina si el proyecto se debe desarrollar y cuales aspectos se recomiendan considerar.	Lic. en administración Cesar Arévalo miembro de la comisión
2.7	<u>Revisión final:</u> Se realiza una revisión final del documento	Lic. en administración Cesar Arévalo miembro de la comisión
2.8	<u>Aprobación:</u> se eleva a la GIT para su aprobación.	Lic. en administración Cesar Arévalo miembro de la comisión
3	<i>Diseño: Se realizará el diseño de diferentes áreas para obtener los planos del proyecto, las memorias de cálculo y las especificaciones técnicas</i>	
3.1	<u>Anteproyecto:</u> El anteproyecto es el planteamiento arquitectónico base para desarrollar el proyecto	
3.1.1	<u>Revisar el PF:</u> Se refiere a revisar el programa funcional por parte del equipo del proyecto. El programa funcional incluye las áreas que debe tener el proyecto, el equipamiento médico y básico de cada una, así como consideraciones especiales para el diseño.	Equipo del proyecto: Arq. André Klotz, Ing. Alex Vega, Ing. Douglas Bogantes, Ing. Pablo Goñi, Dibujante Karen Rowe, Ing. María Paula Esquivel.
3.1.2	<u>Realizar Estudios básicos:</u> Se realizan levantamientos arquitectónicos y electromecánicos. Otros estudios básicos como estudios de suelos no se consideran, pues ya se cuenta con estudio de otro proyecto para el HEP	Gerente del proyecto
3.1.3	<u>Realizar Estudios preliminares:</u> se revisa la legislación perteneciente al proyecto como CFIA, Municipalidad, Ministerio de salud, INS, CENARE, MOPT, MINAET, INVU. Otros estudios preliminares como estudios de disponibilidad de servicios de agua, electricidad y telecomunicaciones no se consideran, pues ya se cuenta con estudio de otro proyecto para el HEP	Gerente del proyecto
3.1.4	<u>Desarrollar el CREYE:</u> Esta tarea incluye desarrollar en CREYE basado en una investigación de al menos tres fabricantes para equipo médico y aplicar el juicio de experto para obtener la información eléctrica, mecánica y espacial indispensable para el diseño de las otras áreas.	Ing. Electromédica María Paula Esquivel
3.1.5	<u>Diseñar el Anteproyecto:</u> Basado en los requisitos plasmados en el PF, los resultados de estudios básicos y preliminares, en el CREYE y basados en la experiencia, se crea el anteproyecto el cual incluye diagramas de bloques, zonificación de áreas, croquis y las plantas de distribución arquitectónica.	Arquitecto André Klotz
3.1.6	<u>Revisar y obtener validación del anteproyecto:</u> una vez creado el anteproyecto, este debe ser revisado y aprobado por el HEP para confirmar que satisface su necesidad y hacer las correcciones necesarias	Gerente del proyecto
3.2	<u>Planos constructivos:</u> es el conjunto de planos necesarios para obtener el producto final. Esta tarea incluye las memorias de cálculo y las especificaciones técnicas requeridas para obtener el producto final y satisfacer la necesidad del cliente.	
3.2.1	<u>Planos arquitectónicos:</u> Es el diseño final de la planta arquitectónica con sus acabados, fachadas, rutas de evacuación, techos y cortes. Incluye las especificaciones arquitectónicas.	Arquitecto André Klotz
3.2.2	<u>Planos equipamiento:</u> es la distribución del equipo médico en la planta arquitectónica según las dimensiones establecidas en el CREYE. Incluye las especificaciones técnicas del equipo las cuales se desarrollan por juicio de experto, investigación de al menos tres fabricantes, base de datos y las necesidades y recomendaciones de los futuros usuarios	Ing. Electromédica María Paula Esquivel

DICCIONARIO DE LA EDT		
Código	Descripción del trabajo	Responsable
3.2.3	<u>Planos estructurales</u> : se diseña el proyecto estructuralmente en cuanto a techos, vigas, columnas, muros, paredes, losas, contrapisos, cimientos; su respectiva memoria de cálculo y especificaciones técnicas.	Ing. Civil Pablo Goñi
3.2.4	<u>Planos mecánicos</u> : se realiza el diseño de gases médicos, sistema contraincendios, agua potable, aire acondicionado, aguas negras, aguas pluviales, la memoria de cálculo de cada diseño y especificaciones mecánicas.	Ing. Mecánico Alex Vega
3.2.5	<u>Planos eléctricos</u> : Se desarrollan dos diseños el de potencia y el de telecomunicaciones. El de potencia incluye sistema de iluminación, sistema de alimentación, sistema de protección, diseño de tableros y de acometida. El de telecomunicaciones incluye sistema de cableado estructurado, alarma contraincendios, sistema de sonido y televisión. Esta tarea incluye la recopilación de memorias de cálculo y las especificaciones técnicas requeridas.	Ing. Eléctrico Douglas Bogantes
3.2.6	<u>Revisión interdisciplinaria</u> : es una revisión de todos los diseños con el equipo de proyecto par posibles correcciones o mejoras.	Equipo del proyecto
3.2.7	<u>Visado</u> : es el proceso de obtener los permisos correspondientes para iniciar la ejecución. Esta tarea incluye los visados o permisos de CFIA, INVU, Ministerio de salud, INS, SETENA.	Gerente del proyecto
3.3	<u>Presentación gráfica</u> : se realiza una presentación para mostrar el proyecto a los interesados.	
3.3.1	<u>Realizar Perspectivas</u> : se crean varias vistas del proyecto para presentación	Arquitecto André Klotz
3.3.2	<u>Realizar video</u> : se realiza un video de cómo quedará el proyecto terminado.	Arquitecto André Klotz
3.4	<u>Presupuesto detallado</u> : Se calcula el costo total del proyecto con más detalle para iniciar la contratación.	
3.4.1	<u>Calcular Presupuesto equipamiento</u> : se calcula el precio del equipamiento por medio de proyectos anteriores, proformas y base de datos. Se suman rubros de capacitación, instalación, mantenimientos.	Ing. María Paula Esquivel
3.4.2	<u>Calcular Presupuesto de obra</u> : se revisan los planos y se determinan los costos de materiales y equipos de la obra por medio de proyectos anteriores, consulta a proveedores e índices de construcción, se agregan rubros de imprevistos, utilidad y costos indirectos.	Ing. Alex Bins
3.4.3	<u>Revisar el presupuesto y entregarlo</u> : se revisan los anteriores y se entregan los formularios respectivos para su reserva.	Gerente del proyecto
4	<i>Licitación: Resultado de la precalificación realizada por la DAI en el 2009, se procede a la etapa de calificación de ofertas, las cuales se evaluación por su oferta económica, pues ya cumplieron los requisitos legales, financieros y técnicos.</i>	
4.1	<u>Ofertas</u> : es el proceso necesario para tener diversas ofertas para la construcción del nuevo servicio y el equipamiento.	
4.1.1	<u>Confeción cartel</u> : Con esta tarea se justifica la contratación para este proyecto y se desarrollan especificaciones legales, administrativas y técnicas no incluidas en la precalificación y específicas para este proyecto.	Sub-área de contratación administrativa
4.1.2	<u>Presentación de ofertas</u> : Es el proceso de invitación a las empresas precalificadas, la preparación de ofertas por parte de los oferentes, la visita al sitio donde se ejecutará la obra y la atención de consultas y objeciones.	Sub-área de contratación administrativa y Oferentes precalificados
4.2	<u>Análisis</u> : Es el proceso para estudiar las ofertas presentadas.	
4.2.1	<u>Realizar Acto de apertura</u> : Aquí se obtendrán las ofertas de las empresas interesadas en este concurso.	Sub-área de contratación administrativa
4.2.2	<u>Realizar Análisis Administrativo Legal</u> : se revisan los requisitos legales y administrativos de los oferentes para determinar su cumplimiento.	Sub-área de contratación administrativa
4.2.3	<u>Realizar Análisis técnico</u> : se analizan las ofertas técnicamente y se redacta una recomendación de adjudicación a la mejor oferta.	Comisión técnica asignada
4.3	<u>Adjudicación</u> : Es el proceso de seleccionar la mejor oferta presentada.	
4.3.1	<u>Realizar Análisis del Asesor legal comisión licitaciones</u> : se envía el expediente de la licitación y la recomendación de adjudicación para su revisión.	Asesor legal
4.3.2	<u>Adjudicar por parte de Junta Directiva</u> : la Junta Directiva emite la adjudicación.	Junta directiva
4.3.3	<u>Notificación Acto Adjudicación</u> : se les notifica a las empresas participantes la decisión de la administración.	Sub-área de contratación administrativa
4.3.4	<u>Esperar recursos de apelación (CGR)</u> : Se da un lapso de tiempo para posibles apelaciones a la adjudicación.	Oferentes
4.4	<u>Formalización contractual</u> : es la confección de un acuerdo contractual entre las partes.	
4.4.1	<u>Preparar el contrato</u> : Se redacta el contrato con las cláusulas necesarias para el cumplimiento a cabalidad de la ejecución de la obra por parte de la empresa contratada.	Sub-área de contratación administrativa
4.4.2	<u>Firmar el contrato</u> : se envía a firmas de la GIT y de la empresa adjudicada.	GIT y Contratista
4.4.3	<u>Realizar Refrendo Contralor</u> : se envía en contrato para la autorización por parte de la CGR	CGR
4.4.4	<u>Realizar Reserva presupuestaria legal</u> : Se solicita la reserva de dinero para ir pagando al contratista según lo pactado en el contrato.	Gerente del proyecto
4.4.5	<u>Dar orden de inicio</u> : se informa de forma oficial al contratista que puede iniciar a ejecutar las obras.	Sub-área de contratación administrativa
5	<i>Ejecución: es la construcción del producto esperado según lo especificado por la DAI en conjunto con el cliente.</i>	
5.1	<u>Infraestructura</u> : es la construcción de un edificio para albergar el equipo de CT, con los recintos necesarios para prestar el servicio de tomografía.	
5.1.1	<u>Previo</u> : el terreno actualmente es un área adoquinada, por lo que como tarea previa se deben	Contratista

DICCIONARIO DE LA EDT		
Código	Descripción del trabajo	Responsable
	remover los adoquines y realizar los movimientos de tierra necesarios.	
5.1.2	<u>Construcción</u> : se realizarán todas las obras necesarias para obtener el edificio según los planos. La construcción incluye las cimentaciones, columnas, paredes y muros, vigas, techos, contrapisos, blindaje para protección de radiaciones ionizantes, pisos y enchapes.	Contratista y Gerente del proyecto de la DAI en conjunto con el experto (el Ing. Civil de la DAI)
5.1.3	<u>Sistema mecánico</u> : es la instalación de los sistemas de gases médicos, aire acondicionado y sistema contraincendios según lo especificado por la DAI.	Contratista y el Ing. Mecánico de la DAI
5.1.4	<u>Sistema eléctrico</u> : es la instalación del sistema de potencia y el sistema de voz, datos y sonido según lo establecido anteriormente.	Contratista y Gerente del proyecto de la DAI en conjunto con el experto (el Ing. Eléctrico de la DAI)
5.1.5	<u>Acabados</u> : son las labores finales de la infraestructura ya construida como cielos, pintura, ventanería, mobiliario, loza sanitaria, grifería y otros detalles	Contratista y Gerente del proyecto de la DAI en conjunto con el experto (el equipo técnico de la DAI)
5.1.6	<u>Recepción provisional de obra</u> : para esta recepción se hace una inspección previa de la obra y se redacta un informe de conformidad para la recepción provisional.	Gerente del proyecto
5.2	<u>Equipamiento</u> : es la dotación de los equipos médicos y básicos incluidos en el proyecto, según se especifica en la licitación.	
5.2.1	<u>Recepción preliminar</u> : para lograr esta tarea se deben desarrollar las subtarefas de revisión de submittals (datos técnicos), es decir la revisión del cumplimiento de cada equipo según lo solicitado y la información del fabricante, el contratista está en la obligación de presentar los equipos que cumplan técnicamente lo solicitado por la administración y con este cumplimiento la administración autoriza para que se importen los equipos aprobados. También se revisan los planos taller, que son los planos de preinstalación de los equipos. Se hacen revisiones periódicas de las previstas electromecánicas y espaciales en el campo. Se reciben los equipos en bodega, los cuales deben cumplir con la marca y modelo de los submittals aprobados y tener un embalaje aceptable. Por último se redacta un informe y se aprueba la instalación.	Contratista y Gerente del proyecto de la DAI en conjunto con el experto (el Ing. Electromédico)
5.2.2	<u>Recepción provisional de equipamiento</u> : se procede a realizar las instalaciones de los equipos, cumpliendo con las recomendaciones de fábrica y una vez instalados se realizan las pruebas de funcionamiento. Una vez que se aprueben las pruebas de funcionamiento se redacta un informe y se aprueba al contratista para realizar las capacitaciones pactadas.	Contratista y Gerente del proyecto de la DAI en conjunto con el experto (el Ing. Electromédico)
5.2.3	<u>Capacitación</u> : se coordinan y se imparten tres tipos de capacitaciones para cada equipo según aplique, las cuales son: capacitación para los médicos en aplicaciones médicas, capacitaciones al personal para su uso y capacitación a los responsables para su mantenimiento.	Contratista
5.3	<u>Recepción definitiva</u> : con las etapas anteriores concluidas se procede a recibir el producto final e inicia la operación del servicio de tomografía, la cual está acompañada de la garantía de los productos y sus respectivos mantenimientos.	Gerente del proyecto
5.3.1	<u>Entregar manuales de equipos</u> : El oferente entrega todos los manuales de operación y mantenimiento de los equipos médicos, equipos básicos y sistemas de la infraestructura para su aplicación y control a la unidad usuaria, así como los planos "as built" (tal y como se construyeron)	Contratista
5.3.2	<u>Redactar informe</u> : Se redacta un informe interdisciplinario de la recepción del producto.	Gerente del proyecto
6	FIN	

4.2. Tiempo

4.2.1. Calendario y horario

Para determinar el tiempo del proyecto es necesario considerar los días feriados que se definieron que pueden afectar el cronograma del proyecto, desde el año 2007 hasta la fecha de finalización del proyecto, que son los siguientes:

- Día del trabajador 01 de mayo
- La anexión de Guanacaste 25 de Julio
- Virgen de los Ángeles 02 de Agosto
- Día de la Madre 15 de Agosto
- Día de la independencia 15 de Setiembre
- Día de la Raza 12 de Octubre
- Navidad 25 de Diciembre
- Año nuevo 01 de Enero

Se definió el siguiente horario para el personal de la DAI y para el contratista:

L-J	08:00 a.m.	12:00 p.m.	Y	01:00 p.m.	05:00 p.m.
V	08:00 a.m.	12:00 p.m.	y	01:00 p.m.	04:00 p.m.

4.2.2. Secuencia:

Con la lista de actividades del EDT, se creó un diagrama lógico de secuencia donde se determinaron las actividades necesarias para realizar una actividad subsecuente.

4.2.3. Recursos y Duración:

También a cada tarea del EDT se le asignó el recurso humano mínimo necesario para realizar las actividades, esta identificación inicial de los recursos necesarios se estableció por juicio de expertos.

Para su asignación se crearon las siguientes iniciales:

A	Arquitecto
AL	Asesor legal
C	Contratista
CGR	Contraloría General de la República
D	Dibujante
EP	Equipo del proyecto

GP	Gerente del Proyecto
IC	Ing. Construcción
IE	Ing. Eléctrico
IEM	Ing. Electromédico
IM	Ing. Mecánico
IP	Ing. Presupuesto
JD	Junta Directiva
LCA	Lic. Contratación Administrativa
LP	Lic. Planificación

Por último, con la ayuda del juicio de experto del equipo técnico de la DAI asignados a este proyecto se estimó la duración de cada actividad con tres duraciones: tiempo optimista, tiempo pesimista y tiempo más probable.

Esta estimación se calculó con la formula definida en el marco teórico $(O+4M+P)/6$ para la determinación de la duración de cada actividad, la cual se redondeó a días para colocarlo en el cronograma.

Estos tres pasos se representan en el cuadro 18, donde se puede observar que la formula da ventaja al tiempo más probable, sobre los tiempos pesimista y optimistas estimados:

Cuadro 18: Dependencias, Recursos y Duración de la EDT

DEPENDENCIAS, RECURSOS Y DURACIÓN							
Número	Nombre de la Actividad	Dependencia	tiempo optimista	tiempo más probable	tiempo pesimista	Duración en días	RRHH
1	INICIO						
2	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD						
3	Generalidades	1	30	30	30	30,00	LP
4	Diagnóstico	3	60	60	60	60,00	LP
5	Estudio de Mercado	4	60	60	60	60,00	LP
6	Estudio técnico	5	60	60	60	60,00	LP
7	Estimación Preliminar	6	15	15	15	15,00	LP
8	Conclusiones y recomendaciones	7	10	10	10	10,00	LP
9	Revisión final	8	15	15	15	15,00	LP
10	Aprobación	9	140	140	140	140,00	LP
11	DISEÑO						
12	ANTEPROYECTO						
13	Revisar el PF	10	0,5	1	2	1,08	EP
14	Realizar Estudios básicos	13	7	10	15	10,33	GP
15	Realizar Estudios preliminares	13	7	9	10	8,83	GP
16	Desarrollar el CREYE	13	4	6	9	6,17	IEM
17	Diseñar el Anteproyecto	16;14;15	20	26	32	26,00	A
18	Revisar y obtener validación del anteproyecto	17	10	15	20	15,00	GP

DEPENDENCIAS, RECURSOS Y DURACIÓN							
Número	Nombre de la Actividad	Dependencia	tiempo optimista	tiempo más probable	tiempo pesimista	Duración en días	RRHH
19	PLANOS CONSTRUCTIVOS						
20	PLANOS ARQUITECTONICOS						
21	Diseñar Planta detallada Arquitectónica	18	25	30	35	30,00	A
22	Recopilar de memorías de cálculo Arquitectónicas	21	1	2	2,5	1,92	A
23	Dibujar Planos arquitectónicos	18	12	15	20	15,33	D
24	Desarrollar Especificaciones Técnicas Arquitectónicas	22	12	15	20	15,33	A
25	PLANOS EQUIPAMIENTO						
26	Diseñar Planta de Distribución Equipamiento	21	1	2	4	2,17	IEM
27	Dibujar Plano de equipamiento	26	3	5	7	5,00	D
28	Especificaciones técnicas						
29	Definir características claves con el usuario	27	1	2	4	2,17	IEM
30	Realizar Transferencia tecnológica	29	15	20	25	20,00	IEM
31	Desarrollar Especificaciones Técnicas de equipamiento	30	15	20	27	20,33	IEM
32	Revisar y obtener aprobación de especificaciones con unidad usuaria	31	1	3	5	3,00	IEM
33	PLANOS ESTRUCTURALES						
34	Realizar diseño Estructural	27	10	15	20	15,00	IC
35	Recopilar memorias de cálculo estructurales	34	1	2	2,5	1,92	IC
36	Dibujar Planos estructurales	34	8	10	12	10,00	D
37	Desarrollar Especificaciones Técnicas estructurales	35	8	10	12	10,00	IC
38	PLANOS MECANICOS						
39	Diseñar sistemas mecánico	27	7	9	11	9,00	IM
40	Elaborar detalles, tablas y simbología	39	1	3	4	2,83	IM
41	Recopilar de memorias de cálculo mecánicas	39	1	2	2,5	1,92	IM
42	Dibujar de planos mecánicos	40	10	13	15	12,83	D
43	Desarrollar Especificaciones Técnicas mecánicas	41	7	9	10	8,83	IM
44	PLANOS ELECTRICOS						
45	Diseñar Sistema de potencia	27	18	20	22	20,00	IE
46	Diseñar Sistema de telecomunicaciones	27	6	10	15	10,17	IE
47	Recopilar memorías de cálculo eléctricas	46;45	1	2	2,5	1,92	IE
48	Dibujar planos eléctricos	46	6	8	10	8,00	D
49	Desarrollar Especificaciones Técnicas eléctricas	47	8	10	12	10,00	IE
50	REVISIÓN INTERDISCIPLINARIA						
51	Realizar Revisión de planos	23;36;42;48	1	3	5	3,00	EP
52	Realizar Revisión especificaciones	24;37;43;49	1	2	3	2,00	EP
53	Ajustar el Dibujo v.1	51;52	3	5	7	5,00	D
54	Realizar Ploteo, Copiado y Firma de Planos v.1	53	3	5	7	5,00	D
55	VISADO						
56	Tramitar ante C.F.I.A.	54	3	5	7	5,00	GP
57	Tramitar ante INVU	56	3	5	7	5,00	GP
58	Tramitar ante Ministerio de Salud	56	3	5	7	5,00	GP
59	Tramitar ante INS (Bomberos)	58	25	30	35	30,00	GP
60	Tramitar ante SETENA	54	15	20	25	20,00	GP
61	Ajustar el Dibujo v.2	57;59;60	3	5	7	5,00	D
62	Realizar Ploteo, Copiado y Firma de Planos v.2	61	3	5	7	5,00	D
63	Ajustar de Especificaciones Técnicas v.2	61	3	5	7	5,00	EP
64	Entregar planos constructivos visados	62	0,5	1	1,5	1,00	GP
65	PRESENTACIÓN GRÁFICA						
66	Realizar Perspectivas	62	9	10	11	10,00	A
67	Realizar video	66	3	5	8	5,17	A
68	PRESUPUESTO DETALLADO						
69	Calcular Presupuesto equipamiento	32	12	15	20	15,33	IEM
70	Calcular Presupuesto de obra	54	3	5	8	5,17	IP

DEPENDENCIAS, RECURSOS Y DURACIÓN							
Número	Nombre de la Actividad	Dependencia	tiempo optimista	tiempo más probable	tiempo pesimista	Duración en días	RRHH
71	Revisar el presupuesto y entregarlo	69;70	1	3	5	3,00	GP
72	LICITACIÓN						
73	OFERTAS						
74	Confección cartel						
75	Justificar la contratación	64;71	0,5	1	3	1,25	GP
76	Desarrollar especificaciones legales-administrativas	75	1	2	4	2,17	LCA
77	Desarrollar requisitos técnicos de los oferentes	63	3	5	6	4,83	GP
78	Revisar el Cartel CA	77;76	1	2	3	2,00	GP;LCA
79	Presentación de ofertas						
80	Invitar vía fax a precalificadas	78	0,5	1	2	1,08	LCA
81	Preparar ofertas	80	35	35	35	35,00	C
82	Realizar Visita al sitio / audiencia previa	80;67	0,5	1	1,5	1,00	LCA
83	Atender consultas, objeciones	80	10	10	10	10,00	LCA
84	ANALISIS						
85	Realizar Acto de apertura	81;82;83	0,5	1	1,5	1,00	LCA
86	Realizar Análisis Administrativo Legal	85	1	3	6	3,17	LCA
87	Realizar Análisis técnico	86	3	5	7	5,00	EP
88	ADJUDICACION						
89	Realizar Análisis del Asesor legal comisión licitaciones	87	7	9	10	8,83	AL
90	Adjudicar por parte de Junta Directiva	89	15	22	30	22,17	JD
91	Notificación Acto Adjudicación	90	0,5	1	2	1,08	LCA
92	Esperar recursos de apelación (CGR)	91	10	10	10	10,00	LCA
93	FORMALIZACIÓN CONTRACTUAL						
94	Preparar el contrato	92	1	3	5	3,00	LCA
95	Firmar el contrato	94	7	9	12	9,17	C;LCA
96	Realizar Refrendo Contralor	95	22	25	25	24,50	CGR
97	Realizar Reserva presupuestaria legal	96	0,5	1	2	1,08	GP
98	Dar orden de inicio	97	3	5	7	5,00	LCA
99	EJECUCIÓN						
100	INFRAESTRUCTURA						
101	PREVIO						
102	Remover adoquines	98	3	5	7	5,00	C
103	Realizar Movimiento de tierras	102	3	5	7	5,00	C
104	CONSTRUCCIÓN						
105	Realizar Cimentaciones	103	18	20	22	20,00	C
106	Hacer Columnas	105	25	30	35	30,00	C
107	Levantar Paredes y muros	106SS+1 sem	20	25	30	25,00	C
108	Instalar Tubería enterrada	107	10	15	20	15,00	C
109	Instalar Tuberías de paredes	108	18	20	24	20,33	C
110	Colocar Vigas	107	15	20	25	20,00	C
111	Instalar Estructura de metálica de techo	110	12	15	18	15,00	C
112	Instalar Cubierta de techo	111	3	5	8	5,17	C
113	Colocar Hojalatería	112	3	5	7	5,00	C
114	Instalar Tuberías aéreas	111	18	20	24	20,33	C
115	Hacer Contrapiso	112	9	10	12	10,17	C
116	Hacer Repellos y molduras	112	15	20	25	20,00	C
117	Colocar Blindaje	116	3	5	7	5,00	C
118	Realizar Acabado paredes blindadas	117	3	5	7	5,00	C
119	Colocar Pisos y enchapes	115	12	15	18	15,00	C
120	SISTEMA MECÁNICO						
121	Instalar sistema de Gases médicos	109;114SS+1 sem	18	20	24	20,33	C
122	Instalar Sistema aire acondicionado	114SS+1 sem	22	25	30	25,33	C
123	Instalar Alarmas contra incendios	114SS+1 sem	25	30	35	30,00	C
124	SISTEMA ELECTRICO						
125	Realizar Instalación eléctrica	114SS+1 sem;109	25	35	42	34,50	C
126	Instalar Sistema voz, datos y sonido	114SS+1 sem;109	28	35	40	34,67	C
127	ACABADOS						
128	Cielos	121;122;123	7	10	15	10,33	C

DEPENDENCIAS, RECURSOS Y DURACIÓN							
Número	Nombre de la Actividad	Dependencia	tiempo optimista	tiempo más probable	tiempo pesimista	Duración en días	RRHH
129	Pintar	128;118	17	20	22	19,83	C
130	Ventanería	129SS+1 sem	8	10	12	10,00	C
131	Mobiliario	129	3	5	9	5,33	C
132	Losa sanitaria, accesorios y grifería	119	3	5	7	5,00	C
133	Otros	129	3	5	7	5,00	C
134	Realizar Limpieza	128;130;131;132 ;133	3	5	7	5,00	C
135	RECEPCIÓN PROVISIONAL DE OBRA						
136	Revisar todo el proyecto	134	1	2	4	2,17	EP
137	Redactar informe	136	0,5	1	2	1,08	GP
138	EQUIPAMIENTO						
139	RECEPCIÓN PRELIMINAR						
140	Revisar submittals	98	15	20	27	20,33	IEM
141	Revisar planos taller	140	9	10	13	10,33	IEM
142	Importar los equipos	141	45	60	75	60,00	C
143	Revisar previstas electromecánicas y espaciales	126;125	6	10	15	10,17	IEM
144	Recibir equipos en bodega	142	6	10	14	10,00	IEM
145	Redactar informe	144	0,5	1	2	1,08	IEM
146	Aprobar la instalación	143;145					GP
147	RECEPCIÓN PROVISIONAL DE EQUIPAMIENTO						
148	Instalar los equipos	146	10	15	20	15,00	C
149	Realizar pruebas de funcionamiento	148	4	6	8	6,00	C;IEM
150	Redactar informe	149	0,5	1	2	1,08	IEM
151	Aprobar capacitaciones	150					GP
152	CAPACITACIÓN						
153	Coordinar capacitaciones	151	0,5	1	3	1,25	GP
154	Capacitar a los médicos en aplicaciones de los equipos	153	6	8	12	8,33	C
155	Capacitar al personal para su uso	154	3	5	9	5,33	C
156	Capacitar al personal para su mantenimiento	153	3	5	9	5,33	C
157	Redactar informe	155;156	0,5	1	2	1,08	IEM
158	RECEPCIÓN DEFINITIVA						
159	Entregar manuales de equipos	157;137	0,5	1	2	1,08	C
160	Redactar informe	159	0,5	1	2	1,08	GP
161	FIN	160					

4.2.4. Diagrama de Gantt

Con la información obtenida del cuadro 18, se construyó un Gráfico de Gantt con la ayuda del software Microsoft Project, el cual será la línea base de tiempo para la ejecución del proyecto.

Este cronograma refleja las actividades a desarrollar, la secuencia y duración de cada actividad para lograr los productos y de todo el proyecto. Con esta línea base se podrá dar seguimiento a cada tarea y ver el comportamiento del proyecto para la toma de decisiones a tiempo.

A continuación se presentan las figuras 10, 11, 12 y 13 del Gráfico de Gantt obtenido.

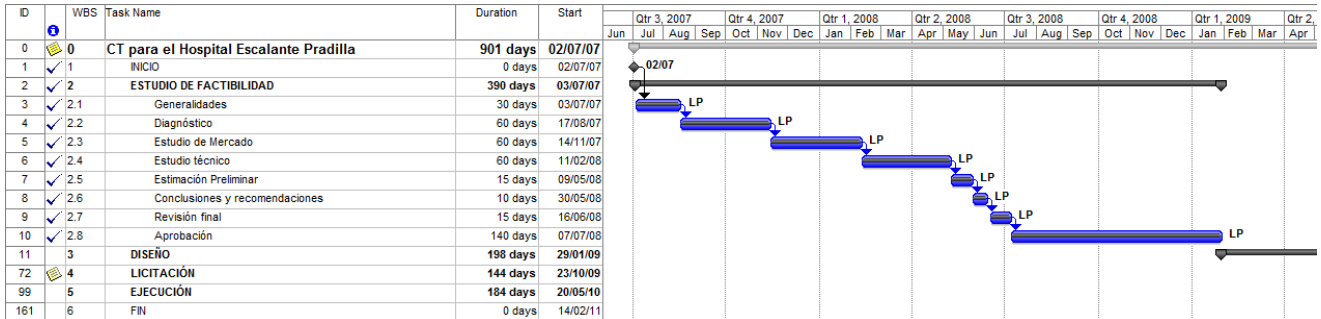


Figura 10: Gráfico de Gantt: Factibilidad

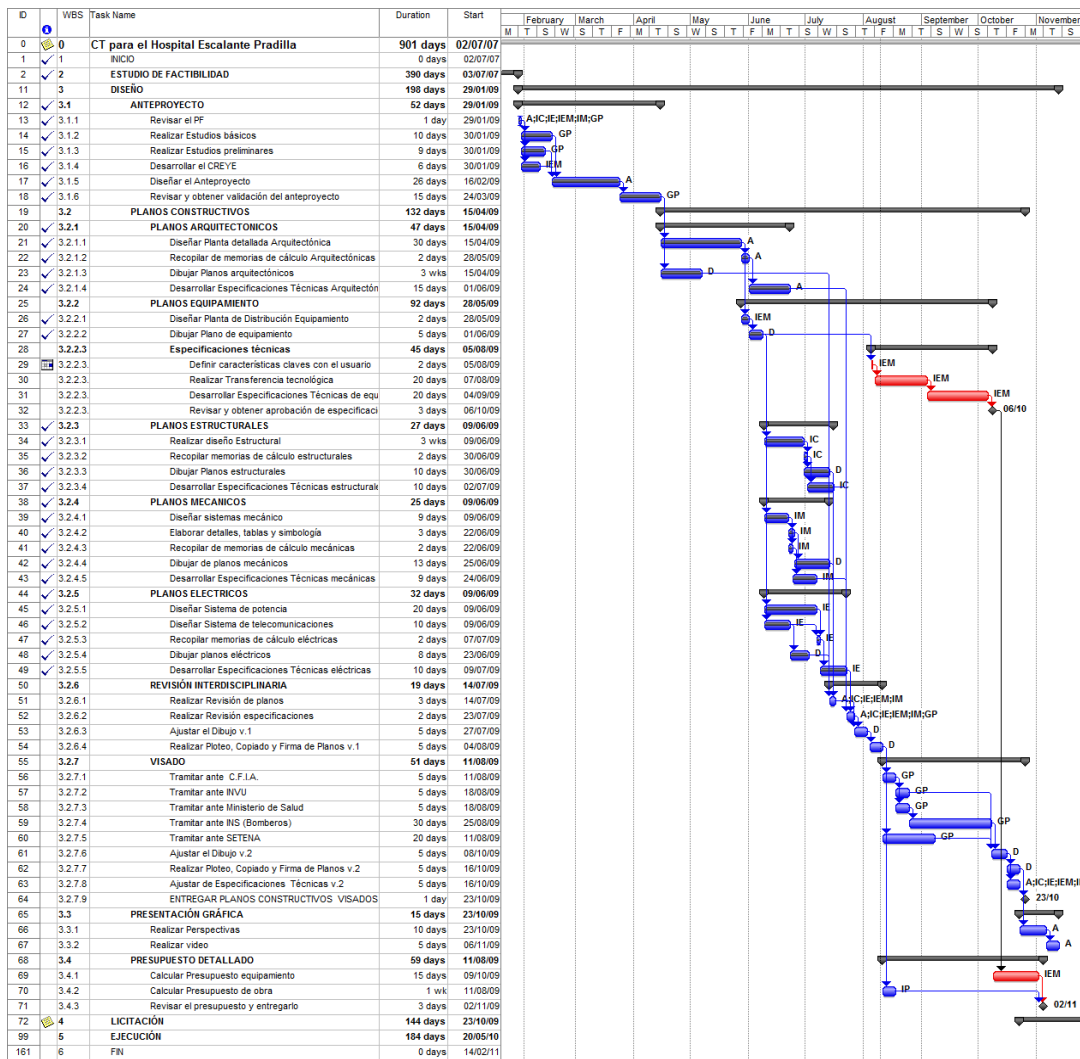


Figura 11: Gráfico de Gantt: Diseño

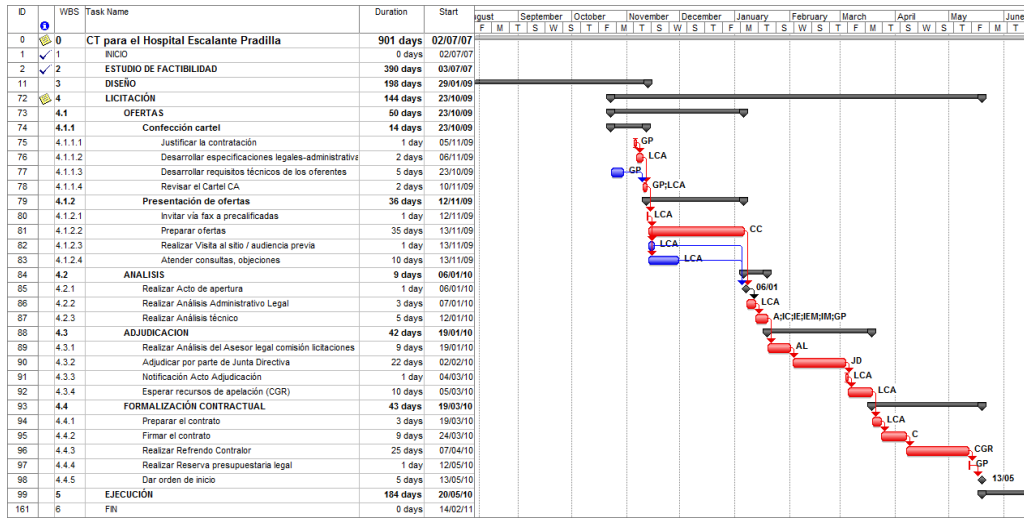


Figura 12: Gráfico de Gantt: Licitación

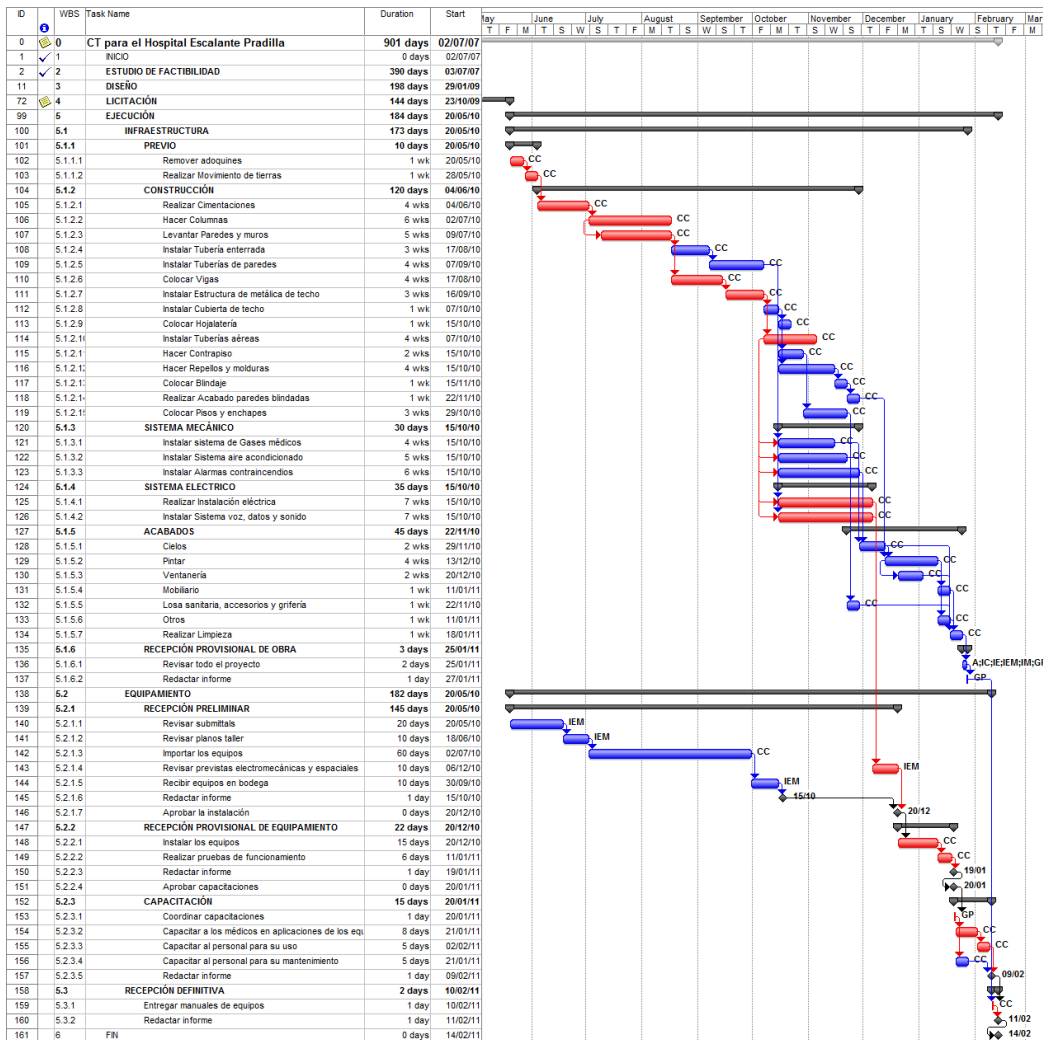


Figura 13: Gráfico de Gantt: Ejecución

4.2.5. Ruta crítica:

Para la ruta crítica se tomó del método PERT, con base en la información antes generada para el diagrama de Gantt, la ruta crítica se obtuvo con la ayuda del software Pert Chart Expert, la cual se puede observar en el en la figura 14.

Las tareas identificadas en la figura 14 de color rojo representan las tareas críticas del proyecto, a las cuales se les debe dar especial atención pues no se pueden retrasar, ya que generarían atrasos al proyecto, contrario a las tareas con holgura, las cuales se representan de color azul, las cuales tienen un tiempo adicional para desarrollarlas sin que este tiempo signifique atrasos para el proyecto.

El resultado de la ruta crítica, representado en la figura 14, es razonable, debido a que en proyectos de esta índole las tareas como especificaciones técnicas son las que demandan mayor tiempo por su complejidad y por el recurso humano disponible; al igual que tareas como las contenidas en el proceso.

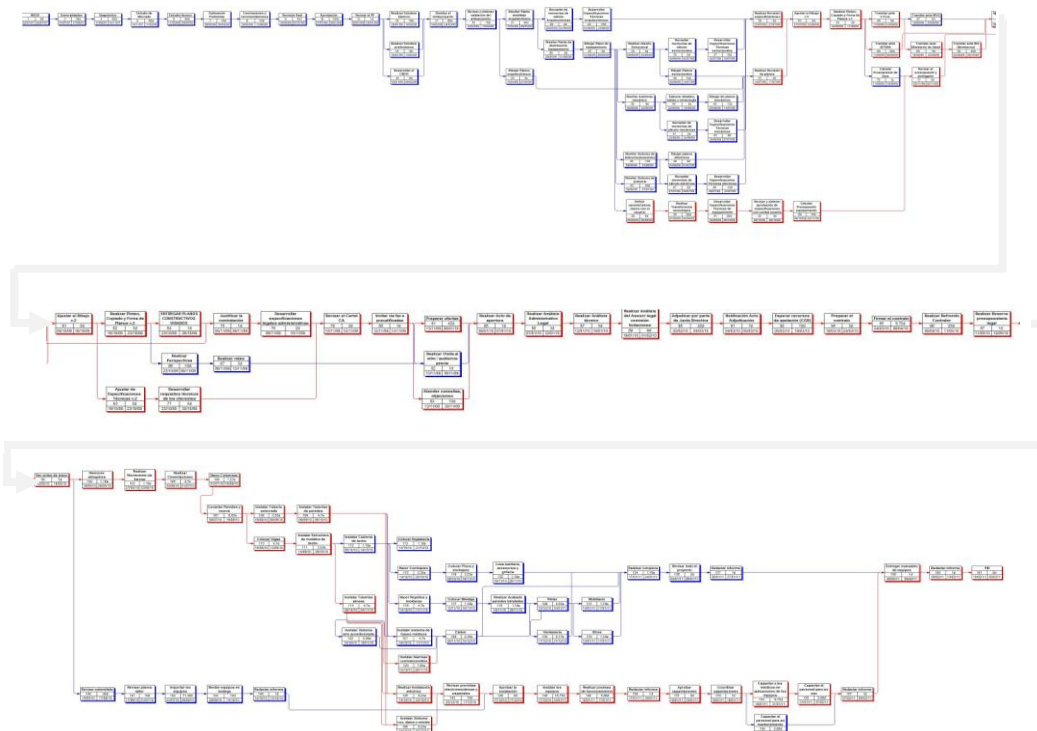


Figura 14: Ruta Crítica

La ruta crítica calculada arroja como resultado una duración para todo el proyecto de 901 días y cada etapa con la siguiente duración:

Cuadro 19: Duración

	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN EN DÍAS
0	CT PARA EL HOSPITAL ESCALANTE PRADILLA	901
1	Inicio	
2	Estudio de factibilidad	390
3	Diseño	198
3.1	Anteproyecto	52
3.2	Planos constructivos	132
3.2.1	Planos arquitectónicos	47
3.2.2	Planos equipamiento	92
3.2.3	Planos estructurales	27
3.2.4	Planos mecánicos	25
3.2.5	Planos eléctricos	32
3.2.6	Revisión interdisciplinaria	19
3.2.7	Visado	51
3.3	Presentación gráfica	15
3.4	Presupuesto detallado	59
4	Licitación	144
4.1	Ofertas	50
4.2	Análisis	9
4.3	Adjudicación	42
4.4	Formalización contractual	43
5	Ejecución	184
5.1	Infraestructura	173
5.1.1	Previo	10
5.1.2	Construcción	120
5.1.3	Sistema mecánico	30
5.1.4	Sistema eléctrico	35
5.1.5	Acabados	45
5.1.6	Recepción provisional de obra	3
5.2	Equipamiento	182
5.2.1	Recepción preliminar	145
5.2.2	Recepción provisional de equipamiento	22
5.2.3	Capacitación	15
5.3	Recepción definitiva	2
6	Fin	

Para la administración del proyecto es de vital importancia las tareas con holgura cero o críticas, por lo que se creó la ruta crítica en el diagrama de Gantt para su mejor seguimiento y control como se observa en la figura 15.

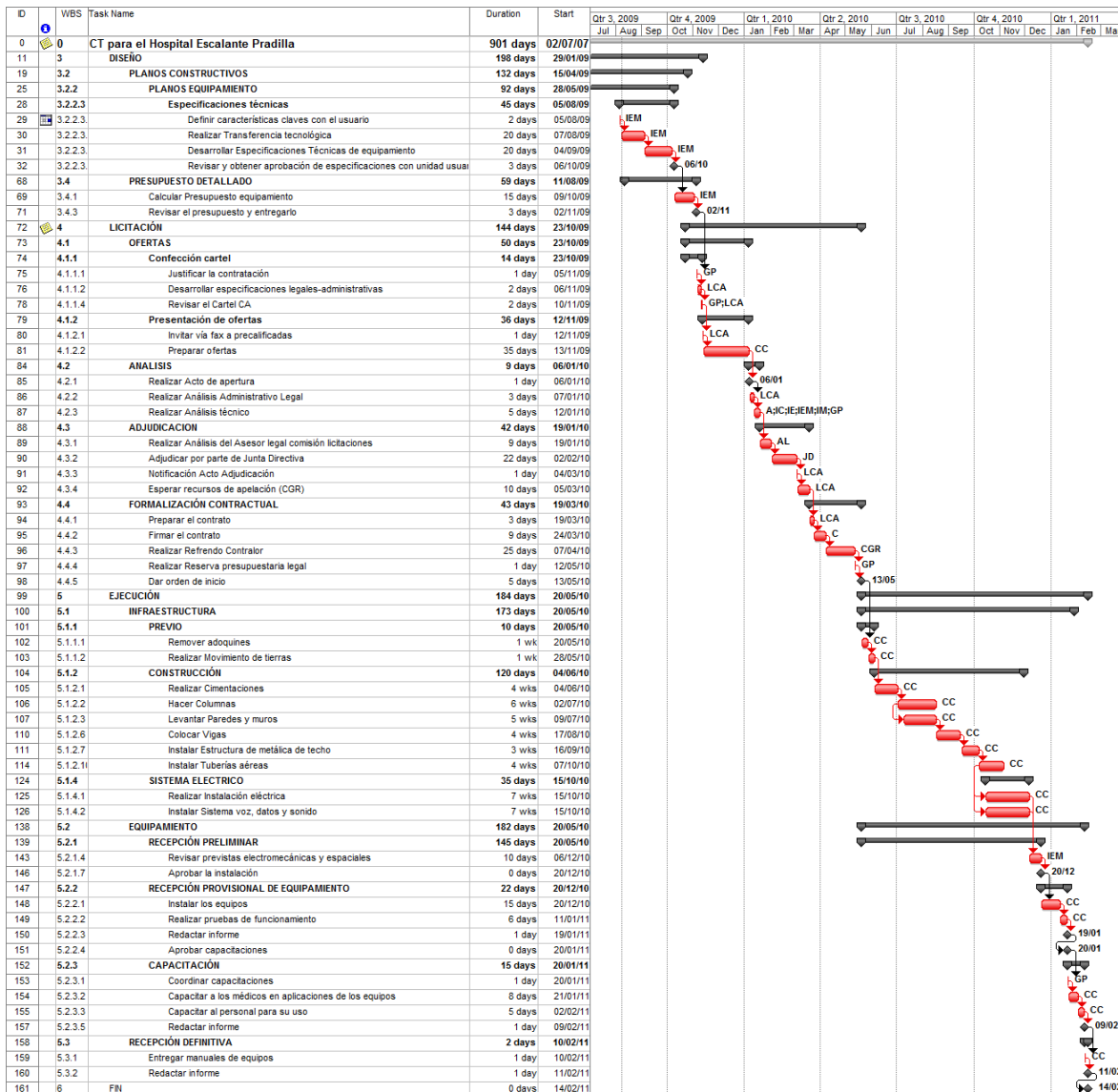


Figura 15: Tareas críticas

4.3. Riesgos

Siguiendo lo que se especificó en el Capítulo III, se planificó la gestión de riesgos de la siguiente forma:

4.3.1. RBS:

Con fundamento en la RBS del PMBOK (PMI, 2008), se creó estructura detallada en la figura 16:

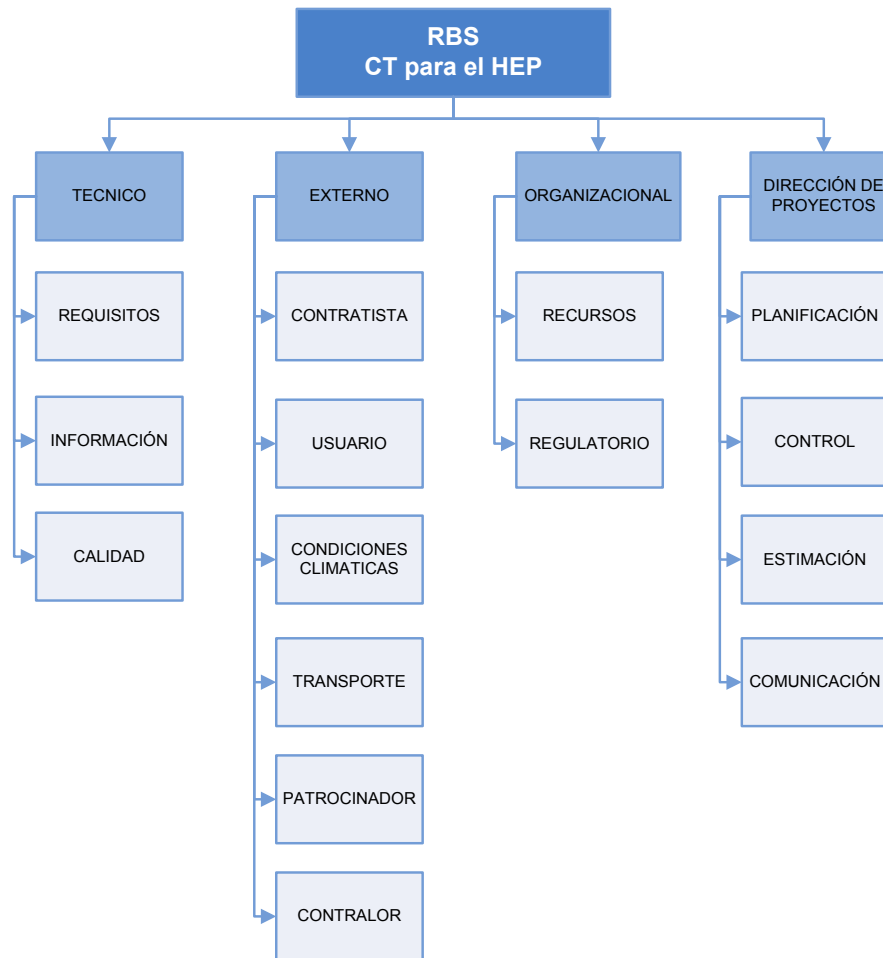


Figura 16: RBS

4.3.2. Identificación de riesgos

De las tareas críticas obtenidas del análisis tiempo se identificaron posibles riesgos por medio de una lluvia de ideas con equipo del proyecto de la DAI.

Las tareas críticas obtenidas se presentan en la figura 15.

Con la herramienta creada se documentaron los hallazgos encontrados para cada tarea crítica y sus posibles riesgos identificados como se muestra a continuación:

Cuadro 20: Riesgos identificados

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				
ID	Entregable	Causa	Posibles riesgos	Objetivo afectado
3.2.2	PLANOS EQUIPAMIENTO			
3.2.2.3	Especificaciones técnicas			
3.2.2.3.1	Definir características claves con el usuario	Comunicación	Si las características claves dadas por el usuario no son claras debido una comunicación incorrecta se puede adquirir un equipo que no satisfaga la necesidad y afectar la calidad del proyecto	Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
3.2.2.3.2	Realizar Transferencia tecnológica	Comunicación	Si no llegan empresas con experiencia en CT por falta de una adecuada invitación se puede obtener información incorrecta y afectar la calidad del proyecto.	Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
3.2.2.3.3	Desarrollar Especificaciones Técnicas de equipamiento	Información	Si la información con la que se elaboran las especificaciones técnicas es incorrecta debido a que no se cuenta con la información necesaria o ésta es incompleta, podría incurrirse en el error de especificar un equipo inexistente en el mercado y afectar la calidad del proyecto.	Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
3.2.2.3.4	Revisar y obtener aprobación de especificaciones con unidad usuaria	Recursos	Si las especificaciones se revisan con el personal incorrecto por falta de conocimiento en equipos de tomografía, podría adquirirse un equipo que no cumpla la función requerida y afectar la calidad del proyecto	Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
3.4	PRESUPUESTO DETALLADO			
3.4.1	Calcular Presupuesto equipamiento	Estimación	Si el presupuesto se calcula de forma incorrecta (superior o inferior al ofertado en más del 10%) por un mal cálculo, se pueden presentar ofertas excesivas o ruinosas y afectarse el costo y tiempo del proyecto.	Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
3.4.3	Revisar el presupuesto y entregarlo	Recursos	Si el presupuesto total contiene errores por falta de experiencia del personal que lo revisa puede afectarse el costo y tiempo del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.1	OFERTAS			
4.1.1	Confección cartel			
4.1.1.1	Justificar la contratación	Información	Si la justificación de contratación se realiza de forma incorrecta por falta de información puede generar re-trabajo y retrasar el cronograma del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.1.1.2	Desarrollar especificaciones legales-administrativas	Control	Si las especificaciones legales-administrativas carecen de los aspectos mínimos de la contratación por falta de control, la administración podría adquirir productos inadecuados o generar re-trabajo y afectar el alcance, tiempo y calidad del proyecto.	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.1.1.4	Revisar el Cartel CA	Regulatorio	Si el cartel presenta errores por omisión de normativa o reglamentación puede anular el proceso de contratación y atrasar el proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.1.2	Presentación de ofertas			

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				
ID	Entregable	Causa	Posibles riesgos	Objetivo afectado
4.1.2.1	Invitar vía fax a precalificadas	Comunicación	Si no se invitan de forma correcta a todos los oferentes pre calificados por una omisión de la persona que envía la invitación, puede generar re-trabajo y no obtener la mejor oferta, puede atrasar el proyecto y afectar el costo del proyecto.	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.1.2.2	Preparar ofertas	Información	Si las ofertas se preparan de forma incorrecta por información confusa en el cartel pueden presentarse ofertas inadecuadas pero que cumplen con lo solicitado y afectar el alcance, la calidad y costo del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.2	ANÁLISIS			
4.2.1	Realizar Acto de apertura	Contratista	Si no se reciben ofertas por falta de interés de las empresas precalificadas, posiblemente se tenga que volver a sacar el concurso y afectar el cronograma del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.2.2	Realizar Análisis Administrativo Legal	Regulatorio	Si las ofertas recibidas son inelegibles por incumplimientos administrativos o legales es posible que se tenga que re-hacer el trabajo de licitación y afectarse el tiempo del proyecto.	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.2.3	Realizar Análisis técnico	Estimación	Si las ofertas recibidas son inelegibles por precios excesivos o ruinosos, es posible que se tenga que hacer un estudio de mercado adicional o declarar la licitación desierta y afectarse el tiempo y el costo del proyecto.	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.3	ADJUDICACION			
4.3.1	Realizar Análisis del Asesor legal comisión licitaciones	Recursos	Si se encuentran errores en la recomendación técnica por falta de conocimiento de las partes que lo realizan, podría generar una nueva realización del estudio y atrasar el proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.3.2	Adjudicar por parte de Junta Directiva	Patrocinador	Si la Junta Directiva decide adjudicar el proyecto de forma parcial por falta de presupuesto, se podrían quedar equipos por fuera y afectar el alcance del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.3.3	Notificación Acto Adjudicación	Control	Si la adjudicación se notifica fuera de tiempo por falta de seguimiento, se puede atrasar las tareas dependientes y afectar el cronograma del proyecto.	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.3.4	Esperar recursos de apelación (CGR)	Requisitos	Si se presentan recursos de apelación por una adjudicación incorrecta, podría ser necesario tener que re adjudicar y afectar el tiempo del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.4	FORMALIZACIÓN CONTRACTUAL			
4.4.1	Preparar el contrato	Control	Si el contrato presenta errores por falta de cuidado de la persona que lo confecciona, se pueden crear productos inadecuados y verse afectado el alcance y la calidad del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.4.2	Firmar el	Contratista	Si el contrato no se firma a tiempo por	Construir la infraestructura diseñada

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				
ID	Entregable	Causa	Posibles riesgos	Objetivo afectado
	Contrato		disconformidad de las partes, los cambios que se le tengan que hacer al contrato pueden generar retrasos en el cronograma del proyecto	para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.4.3	Realizar Refrendo Contralor	Contralor	Si el contralor no refrenda el contrato a tiempo por tener otras prioridades, la re calendarización podría ser necesaria y afectar el tiempo del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.4.4	Realizar Reserva presupuestaria legal	Estimación	Si la reserva presupuestaria se presenta con errores por falta de cuidado se podría necesitar ajustar los entregables por falta de dinero y afectar el tiempo y calidad del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
4.4.5	Dar orden de inicio	Control	Si la orden de inicio se consigna con información errónea por error humano puede que no inicie el proyecto según lo programado y afectar el cronograma del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
5.1	INFRAESTRUCTURA			
5.1.1	PREVIO			
5.1.1.1	Remover adoquines	Condiciones climáticas	Si los adoquines se remueven de forma tardía por cierre de vías por derrumbes que impiden la llegada de la maquinaria y el personal puede afectar el cronograma del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita.
5.1.1.2	Realizar Movimiento de tierras	Requisitos	Si al realizar el movimientos de tierras se encuentran problemas con el terreno por falta de estudios previos, se puede requerir obras adicionales y afectar el costo del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita.
5.1.2	CONSTRUCCIÓN			
5.1.2.1	Realizar Cimentaciones	Calidad	Si las cimentaciones se construyen de forma incorrecta por error en los planos, se puede caer la infraestructura y afectar el costo y tiempo del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita.
5.1.2.2	Hacer Columnas	Contratista	Si las columnas no se construyen según lo especificado por omisión del contratista, puede ser necesario construir las de nuevo y afectar el tiempo del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita.
5.1.2.3	Levantar Paredes y muros	Contratista	Si las paredes y muros presentan fisuras por una mala construcción, podría ser necesario repararlas y afectar el tiempo del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita.
5.1.2.6	Colocar Vigas	Contratista	Si las vigas no se construyen según lo especificado por error de los obreros puede que el techo se desplome y afectar el tiempo del proyecto.	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita.
5.1.2.7	Instalar Estructura de metálica de techo	Requisitos	Si la estructura de techo no se especificó de forma correcta por falta de detalle en la memoria de cálculo, la calidad de techo podría requerir que se cambie y afectar el costo del proyecto.	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita.
5.1.2.10	Instalar Tuberías aéreas	Contratista	Si las tuberías se instalan de manera incorrecta por falta cuidado del contratista puede que genere fugas y re-hacer trabajos afectando el tiempo del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita.
5.1.4	SISTEMA ELECTRICO			

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				
ID	Entregable	Causa	Posibles riesgos	Objetivo afectado
5.1.4.1	Realizar Instalación eléctrica	Calidad	Si los cálculos para la red eléctrica son incorrectos por información errónea en el CREYE, puede ser necesario incluir materiales adicionales y afectar el costo del proyecto.	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita.
5.1.4.2	Instalar Sistema voz, datos y sonido	Requisitos	Si no se incluyen equipos del sistema de voz, datos y sonido por omisión en el diseño, es posible que se tenga que agregar equipo adicional al especificado y afectar el costo del proyecto.	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita.
5.2	EQUIPAMIENTO			
5.2.1	RECEPCIÓN PRELIMINAR			
5.2.1.4	Revisar previstas electromecánicas y espaciales	Contratista	Si al revisar las previstas se encuentran errores por parte del contratista según los planos, eventualmente se tendrían que hacer cambios en la obra y afectar el cronograma del proyecto.	Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
5.2.1.7	Aprobar la instalación	Contratista	Si la instalación no se aprueba a tiempo por errores imputables al contratista, posiblemente se tenga que re programar las actividades siguientes y afectar el cronograma del proyecto.	Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
5.2.2	RECEPCIÓN PROVISIONAL DE EQUIPAMIENTO			
5.2.2.1	Instalar los equipos	Transporte	Si los equipos no están en el sitio para su instalación por un retraso con el flete de los equipos puede afectar el cronograma del proyecto.	Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
5.2.2.2	Realizar pruebas de funcionamiento	Contratista	Si los equipos no pasan las pruebas de funcionamiento según lo establecido por el fabricante por errores del equipo, podría tener que re-calibrarse o cambiarle partes y tener que volver a realizar las pruebas afectando el tiempo del proyecto.	Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
5.2.2.3	Redactar informe	Planificación	Si el informe no se redacta a tiempo por recarga de trabajo puede que se retrasen las tareas dependientes y no se pague a tiempo al contratista, afectando el cronograma del proyecto.	Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
5.2.2.4	Aprobar capacitaciones	Control	Si las capacitaciones se aprueban antes de tiempo por error puede que los equipos no estén listos y tener que reprogramarlas afectando el cronograma del proyecto.	Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.
5.2.3	CAPACITACIÓN			
5.2.3.1	Coordinar capacitaciones	Comunicación	Si las capacitaciones no se coordinan de forma adecuada por falta de comunicación efectiva es probable que no se presenten los interesados teniendo que volver a coordinarla y afectando el cronograma del proyecto.	Capacitar al personal en el uso, aplicaciones y mantenimiento de los equipos adquiridos.
5.2.3.2	Capacitar a los médicos en aplicaciones de los equipos	Calidad	Si el especialista no cumple con los requisitos solicitados por falta de conocimiento, existe la posibilidad de volver a impartir el curso y afectar el cronograma del proyecto.	Capacitar al personal en el uso, aplicaciones y mantenimiento de los equipos adquiridos.
5.2.3.3	Capacitar al personal para su uso	Usuario	Si el personal a capacitar no es el idóneo por falta de recursos, los equipos podrían no funcionar como deberían y afectar el alcance del proyecto.	Capacitar al personal en el uso, aplicaciones y mantenimiento de los equipos adquiridos.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				
ID	Entregable	Causa	Posibles riesgos	Objetivo afectado
5.2.3.5	Redactar informe	Planificación	Si el informe no se redacta a tiempo por recarga de trabajo puede que se retrasen las tareas dependientes y no se pague a tiempo al contratista, afectando el cronograma del proyecto	Capacitar al personal en el uso, aplicaciones y mantenimiento de los equipos adquiridos.
RECEPCIÓN DEFINITIVA				
5.3.1	Entregar manuales de equipos	Control	Si los manuales que se entregan no están completos por falta de control puede que no se usen los equipos adecuadamente y afectar el alcance del proyecto	Capacitar al personal en el uso, aplicaciones y mantenimiento de los equipos adquiridos.
5.3.2	Redactar informe	Calidad	Si el informe no se redacta adecuadamente por error humano puede que el contratista reclame ajustes posteriores afectando el costo del proyecto	Construir la infraestructura diseñada para atender a la población adscrita. Adquirir el equipo médico y complementario necesario, de última tecnología, que satisfaga las necesidades del HEP.

4.3.3. Análisis Cualitativo:

Con la escala de probabilidad, la escala de impacto y la clasificación de riesgos, establecidas en el capítulo anterior, en los cuadros 9, 10 y 11 respectivamente, se determinaron las posibilidades de que ocurran los riesgos identificados y el impacto que tendrán si ocurren, donde se obtienen las siguientes posibles combinaciones.

Cuadro 21: Calificación de riesgos

Impacto / Probabilidad	Impacto			
	1	2	4	8
1	✓ 1	✓ 2	✓ 4	! 8
3	✓ 3	✓ 6	! 12	✗ 24
5	✓ 5	! 10	✗ 20	✗ 40
7	! 7	! 14	✗ 28	✗ 56

Donde:

- ✗ = Alto
- ! = Medio
- ✓ = Bajo

Con la ayuda del juicio de expertos de los miembros del equipo técnico de la DAI para este proyecto, se obtienen los cuadros 22, 23 y 24:

Cuadro 22: Riesgo Alto

ANÁLISIS DE RIESGOS						
ID	Entregable	Causa	Descripción del riesgo	Impacto	Probabilidad	Clasificación
3.4.1	Calcular Presupuesto equipamiento	Estimación	Si el presupuesto se calcula de forma incorrecta (superior o inferior al ofertado en más del 10%) por un mal cálculo, se pueden presentar ofertas excesivas o ruinosas y afectarse el costo y tiempo del proyecto.	8	5	⊗ 40
3.4.3	Revisar el presupuesto y entregarlo	Recursos	Si el presupuesto total contiene errores por falta de experiencia del personal que lo revisa puede afectarse el costo y tiempo del proyecto	8	5	⊗ 40
4.2.3	Realizar Análisis técnico	Estimación	Si las ofertas recibidas son inelegibles por precios excesivos o ruinosos, es posible que se tenga que hacer un estudio de mercado adicional o declarar la licitación desierta y afectarse el tiempo y el costo del proyecto.	8	5	⊗ 40
4.1.1.4	Revisar el Cartel CA	Regulatorio	Si el cartel presenta errores por omisión de normativa o reglamentación puede anular el proceso de contratación y atrasar el proyecto	8	3	⊗ 24
4.2.1	Realizar Acto de apertura	Contratista	Si no se reciben ofertas por falta de interés de las empresas precalificadas, posiblemente se tenga que volver a sacar el concurso y afectar el cronograma del proyecto	8	3	⊗ 24
4.2.2	Realizar Análisis Administrativo Legal	Regulatorio	Si las ofertas recibidas son inelegibles por incumplimientos administrativos o legales es posible que se tenga que re-hacer el trabajo de licitación y afectarse el tiempo del proyecto.	8	3	⊗ 24
5.1.2.2	Hacer Columnas	Contratista	Si las columnas no se construyen según lo especificado por omisión del contratista, puede ser necesario construir las de nuevo y afectar el tiempo del proyecto	8	3	⊗ 24
5.1.2.6	Colocar Vigas	Contratista	Si las vigas no se construyen según lo especificado por error de los obreros puede que el techo se desplome y afectar el tiempo del proyecto.	8	3	⊗ 24
3.2.2.3.4	Revisar y obtener aprobación de especificaciones con unidad usuaria	Recursos	Si las especificaciones se revisan con el personal incorrecto por falta de conocimiento en equipos de tomografía, podría adquirirse un equipo que no cumpla la función requerida y afectar la calidad del proyecto	4	5	⊗ 20
5.1.1.2	Realizar Movimiento de tierras	Requisitos	Si al realizar el movimientos de tierras se encuentran problemas con el terreno por falta de estudios previos, se pueden requerir obras adicionales y afectar el costo del proyecto	4	5	⊗ 20
5.1.2.10	Instalar Tuberías aéreas	Contratista	Si las tuberías se instalan de manera incorrecta por falta cuidado del contratista puede que genere fugas y re-hacer trabajos afectando el tiempo del proyecto	4	5	⊗ 20
5.1.4.1	Realizar Instalación eléctrica	Calidad	Si los cálculos para la red eléctrica es incorrecta por información errónea en el CREYE, puede ser necesario incluir materiales adicionales y afectar el costo del proyecto.	4	5	⊗ 20
5.2.1.4	Revisar previstas electromecánicas y espaciales	Contratista	Si al revisar las previstas se encuentran errores por parte del contratista según los planos, eventualmente se tendrían que hacer cambios en la obra y afectar el cronograma del proyecto	4	5	⊗ 20
5.2.2.1	Instalar los equipos	Transporte	Si los equipos no están en el sitio para su instalación por un retraso con el flete de los equipos puede afectar el cronograma del proyecto.	4	5	⊗ 20
5.3.2	Redactar informe	Calidad	Si el informe no se redacta adecuadamente por error humano puede que el contratista reclame ajustes posteriores afectando el costo del proyecto	4	5	⊗ 20

Cuadro 23: Riesgo Moderado

ANÁLISIS DE RIESGOS						
ID	Entregable	Causa	Descripción del riesgo	Impacto	Probabilidad	Clasificación
3.2.2.3.1	Definir características claves con el usuario	Comunicación	Si las características claves dadas por el usuario no son claras debido una comunicación incorrecta se puede adquirir un equipo que no satisfaga la necesidad y afectar la calidad del proyecto	4	3	12
3.2.2.3.2	Realizar Transferencia tecnológica	Comunicación	Si no llegan empresas con experiencia en CT por falta de una adecuada invitación se puede obtener información incorrecta y afectar la calidad del proyecto.	4	3	12
3.2.2.3.3	Desarrollar Especificaciones Técnicas de equipamiento	Información	Si la información con la que se elaboran las especificaciones técnicas es incorrecta debido a que no se cuenta con la información necesaria o ésta es incompleta, podría incurrirse en el error de especificar un equipo inexistente en el mercado y afectar la calidad del proyecto.	4	3	12
4.1.2.1	Invitar vía fax a precalificadas	Comunicación	Si no se invitan de forma correcta a todos los oferentes pre calificados por una omisión de la persona que envía la invitación, puede generar re-trabajo y no obtener la mejor oferta, puede atrasar el proyecto y afectar el costo del proyecto.	4	3	12
4.3.4	Esperar recursos de apelación (CGR)	Requisitos	Si se presentan recursos de apelación por una adjudicación incorrecta, podría ser necesario tener que re adjudicar y afectar el tiempo del proyecto	4	3	12
5.1.2.1	Realizar Cimentaciones	Calidad	Si las cimentaciones se construyen de forma incorrecta por error en los planos, se puede caer la infraestructura y afectar el costo y tiempo del proyecto	4	3	12
5.1.4.2	Instalar Sistema voz, datos y sonido	Requisitos	Si no se incluyen equipos del sistema de voz, datos y sonido por omisión en el diseño, es posible que se tenga que agregar equipo adicional al especificado y afectar el costo del proyecto.	4	3	12
5.3.1	Entregar manuales de equipos	Control	Si los manuales que se entregan no están completos por falta de control puede que no se usen los equipos adecuadamente y afectar el alcance del proyecto	4	3	12
4.1.2.2	Preparar ofertas	Información	Si las ofertas se preparan de forma incorrecta por información confusa en el cartel pueden presentarse ofertas inadecuadas pero que cumplen con lo solicitado y afectar el alcance, la calidad y costo del proyecto	2	5	10
5.1.2.3	Levantar Paredes y muros	Contratista	Si las paredes y muros presentan fisuras por una mala construcción, podría ser necesario repararlas y afectar el tiempo del proyecto	2	5	10
5.2.1.7	Aprobar la instalación	Contratista	Si la instalación no se aprueba a tiempo por errores imputables al contratista, posiblemente se tenga que re programar las actividades siguientes y afectar el cronograma del proyecto.	2	5	10
5.2.2.4	Aprobar capacitaciones	Control	Si las capacitaciones se aprueban antes de tiempo por error puede que los equipos no estén listos y tener que reprogramarlas afectando el cronograma del proyecto.	2	5	10
5.2.3.3	Capacitar al personal para su uso	Usuario	Si el personal a capacitar no es el idóneo por falta de recursos, los equipos podrían no funcionar como deberían y afectar el alcance del proyecto.	2	5	10

Cuadro 24: Riesgo Bajo

ANÁLISIS DE RIESGOS						
ID	Entregable	Causa	Descripción del riesgo	Impacto	Probabilidad	Clasificación
4.1.1.2	Desarrollar especificaciones legales-administrativas	Control	Si las especificaciones legales-administrativas carecen de los aspectos mínimos de la contratación por falta de control, la administración podría adquirir productos inadecuados o generar re-trabajo y afectar el alcance, tiempo y calidad del proyecto.	2	3	✓ 6
4.3.2	Adjudicar por parte de Junta Directiva	Patrocinador	Si la Junta Directiva decide adjudicar el proyecto de forma parcial por falta de presupuesto, se podrían quedar equipos por fuera y afectar el alcance del proyecto	2	3	✓ 6
4.3.3	Notificación Acto Adjudicación	Control	Si la adjudicación se notifica fuera de tiempo por falta de seguimiento, se puede atrasar las tareas dependientes y afectar el cronograma del proyecto.	2	3	✓ 6
4.4.1	Preparar el contrato	Control	Si el contrato presenta errores por falta de cuidado de la persona que lo confecciona, se pueden crear productos inadecuados y verse afectado el alcance y la calidad del proyecto	2	3	✓ 6
4.4.3	Realizar Refrendo Contralor	Contralor	Si el contralor no refrenda el contrato a tiempo por tener otras prioridades, la re calendarización podría ser necesaria y afectar el tiempo del proyecto	2	3	✓ 6
4.4.4	Realizar Reserva presupuestaria legal	Estimación	Si la reserva presupuestaria se presenta con errores por falta de cuidado se podría necesitar ajustar los entregables por falta de dinero y afectar el tiempo y calidad del proyecto	2	3	✓ 6
5.1.2.7	Instalar Estructura de metálica de techo	Requisitos	Si la estructura de techo no se especificó de forma correcta por falta de detalle en la memoria de cálculo, la calidad de techo podría requerir que se cambie y afectar el costo del proyecto.	2	3	✓ 6
5.2.2.2	Realizar pruebas de funcionamiento	Contratista	Si los equipos no pasan las pruebas de funcionamiento según lo establecido por el fabricante por errores del equipo, podría tener que re-calibrarse o cambiarle partes y tener que volver a realizar las pruebas afectando el tiempo del proyecto.	2	3	✓ 6
5.2.3.1	Coordinar capacitaciones	Comunicación	Si las capacitaciones no se coordinan de forma adecuada por falta de comunicación efectiva puede es probable que no se presenten los interesados teniendo que volver a coordinarla y afectando el cronograma del proyecto.	2	3	✓ 6
5.2.3.2	Capacitar a los médicos en aplicaciones de los equipos	Calidad	Si el especialista no cumple con los requisitos solicitados por falta de conocimiento, existe la posibilidad de volver a impartir el curso y afectar el cronograma del proyecto.	2	3	✓ 6
4.3.1	Realizar Análisis del Asesor legal comisión licitaciones	Recursos	Si se encuentran errores en la recomendación técnica por falta de conocimiento de las partes que lo realizan, podría generar una nueva realización del estudio y atrasar el proyecto	1	5	✓ 5
5.1.1.1	Remover adoquines	Condiciones climáticas	Si los adoquines se remueven de forma tardía por cierre de vías por derrumbes que impiden la llegada de la maquinaria y el personal puede afectar el cronograma del proyecto	1	5	✓ 5
4.4.2	Firmar el contrato	Contratista	Si el contrato no se firma a tiempo por disconformidad de las partes, los cambios que se le tengan que hacer al contrato pueden generar retrasos en el cronograma del proyecto	1	3	✓ 3
4.4.5	Dar orden de inicio	Control	Si la orden de inicio se consigna con información errónea por error humano puede que no inicie el proyecto según lo programado y afectar el cronograma del proyecto	1	3	✓ 3
5.2.2.3	Redactar informe	Planificación	Si el informe no se redacta a tiempo por recarga de trabajo puede que se retrasen las tareas dependientes y no se pague a tiempo al contratista, afectando el cronograma del proyecto	2	1	✓ 2
5.2.3.5	Redactar informe	Planificación	Si el informe no se redacta a tiempo por recarga de trabajo puede que se retrasen las tareas dependientes y no se pague a tiempo al contratista, afectando el cronograma del proyecto	2	1	✓ 2
4.1.1.1	Justificar la contratación	Información	Si la justificación de contratación se realiza de forma incorrecta por falta de información puede generar re-trabajo y retrasar el cronograma del proyecto	1	1	✓ 1

4.3.4. Respuesta a los riesgos

Con estos riesgos clasificados, se procedió a dar respuesta a cada uno, según las posibilidades identificadas: Aceptar, Mitigar, Eliminar y Transferir, pues no se identificaron riesgos positivos.

Para los riesgos que se aceptaron, se incluyó un plan de contingencia y se calcularon reservas de tiempo según el impacto identificado.

Para esto se multiplicó la duración de la actividad por el porcentaje de impacto según su equivalencia en el cuadro 25:

Cuadro 25: Porcentaje de Impacto

Porcentaje equivalente del Impacto				
Impacto	1	2	4	8
Porcentaje	12%	25%	50%	100%

En el cuadro 26, se presenta el resultado del análisis de riesgos con sus respectivas respuestas.

Cuadro 26: Respuesta a los riesgos identificados

MATRIZ DE RIESGOS									
ID	Entregable	Descripción del riesgo	Clasificación	Estrategia	Plan de contingencia	Reserva	Responsable	Indicador	Fecha
4.2.3	Realizar Análisis técnico	Si las ofertas recibidas son ilegibles por precios excesivos o ruinosos, es posible que se tenga que hacer un estudio de mercado adicional o declarar la licitación desierta y afectarse el tiempo y el costo del proyecto.	40	Mitigar: Se hará un presupuesto detallado, con precios actuales del mercado que incluya todas las variables para evitar precios fuera del 10% del presupuesto.					
3.4.3	Revisar el presupuesto y entregarlo	Si el presupuesto total contiene errores por falta de experiencia del personal que lo revisa puede afectarse el costo y tiempo del proyecto	40	Mitigar: Se hará un presupuesto detallado, con precios actuales del mercado que incluya todas las variables para evitar re-trabajos					
3.4.1	Calcular Presupuesto equipamiento	Si el presupuesto se calcula de forma incorrecta (superior o inferior al ofertado en más del 10%) por un mal cálculo, se pueden presentar ofertas excesivas o ruinosas y afectarse el costo y tiempo del proyecto.	40	Mitigar: Se hará un presupuesto detallado, con precios actuales del mercado que incluya todas las variables para evitar precios fuera del 10% del presupuesto.					
5.1.2.6	Colocar Vigas	Si las vigas no se construyen según lo especificado por error de los obreros puede que el techo se desplome y afectar el tiempo del proyecto.	24	Transferir: aplicar cláusula penal por retrasos en la obra imputables al contratista					
5.1.2.2	Hacer Columnas	Si las columnas no se construyen según lo especificado por omisión del contratista, puede ser necesario construirlas de nuevo y afectar el tiempo del proyecto	24	Transferir: aplicar cláusula penal por retrasos en la obra imputables al contratista					
4.2.2	Realizar Análisis Administrativo Legal	Si las ofertas recibidas son ilegibles por incumplimientos administrativos o legales es posible que se tenga que rehacer el trabajo de licitación y afectarse el tiempo del proyecto.	24	Mitigar: Se hará una audiencia previa para explicar el cartel, los puntos importantes y atender dudas					
4.2.1	Realizar Acto de apertura	Si no se reciben ofertas por falta de interés de las empresas precalificadas, posiblemente se tenga que volver a sacar el concurso y afectar el cronograma del proyecto	24	Mitigar: Asegurarse que cada empresa reciba la invitación por medio de confirmación por fax, además en la audiencia previa, se determinará las posibles empresas interesadas.					
4.1.1.4	Revisar el Cartel CA	Si el cartel presenta errores por omisión de normativa o reglamentación puede anular el proceso de contratación y atrasar el proyecto	24	Mitigar: Hacer una lista de verificación de lo que debería tener el cartel para asegurar una revisión adecuada					

MATRIZ DE RIESGOS										
ID	Entregable	Descripción del riesgo	Clasificación	Estrategia	Plan de contingencia	Reserva	Responsable	Indicador	Fecha	
5.3.2	Redactar informe de recepción definitiva	Si el informe no se redacta adecuadamente por error humano puede que el contratista reclame ajustes posteriores afectando el costo del proyecto	20	Mitigar: Hacer una plantilla de informe para asegurar que contenga la información necesaria y que este sea revisado por el asesor legal y director de la DAI						
5.2.2.1	Instalar los equipos	Si los equipos no están en el sitio para su instalación por un retraso con el flete de los equipos puede afectar el cronograma del proyecto.	20	Transferir: Aplicar cláusula penal por retrasos en la obra imputables al contratista						
5.2.1.4	Revisar previstas electromecánicas y espaciales	Si al revisar las previstas se encuentran errores por parte del contratista según los planos, eventualmente se tendrían que hacer cambios en la obra y afectar el cronograma del proyecto	20	Mitigar: Revisar planos de taller de los equipos antes de que lleguen y realizar revisiones constantes						
5.1.4.1	Realizar Instalación eléctrica	Si los cálculos para la red eléctrica son incorrectos por información errónea en el CREYE, puede ser necesario incluir materiales adicionales y afectar el costo del proyecto.	20	Mitigar: Investigar y revisar la información del CREYE con al menos tres fabricantes						
5.1.2.10	Instalar Tuberías aéreas	Si las tuberías se instalan de manera incorrecta por falta de cuidado del contratista puede que genere fugas y re-hacer trabajos afectando el tiempo del proyecto	20	Transferir: Aplicar cláusula penal por retrasos en la obra imputables al contratista						
5.1.1.2	Realizar Movimiento de tierras	Si al realizar el movimientos de tierras se encuentran problemas con el terreno por falta de estudios previos, se pueden requerir obras adicionales y afectar el costo del proyecto	20	Aceptar	Dejar una reserva de tiempo	2 d	Ing. Civil	Reporte de problemas con el terreno	28-5-10	4-6-10
3.2.2.3.4	Revisar y obtener aprobación de especificaciones con unidad usuaria	Si las especificaciones se revisan con el personal incorrecto por falta de conocimiento en equipos de tomografía, podría adquirirse un equipo que no cumpla la función requerida y afectar la calidad del proyecto	20	Eliminar: Revisar la especificaciones con personal con experiencia en CT, si el HEP no tiene, se revisarán a nivel central.						
5.3.1	Entregar manuales de equipos	Si los manuales que se entregan no están completos por falta de control puede que no se usen los equipos adecuadamente y afectar el alcance del proyecto	12	Mitigar: Crear una lista de los manuales que se deben entregar para revisarlos contra entrega						
5.1.4.2	Instalar Sistema voz, datos y sonido	Si no se incluyen equipos del sistema de voz, datos y sonido por omisión en el diseño, es posible que se tenga que agregar equipo adicional al especificado y afectar el costo del proyecto.	12	Mitigar: Crear una lista de equipos a incluir y revisar los equipos incluidos en el diseño con el equipo de proyecto						
5.1.2.1	Realizar Cimentaciones	Si las cimentaciones se construyen de forma incorrecta por error en los planos, se puede caer la infraestructura y afectar el costo y tiempo del proyecto	12	Aceptar	Dejar una reserva de tiempo	10 d	Ing. Civil	Valores incorrectos en la inspección	4-6-10	2-7-10

MATRIZ DE RIESGOS										
ID	Entregable	Descripción del riesgo	Clasificación	Estrategia	Plan de contingencia	Reserva	Responsable	Indicador	Fecha	
4.3.4	Esperar recursos de apelación (CGR)	Si se presentan recursos de apelación por una adjudicación incorrecta, podría ser necesario tener que re adjudicar y afectar el tiempo del proyecto	12	Aceptar	Dejar una reserva de tiempo	5 d	Contratación Administrativa	Notificación de apelación	5-3-10	19-3-10
4.1.2.1	Invitar vía fax a precalificadas	Si no se invitan de forma correcta a todos los oferentes pre calificados por una omisión de la persona que envía la invitación, puede generar re-trabajo y no obtener la mejor oferta, puede atrasar el proyecto y afectar el costo del proyecto.	12	Mitigar: Asegurarse que cada empresa reciba la invitación por medio de confirmación por fax, además en la audiencia previa, se determinará las posibles empresas interesadas.						
3.2.2.3.3	Desarrollar Especificaciones Técnicas de equipamiento	Si la información con la que se elaboran las especificaciones técnicas es incorrecta debido a que no se cuenta con la información necesaria o ésta es incompleta, podría incurrirse en el error de especificar un equipo inexistente en el mercado y afectar la calidad del proyecto.	12	Mitigar: Hacer transferencia tecnológica con al menos tres fabricantes y revisar con detalle las especificaciones técnicas						
3.2.2.3.2	Realizar Transferencia tecnológica	Si no llegan empresas con experiencia en CT por falta de una adecuada invitación se puede obtener información incorrecta y afectar la calidad del proyecto.	12	Mitigar: Asegurarse que se presenten oferentes con experiencia enviado invitación directa						
3.2.2.3.1	Definir características claves con el usuario	Si las características claves dadas por el usuario no son claras debido una comunicación incorrecta se puede adquirir un equipo que no satisfaga la necesidad y afectar la calidad del proyecto	12	Mitigar: Crear una lista de aspectos mínimos necesarios que deben definir el usuario						
5.2.3.3	Capacitar al personal para su uso	Si el personal a capacitar no es el idóneo por falta de recursos, los equipos podrían no funcionar como deberían y afectar el alcance del proyecto.	10	Eliminar: Dar dos capacitaciones para el equipo de CT, una al inicio y otra 3 meses después para refrescamiento						
5.2.2.4	Aprobar capacitaciones	Si las capacitaciones se aprueban antes de tiempo por error puede que los equipos no estén listos y tener que reprogramarlas afectando el cronograma del proyecto.	10	Eliminar: Como requisito para aprobar las capacitaciones, se deben aprobar las pruebas de funcionamiento						
5.2.1.7	Aprobar la instalación	Si la instalación no se aprueba a tiempo por errores imputables al contratista, posiblemente se tenga que re programar las actividades siguientes y afectar el cronograma del proyecto.	10	Transferir: aplicar cláusula penal por retrasos en la obra imputables al contratista						
5.1.2.3	Levantar Paredes y muros	Si las paredes y muros presentan fisuras por una mala construcción, podría ser necesario repararlas y afectar el tiempo del proyecto	10	Aceptar	Dejar una reserva de tiempo	12 d	Ing. Civil	Fisuras encontradas en la inspección	9-7-10	17-8-10
4.1.2.2	Preparar ofertas	Si las ofertas se preparan de forma incorrecta por información confusa en el cartel pueden presentarse ofertas inadecuadas pero que cumplen con lo solicitado y afectar el alcance, la calidad y costo del proyecto	10	Mitigar: realizar audiencia previa para atender consultas y aclaraciones						

MATRIZ DE RIESGOS										
ID	Entregable	Descripción del riesgo	Clasificación	Estrategia	Plan de contingencia	Reserva	Responsable	Indicador	Fecha	
5.2.3.2	Capacitar a los médicos en aplicaciones de los equipos	Si el especialista no cumple con los requisitos solicitados por falta de conocimiento, existe la posibilidad de volver a impartir el curso y afectar el cronograma del proyecto.	6	Mitigar: Revisar el CV del especialista propuesto antes de aprobar que se impartan los cursos						
5.2.3.1	Coordinar capacitaciones	Si las capacitaciones no se coordinan de forma adecuada por falta de comunicación efectiva es probable que no se presenten los interesados teniendo que volver a coordinarla y afectando el cronograma del proyecto.	6	Mitigar: identificar claramente a los interesados y enviar invitación por fax y correo y confirmar su asistencia						
5.2.2.2	Realizar pruebas de funcionamiento	Si los equipos no pasan las pruebas de funcionamiento según lo establecido por el fabricante por errores del equipo, podría tener que re-calibrarse o cambiarle partes y tener que volver a realizar las pruebas afectando el tiempo del proyecto.	6	Aceptar	Dejar una reserva de tiempo	2 d	Ing. Electromédico	Pruebas de funcionamiento insatisfactorias	11-1-11	19-1-11
5.1.2.7	Instalar Estructura de metálica de techo	Si la estructura de techo no se especificó de forma correcta por falta de detalle en la memoria de cálculo, la calidad de techo podría requerir que se cambie y afectar el costo del proyecto.	6	Eliminar: Revisar la memoria de cálculo y asegurarse que se incluyan los detalles de techo						
4.4.4	Realizar Reserva presupuestaria legal	Si la reserva presupuestaria se presenta con errores por falta de cuidado se podría necesitar ajustar los entregables por falta de dinero y afectar el tiempo y calidad del proyecto	6	Mitigar: corroborar que la reserva concuerde con el presupuesto calculado						
4.4.3	Realizar Refrendo Contralor	Si el contralor no refrenda el contrato a tiempo por tener otras prioridades, la re calendarización podría ser necesaria y afectar el tiempo del proyecto	6	Aceptar	Dejar una reserva de tiempo	6 d	Contratación Administrativa	Vencimiento del plazo para la respuesta de la CGR	7-4-10	12-5-10
4.4.1	Preparar el contrato	Si el contrato presenta errores por falta de cuidado de la persona que lo confecciona, se pueden crear productos inadecuados y verse afectado el alcance y la calidad del proyecto	6	Eliminar: Revisar el contrato con los especialistas en aspectos técnicos, legales y administrativos y asegurarse de no omitir nada del cartel						
4.3.3	Notificación Acto Adjudicación	Si la adjudicación se notifica fuera de tiempo por falta de seguimiento, se puede atrasar las tareas dependientes y afectar el cronograma del proyecto.	6	Eliminar: dar un seguimiento estricto del cronograma del proyecto						
4.3.2	Adjudicar por parte de Junta Directiva	Si la Junta Directiva decide adjudicar el proyecto de forma parcial por falta de presupuesto, se podrían quedar equipos por fuera y afectar el alcance del proyecto	6	Aceptar	Recomendar al HEP la adquisición de los equipos faltantes con su presupuesto	No aplica	Gerente de Proyecto	Notificación de la Junta Directiva	2-2-10	4-3-10

MATRIZ DE RIESGOS										
ID	Entregable	Descripción del riesgo	Clasificación	Estrategia	Plan de contingencia	Reserva	Responsable	Indicador	Fecha	
4.1.1.2	Desarrollar especificaciones legales-administrativas	Si las especificaciones legales-administrativas carecen de los aspectos mínimos de la contratación por falta de control, la administración podría adquirir productos inadecuados o generar re-trabajo y afectar el alcance, tiempo y calidad del proyecto.	6	Mitigar: Revisar el cartel con detalle por una comisión de la DAI						
5.1.1.1	Remover adoquines	Si los adoquines se remueven de forma tardía por cierre de vías por derrumbes que impiden la llegada de la maquinaria y el personal puede afectar el cronograma del proyecto	5	Transferir: aplicar cláusula penal por retrasos en la obra imputables al contratista						
4.3.1	Realizar Análisis del Asesor legal comisión licitaciones	Si se encuentran errores en la recomendación técnica por falta de conocimiento de las partes que lo realizan, podría generar una nueva realización del estudio y atrasar el proyecto	5	Mitigar: capacitar a los miembros de la comisión para la recomendación técnica en Contratación Administrativa y hacer una pasantía en otra dirección						
4.4.5	Dar orden de inicio	Si la orden de inicio se consigna con información errónea por error humano puede que no inicie el proyecto según lo programado y afectar el cronograma del proyecto	3	Eliminar: dar seguimiento detallado al cronograma y revisar la orden de inicio contra lo planificado						
4.4.2	Firmar el contrato	Si el contrato no se firma a tiempo por disconformidad de las partes, los cambios que se le tengan que hacer al contrato pueden generar retrasos en el cronograma del proyecto	3	Aceptar	Dejar una reserva de tiempo	1 d	Contratación Administrativa	Notificación de disconformidad	24-3-10	7-4-10
5.2.3.5	Redactar informe	Si el informe no se redacta a tiempo por recarga de trabajo puede que se retrasen las tareas dependientes y no se pague a tiempo al contratista, afectando el cronograma del proyecto	2	Eliminar: asegurar los recursos necesarios para el proyecto						
5.2.2.3	Redactar informe	Si el informe no se redacta a tiempo por recarga de trabajo puede que se retrasen las tareas dependientes y no se pague a tiempo al contratista, afectando el cronograma del proyecto	2	Eliminar: asegurar los recursos necesarios para el proyecto						
4.1.1.1	Justificar la contratación	Si la justificación de contratación se realiza de forma incorrecta por falta de información puede generar re-trabajo y retrasar el cronograma del proyecto	1	Eliminar: Crear una plantilla para eliminar la falta de información						

4.4. Calidad

4.4.1. Selección de entregables:

Con la ayuda del equipo técnico del proyecto, se procedió a seleccionar los entregables y sus tareas que se incluirán en el plan de gestión de calidad, son las siguientes:

Cuadro 27: Entregables y tareas seleccionados

Diseño	Planos constructivos:	Diseño Arquitectónico Diseño Mecánico Diseño Eléctrico Diseño Estructural Dibujo
	Presupuesto:	Presupuesto de equipamiento
Ejecución	Infraestructura:	Recepción Provisional
	Equipamiento:	Recepción Preliminar Recepción Provisional Capacitación

4.4.2. Diagrama de flujo

De cada entregable seleccionado, se desarrolló el diagrama de flujo del proceso, los cuales se pueden observar en las figuras 17, 18, 19 y 20, como se muestra a continuación:

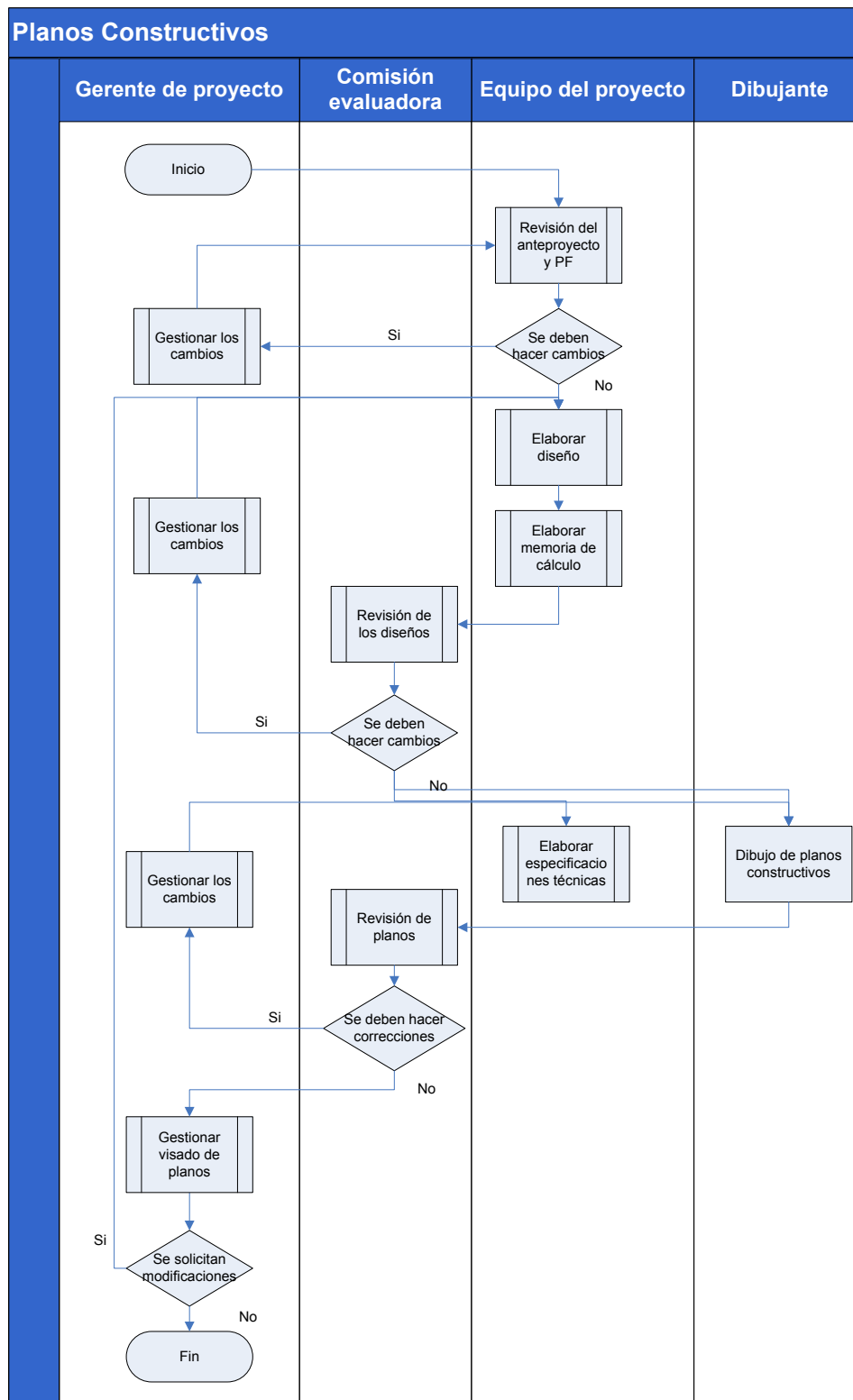


Figura 17: Flujo del proceso de Diseño - Producto Planos constructivos

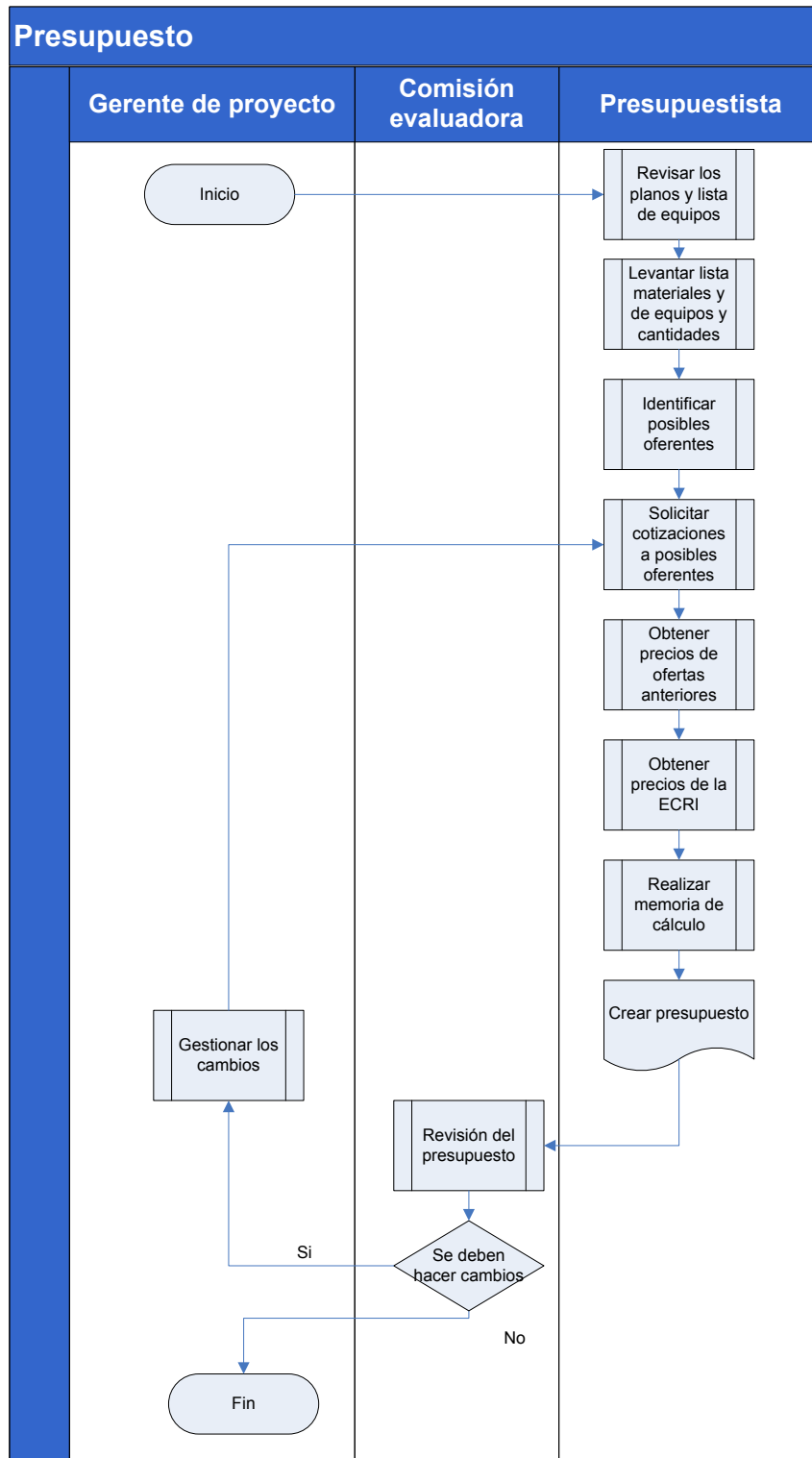


Figura 18: Flujo del proceso de Diseño - Producto Presupuesto

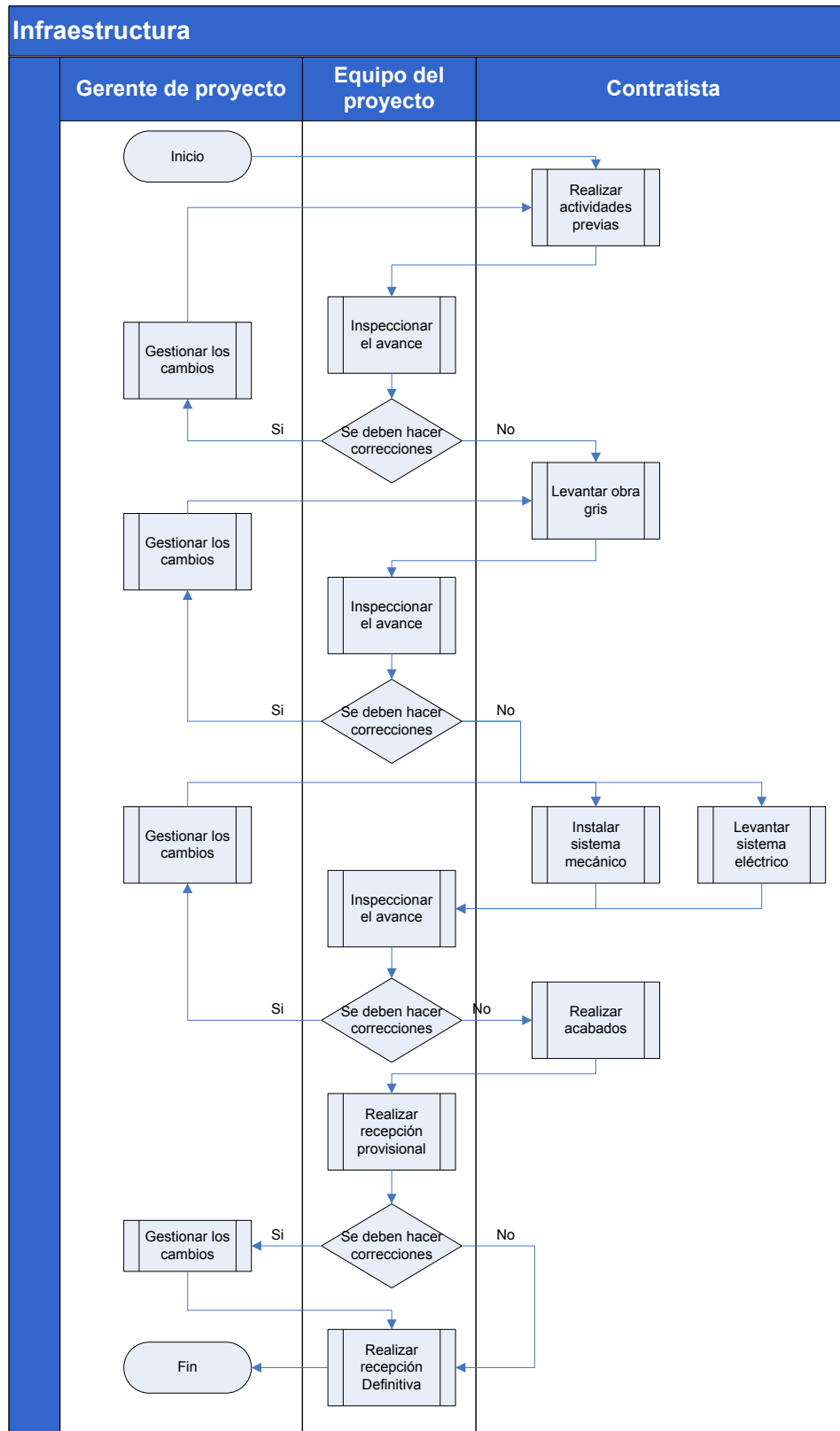


Figura 19: Flujo del proceso de Ejecución - Producto Infraestructura

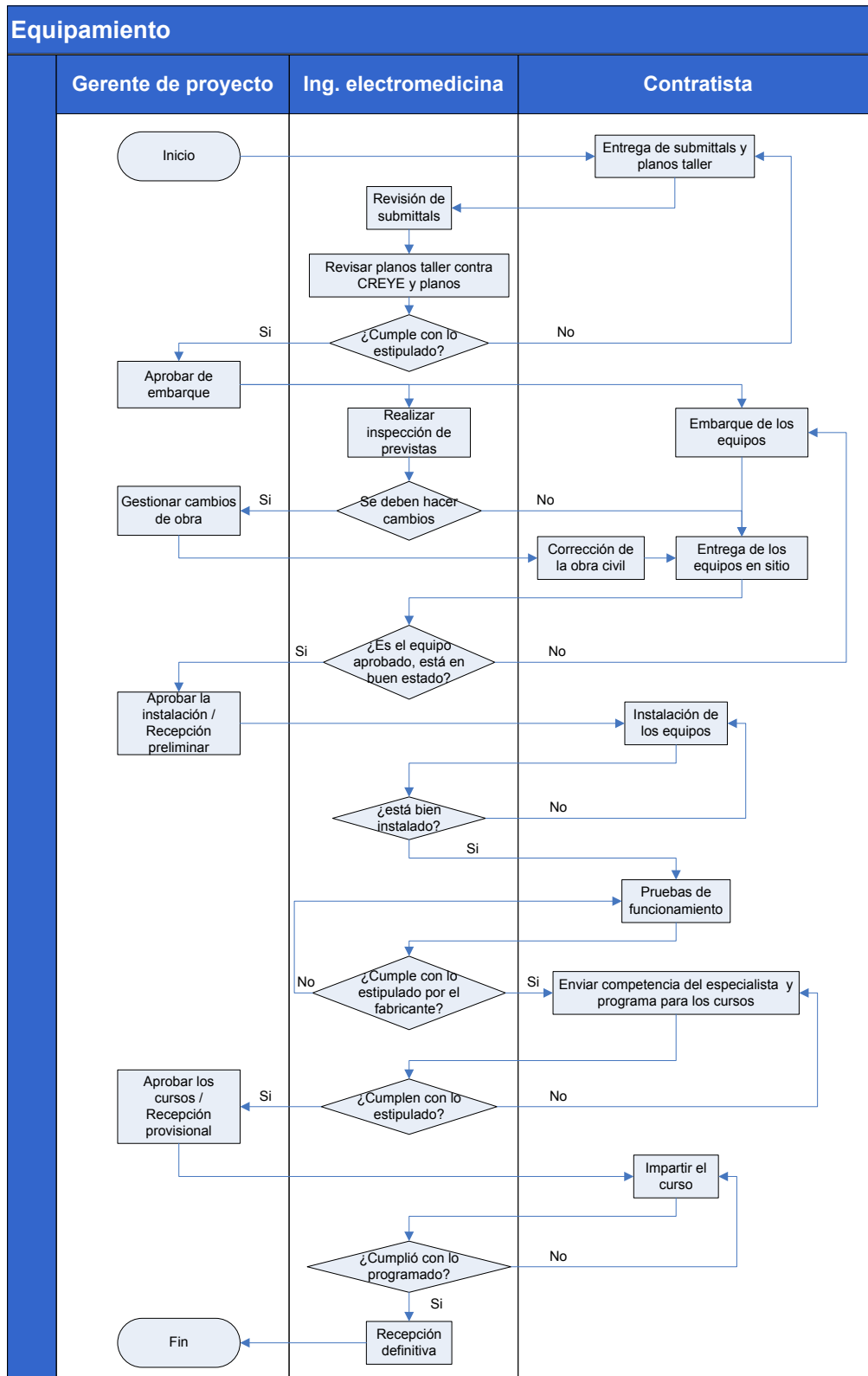


Figura 20: Flujo del proceso de Ejecución - Producto Equipamiento

4.4.3. Plan de gestión de calidad

Para cada flujo desarrollado se identificaron los criterios de calidad, así como la metodología para su aseguramiento.

Este resultado se obtuvo con el juicio de experto de los ingenieros y arquitectos de la DAI, el cual se documenta la matriz de plan de gestión de calidad detallada en el cuadro 28:

Cuadro 28: Plan de gestión de calidad

PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD						
Entregable	Tareas	Descripción	Criterios de aceptación	Metodología de aseguramiento de la calidad		
				¿Cómo?	¿Quién?	¿Con qué?
Planos constructivos	Diseño Arquitectónico	Es el diseño de la planta arquitectónica con sus acabados, fachadas, rutas de evacuación, techos y cortes. Incluye las especificaciones arquitectónicas.	Ley 7600 capítulo IV NFPA 101 a partir del artículo 10 Reglamento de Construcción Capítulo XII Manual de disposiciones técnicas generales al reglamento sobre seguridad humana y protección contra incendios, INS Normativas del Ministerio de Salud (Reglamento General de Habilitación de Establecimientos de Salud y Afines; Instrumento de Evaluación - Planta Física-) Guía Práctica de Accesibilidad para Todos de la CCSS Proceso de donación de Bienes Inmuebles a la CCSS. Depósitos de Desechos en establecimientos de Salud CCSS. Decreto N° 30965-S-Ministerio de Salud. Centro de Acopio para Desechos CCSS Manual de Señalización Institucional CCSS	Los criterios mencionados se verificarán por medio de una revisión de planos por la comisión evaluadora contra los criterios de aceptación que se deben cumplir al 100%	Comisión evaluadora interdisciplinaria	Plano La lista de verificación que contiene los criterios mencionados
Planos constructivos	Diseño Mecánico	Es el diseño de gases médicos, sistema contraincendios, agua potable, aire acondicionado, aguas negras, aguas pluviales, la memoria de cálculo de cada diseño y especificaciones mecánicas	NFPA 13, 14, 20, 25, 99. Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones C.F.I.A Reglamentos del AyA ASHRAE 1999 HVAC Applications Handbook ASHRAE HVAC 2001 Fundamentals Handbook Normas de Habilitación del Ministerio de Salud HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARS, SMACNA Sheet Metal And Air Conditioning Contractors National Association. SMACNA	Los criterios mencionados se verificarán por medio de una revisión de planos por la comisión evaluadora contra los criterios de aceptación que se deben cumplir al 100%	Comisión evaluadora interdisciplinaria	Memoria de cálculo Plano La lista de verificación que contiene los criterios mencionados
Planos constructivos	Diseño Eléctrico	Es el diseño de potencia y de telecomunicaciones. El de potencia incluye sistema de iluminación, sistema de alimentación, sistema de protección, diseño de tableros y de acometida. El de telecomunicaciones incluye sistema de cableado estructurado, alarma contraincendios, sistema de sonido y televisión. Esta tarea incluye la recopilación de memorias de cálculo y las especificaciones técnicas requeridas.	INTE 31-08-06-2000 ANSI-NFPA 70 y 72, EIA/TIA, Código Eléctrico Nacional (NEC), ARESEP, Reglamento técnico general sobre seguridad humana y protección contra incendios del INS Tabla 200.12 NEC	Los criterios mencionados se verificarán por medio de una revisión de planos por la comisión evaluadora contra los criterios de aceptación que se deben cumplir al 100%	Comisión evaluadora interdisciplinaria	Memoria de cálculo Plano La lista de verificación que contiene los criterios mencionados

PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD						
Entregable	Tareas	Descripción	Criterios de aceptación	Metodología de aseguramiento de la calidad		
				¿Cómo?	¿Quién?	¿Con qué?
Planos constructivos	Diseño Estructural	Es el diseño estructural que contempla techos, vigas, columnas, muros, paredes, losas, contrapisos, cimientos; su respectiva memoria de cálculo y especificaciones técnicas.	Código sísmico Código de cimentaciones, ACI, AISC, Normas de acero, AWS	Los criterios mencionados se verificarán por medio de una revisión de planos por la comisión evaluadora contra los criterios de aceptación que se deben cumplir al 100%	Comisión evaluadora interdisciplinaria	Memoria de cálculo Plano La lista de verificación que contiene los criterios mencionados
Planos constructivos	Dibujo	Es la elaboración el dibujo de todos los planos constructivos	Norma para la ejecución de planos en Autocad de la CCSS CREYE	Se verificará cada punto de la norma contra los planos, la cual se debe cumplir al 100%. Se verificará que se cumpla con los requisitos electromecánicos y espaciales indicados en el CREYE al 100%	Comisión evaluadora interdisciplinaria	Planos Norma de Dibujo CREYE
Presupuesto	Presupuesto de equipamiento	Es el precio estimado del equipamiento del proyecto	Precio de referencia de 3 oferentes, Precio de referencia de la ECRI y Precio de referencia de concursos anteriores	Se verificará el cumplimiento por medio de una plantilla para que el presupuesto de equipamiento incluya estos precios para cada equipo médico	Ing. Electromedicina	Plantilla creada Precios de referencia
Infraestructura	Recepción Provisional de obra	Es la recepción de la obra terminada, para lograr esta recepción se hace una inspección previa de la obra y se redacta un informe de conformidad para la recepción provisional.	Cumplimiento al 100% de lo estipulado en el cartel licitatorio para la creación de la infraestructura en todos los aspectos (Estructural, eléctrico, mecánico y arquitectónico)	Por medio de inspecciones de obra y anotaciones en la bitácora de obra	Gerente de Proyecto Ing. Civil Ing. eléctrico Ing. Mecánico Ing. electromedicina Arquitecto	Informes de Avance de obra Planos Especificaciones CREYE
Equipamiento	Recepción Preliminar	Es la entrega de los equipos embalados, para lograr esta recepción, cada equipo debe cumplir lo solicitado, con esto se redacta un informe y se aprueba la instalación.	Cumplimiento al 100% las especificaciones técnicas de equipamiento establecidas en el cartel licitatorio	Por medio de revisión de información de fábrica	Ing. Electromedicina	Submittals Especificaciones técnicas CREYE

PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD						
Entregable	Tareas	Descripción	Criterios de aceptación	Metodología de aseguramiento de la calidad		
				¿Cómo?	¿Quién?	¿Con qué?
Equipamiento	Recepción Provisional de equipamiento	Es la entrega de los equipos funcionando, para esto se procede a realizar las instalaciones de los equipos, y se realizan las pruebas de funcionamiento. Con esto se redacta un informe y se aprueban las capacitaciones pactadas.	Pruebas de funcionamiento conformes	Se compararán los resultados obtenidos en el sitio con los valores recomendados por fábrica	Ing. Electromedicina	Manual de servicio de fábrica
Equipamiento	Capacitación	Son los tres tipos de capacitaciones capacitación en aplicaciones médicas, capacitaciones de uso y capacitación de mantenimiento.	Capacitación satisfactoria	Se revisará la hoja de vida del instructor contra lo solicitado en el cartelSe realizará una evaluación del curso, la cual debe ser superior a 75%	Ing. Electromedicina	Cartel licitatorio Hoja de vida del especialista Evaluación del curso
Ejecución	Tiempo	Se da seguimiento y control al cumplimiento del cronograma de ejecución del contratista	Cumplimiento con el tiempo del proyecto: Conforme con el tiempo establecido en el contrato y considerando las prórrogas o suspensiones aprobadas	Se realizará un chequeo continuo del avance del proyecto y realización de proyecciones sobre el cumplimiento del plazo por el contratista por comparación de líneas base.	Gerente de Proyecto	Cronograma de ejecución Informes de avance
Ejecución	Costo	Se da seguimiento y control al los costos del proyecto.	Cumplimiento del costo del proyecto: Conforme con el monto adjudicado y considerando las órdenes de modificación que cambian el presupuesto del proyecto.	Se revisaran el flujo de caja contra las facturas presentadas. Se hará análisis de valor ganado y curva S.	Gerente de Proyecto	Flujo de caja aprobado Cronograma de ejecución Facturas aprobadas Solicitud de reajustes

4.4.4. Listas de verificación y formularios

Con esta matriz de gestión de calidad se identificaron las posibles listas de verificación para el aseguramiento de la calidad, las cuales se desarrollaron por cada criterio de aceptación identificado.

Con ayuda de los instructivos de la DAI para los diseños y la norma de dibujo de la CCSS, se crearon las siguientes listas de verificación para el diseño arquitectónico, eléctrico, mecánico y estructural; y para el dibujo de planos como se observa en los cuadros del 29 al 33.

Cuadro 29: Lista de verificación - Diseño Arquitectónico

Lista de verificación- Diseño Arquitectónico

Criterio de aceptación	si	no	n/a	Justificación
Ley 7600 (capítulo IV-Acceso al Espacio Físico)				
Reglamento sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios-NFPA 101-(a partir del artículo 10 –Sitios de Ocupaciones Sanitarias),				
Reglamento de Construcción (Capítulo XII-Edificios de Asistencia Hospitalaria y para consulta Externa),				
Manual de disposiciones técnicas generales al reglamento sobre seguridad humana y protección contra incendios, INS				
Normativas del Ministerio de Salud (Reglamento General de Habilitación de Establecimientos de Salud y Afines; Instrumento de Evaluación - Planta Física-)				
Guía Práctica de Accesibilidad para Todos (C.C.S.S.-Gerencia de Operaciones – Dirección de Conservación y Mantenimiento)				
Proceso de donación de Bienes Inmuebles a la C.C.S.S.				
Manual de Directrices (Depósitos de Desechos en establecimientos de Salud) C.C.S.S.				
Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que presten atención a la salud y afines.-Decreto N° 30965-S-Ministerio de Salud.				
Centro de Acopio para Desechos. Sub Área de Gestión Ambiental, Dirección Desarrollo Servicio De Salud-Área de Salud Colectiva – C.C.S.S.				
Manual de Señalización Institucional. Gerencia División Operaciones-Dirección Desarrollo de Proyectos-C.C.S.S.				
CREYE				

Revisado por: _____

Fecha: _____

Cuadro 30: Lista de verificación - Diseño Mecánico

Lista de verificación- Diseño Mecánico

Criterio de aceptación	si	no	n/a	Justificación
NFPA 13, 14, 20, 25, 99.				
Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones C.F.I.A				
Reglamentos del AyA				
ASHRAE 1999 HVAC Applications Handbook				
ASHRAE HVAC 2001 Fundamentals Handbook				
Normas de Habilitación del Ministerio de Salud				
HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS, SMACNA				
Sheet Metal And Air Conditioning Contractors National Association. SMACNA				
CREYE				

Revisado por: _____

Fecha: _____

Cuadro 31: Lista de verificación - Diseño Eléctrico

Lista de verificación- Diseño Eléctrico

Criterio de aceptación	si	no	n/a	Justificación
INTE 31-08-06-2000				
ANSI-NFPA 70 y 72,				
EIA/TIA,				
Código Eléctrico Nacional (NEC),				
ARESEP,				
Reglamento técnico general sobre seguridad humana y protección contra incendios del INS				
Tabla 200.12 NEC				
CREYE				

Revisado por: _____

Fecha: _____

Cuadro 32: Lista de verificación - Diseño Estructural

Lista de verificación- Diseño Estructural

Criterio de aceptación	si	no	n/a	Justificación
Código sísmico				
Código de cimentaciones, ACI, AISC,				
Normas de acero, AWS				
CREYE				

Revisado por: _____

Fecha: _____

Cuadro 33: Lista de verificación - Dibujo de planos

Lista de verificación- Dibujo de planos

Criterio de aceptación	si	no	n/a	Justificación
Definición del archivo				
Definición de láminas				
Dibujo				
Escalas				
Tipo de líneas				
Texto				
Cajetín				
Layers				
Tablas				
Formato de lámina				
CREYE				

Revisado por: _____

Fecha: _____

Para los otros criterios de calidad, se determinó que en lugar de listas de verificación, es más efectivo llevar a cabo formularios.

Estos formularios se basaron en los formularios creados por el Sistema de Gestión de Calidad de la DAI.

4.4.4.1. Presupuesto de equipamiento

En los criterios de aceptación se determinó la importancia de contar con todas las fuentes de información para obtener los precios de referencia y obtener el presupuesto lo más real posible. Con la ayuda del diagrama de flujo en la figura 18 y el formulario existente del Sistema de Gestión de Calidad de la DAI, se obtuvo el formulario de estudio técnico de precios en el cuadro 34:

Cuadro 34: Formulario - Presupuesto de equipamiento

ESTUDIO TECNICO DE PRECIOS DE EQUIPOS						
DESCRIPCION DEL EQUIPO:						
DESTINO:						
REFERENCIA DE PRECIOS UTILIZADA						
<input type="checkbox"/> 1.- Concursos anteriores						
<input type="checkbox"/> 2.- ECRI - Base de datos de precios a nivel internacional (Healthcare Product Comparison System)						
<input type="checkbox"/> 3.- Mercado Nacional						
1.- DATOS SOBRE CONCURSOS ANTERIORES						
CONCURSO N°	DESCRIPCION	FECHA DE APERTURA	TIPO DE CAMBIO	OFERTA N°	MARCA	PRECIO (\$)
PRECIO PROMEDIO						\$0,00
Nota 1: solo se valoran las ofertas técnicamente elegibles						
2.- DATOS SEGUN BASE DE ECRI						
MARCA	MODELO	PRECIO (\$)				
PRECIO PROMEDIO		\$0,00				
3.- MERCADO NACIONAL						
EMPRESA	MARCA	MODELO	PRECIO (\$)			
PRECIO PROMEDIO			\$0,00			
MEMORIA DE CALCULO						
<p>Observaciones: a) El presente estudio se realizo de acuerdo a lo establecido en el oficio DEI 1955-2006, suscrito por el Director de la Direccion de Equipamiento Institucional. B) para la actualizacion del precio se aplica la formula monto *1,12 *años</p> <p>Estudio realizado por: _____ Firma: _____</p> <p>Fecha: _____</p>						

4.4.4.2. Recepción Provisional de obra

Para la recepción provisional de la obra, se obtuvo en los criterios de aceptación la necesidad de cumplir al 100% con lo estipulado en el cartel y en los planos constructivos.

Esto se verificará por medio de avances de obra y se documentarán en la bitácora del proyecto. Adicional a esto se determinó la importancia de documentar aspectos relevantes como las pruebas de calidad y las previstas para la instalación del equipamiento, para lo que se utilizarán el formulario existente del Sistema de Gestión de Calidad de la DAI que se observa en el cuadro 35 y el formulario mejorado que se observa en el cuadro 36, los cuales se presentan a continuación:

Cuadro 35: Formulario - Recepción provisional- pruebas de calidad de obra

INVENTARIO DE PRUEBAS DE CALIDAD				
Proyecto: _____				
Nombre de la Prueba	Referencia cartelaria	Método	Parámetro referencia	Observaciones
Arquitectura				
Ingeniería Civil				
Ingeniería Mecánica				
Ingeniería Eléctrica				

Cuadro 36: Formulario - Recepción provisional- previstas de equipamiento

		Fecha:													
		Página 1 de _____													
Informe Inspección de Previstas de Equipamiento		Proyecto:													
		Código:													
Módulo:	Nivel:	Recinto:													
Plano del Área a Inspeccionar		Equipos a revisar													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Código</th> <th>Cantidad</th> <th>Proveedor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Código	Cantidad	Proveedor								
Nombre	Código	Cantidad	Proveedor												
TEMAS A REVISAR															
Aspectos físicos (ubicación, dimensiones, refuerzos en pared, etc.)	Código	Estado													
		<input type="checkbox"/> Ubicación	<input type="checkbox"/> Dimensiones												
		<input type="checkbox"/> Refuerzos de pared	<input type="checkbox"/> Otros _____												
Aspectos eléctricos (tomacorrientes, voltaje, alturas, salidas de voz y datos, etc.)	Código	Estado													
		<input type="checkbox"/> Tomacorrientes	<input type="checkbox"/> Voltaje												
		<input type="checkbox"/> Altura	<input type="checkbox"/> Voz y Datos												
Aspectos mecánicos (tomas de agua, drenajes, gas, gases médicos, aire acondicionado, extracción, etc.)	Código	Estado													
		<input type="checkbox"/> Tomas de agua	<input type="checkbox"/> Drenaje												
		<input type="checkbox"/> Gas _____	<input type="checkbox"/> Aire acondicionado												
Otros		<input type="checkbox"/> Extracción	<input type="checkbox"/> Otros _____												
		<input type="checkbox"/> Tomas de agua	<input type="checkbox"/> Drenaje												
		<input type="checkbox"/> Gas _____	<input type="checkbox"/> Aire acondicionado												
	<input type="checkbox"/> Extracción	<input type="checkbox"/> Otros _____													
Responsable:															
Firma:															

4.4.4.1. Recepción Preliminar

Para la recepción preliminar, se deben realizar varias tareas como se observa en el diagrama de flujo de la figura 20, entre las cuales está revisar que los equipos a entregar por el contratista cumplan con lo solicitado por la administración y que al llegar los equipos al sitio estén en buen estado y sean los aprobados previamente.

Con este análisis se determinó la importancia de utilizar los formularios existentes del Sistema de Gestión de Calidad de la DAI, para el aseguramiento de la calidad para obtener este entregable, los cuales se adjuntan en los cuadros 37 y 38:

Cuadro 37: Formulario - Recepción preliminar-Revisión de submittals

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS			
Fecha: _____		Consecutivo _____	
DATOS GENERALES			
Proyecto: _____		Código del proyecto: _____	
Nombre y código del equipo: _____			
Cantidad _____		Modelo: _____	
Proveedor: _____		Marca: _____	
EVALUACION DE CUMPLIMIENTO			
ESPECIFICACIONES TECNICAS	CUMPLIMIENTO		DOCUMENTO QUE RESPALDA
	Si	No	
EVALUACION DEL PRECIO			
Precio según oferta: _____		Observaciones	
Precio modelo propuesto: _____			
EVALUACION			
POR LA CCSS / INSPECCION <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Rechazado		Observaciones:	
Firma: _____			
JEFE DEL SERVICIO (llenar en el caso de Equipamiento) <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Rechazado		Observaciones:	
Firma: _____			

Cuadro 38: Formulario - Recepción Preliminar-Revisión

ACTA REVISION PRELIMINAR		
Fecha:	Consecutivo:	
DATOS GENERALES		
Proyecto: _____	Código Proyecto: _____	
Nombre del equipo: _____	Código equipo: _____	
Marca: _____	Modelo: _____	Cantidad: _____
Nº Orden Compra / No Contrato _____	Nº Licitación _____	
Formulario Aprobación No: _____	Casa Representante : _____	
UBICACIÓN PREVISTA EN EL PROYECTO PARA EL EQUIPO		
EVALUACION		OBSERVACIONES
1. Número de bultos recibidos: _____		
2. Marca y modelo visible en el embalaje: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
3. Estado del embalaje: Bueno: <input type="checkbox"/> Dañado: <input type="checkbox"/>		
4. Se presenta certificado de fabricante: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
5. Estado del equipo: Bueno: <input type="checkbox"/> Dañado: <input type="checkbox"/>		
RECEPCION PRELIMINAR		
<input type="checkbox"/> Conforme. Proceder con la instalación y facturación del: _____ %		OBSERVACIONES
<input type="checkbox"/> No conforme. Iniciar reclamo.		
FIRMAS RESPONSABLES		
POR LA CCSS		
_____ Inspector en equipamiento	_____ Firma	(Sello)
POR EL CONTRATISTA		
_____ Nombre	_____ Firma	(Sello)
POR LA EMPRESA PROVEEDORA		
_____ Nombre	_____ Firma	(Sello)

4.4.4.2. Recepción Provisional de equipamiento

Para la recepción provisional del equipamiento es de importancia las pruebas de funcionamiento, las cuales son las pruebas de calidad de los equipos, las cuales deben cumplir con los valores recomendados por cada fabricante y se deben realizar por el contratista en presencia del ingeniero en electromedicina del proyecto.

Para registrar el cumplimiento y garantizar que los equipos quedarán funcionando adecuadamente se incorporan los formularios ya existentes del Sistema de Gestión de Calidad de la DAI que se muestran en los cuadros 39 y 40:

Cuadro 39: Formulario - Recepción Provisional de equipamiento-Revisión

ACTA REVISION PROVISIONAL DE EQUIPO			
Fecha: _____		Consecutivo _____	
DATOS GENERALES			
Proyecto: _____		Código Proyecto: _____	
Nombre del equipo: _____		Código equipo: _____	
ANTECEDENTES			
Formulario para aprobación de equipos: No. Consecutivo _____			
Formulario revisión preliminar de equipos: No. Consecutivo _____			
INSTALACION Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO			
INSTALACION		LISTA DE ACCESORIOS	
Fecha: _____ Instalado por: _____		1. <input type="checkbox"/> _____	
Resultado: <input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> No conforme		2. <input type="checkbox"/> _____	
PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO		3. <input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> Pruebas de funcionamiento según protocolo del equipo (Ver resultados en anexo adjunto)		4. <input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> Otras (Ver protocolo y resultados en anexo adjunto)		5. <input type="checkbox"/> _____	
Resultado: <input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> No conforme		6. <input type="checkbox"/> _____	
UBICACIÓN:			OBSERVACIONES:
Servicio	Cantidad	No. Serie	
EVALUACION ACTA DE REVISION PROVISIONAL DE EQUIPO			
<input type="checkbox"/> NO CONFORME <input type="checkbox"/> CONFORME. Proceder con los cursos (si aplica) y la facturación del _____ %			
FIRMAS RESPONSABLES			
POR LA CCSS			
Inspector _____	Firma _____	(Sello)	
Inspector _____	Firma _____		
POR EL CENTRO DE SALUD			
Jefe del Servicio _____	Firma _____	(Sello)	
POR LA EMPRESA PROVEEDORA			
Nombre _____	Firma _____	(Sello)	
POR EL CONTRATISTA			
Nombre _____	Firma _____	(Sello)	

Cuadro 40: Formulario - Recepción provisional-Pruebas de funcionamiento

REGISTRO DE PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS			
Fecha: _____	Consecutivo: _____		
DATOS GENERALES			
Proyecto: _____	Código Proyecto: _____		
Sistema: _____	Material/Equipo/Sistema: _____		
Datos Técnicos:			
Fabricante: _____	Ubicación: _____		
Modelo: _____			
Otros: _____			
PRUEBAS REALIZADAS			
RESULTADO			
		Conforme	No Conforme
1	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES			
FIRMAS RESPONSABLES			
POR LA CCSS			
_____ Inspector CCSS	_____ Firma	(Sello)	
POR EL CONTRATISTA			
_____ Nombre	_____ Firma	(Sello)	
POR EL SUBCONTRATISTA			
_____ Nombre	_____ Firma	(Sello)	

4.4.4.3. Capacitación

Con el proyecto se deben dar capacitaciones al personal del HEP para las aplicaciones médicas, uso de los equipos y mantenimiento.

Estos cursos deben ser impartidos por especialistas de fábrica y deben de ser de calidad, para garantizar el aprendizaje de los asistentes, por lo que se creó un formulario para la evaluación de los cursos, basado en formularios anteriores existentes del Sistema de Gestión de Calidad de la DAI, dando como resultado el cuadro 41.

Cuadro 41: Formulario - Capacitación-Evaluación de capacitación

FORMULARIO PARA EVALUACIÓN DE CURSOS					
La presente encuesta tiene como fin evaluar la calidad de la capacitación que usted ha recibido. Por ello le solicitamos contestar de manera sincera y objetiva.					
Nombre del curso:	_____	Nombre de la empresa:	_____		
Fecha:	_____	Nº de concurso:	_____		
HORAS PROGRAMADAS:	_____	HORAS RECIBIDAS:	_____		
Sede:	_____	Nombre del instructor:	_____		
Señor Participante sírvase por favor marcar con una X, la opción que considere apropiada en cada uno de los aspectos que a					
ASPECTOS	CRITERIOS				
	Excelente (5)	Muy (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Malo (1)
1	Utilizó el material didáctico en forma:				
2	Verificó el avance durante el desarrollo de la actividad educativa en forma:				
3	Su manera de enseñanza estimuló en usted el aprendizaje:				
4	Distribuyó el tiempo para el desarrollo de los temas en forma:				
5	Mantuvo el interés de los participantes en forma:				
6	Demostró dominio del tema:				
7	Transmitió su mensaje en forma:				
8	Utilizó el tiempo asignado en forma:				
9	Las dudas de los participantes fueron aclaradas en forma				
10	Las prácticas directas aplicadas en el equipo fueron				
11	Resumió las ideas principales de cada tema:				
12	En general usted que calificación le daría al curso				
Total					
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS					

4.4.4.4. Tiempo y costos

Es de gran importancia para la administración de proyectos la gestión del tiempo y costo, como se muestra en el marco teórico, por lo que es necesario incluirlos dentro del sistema de calidad del proyecto.

Como se muestra en plan de gestión de la calidad, visible en el cuadro 28, para asegurar la calidad del tiempo y costos durante la etapa de ejecución del proyecto se utilizarán herramientas como el cronograma y el flujo de caja.

Para este aseguramiento se evaluarán ambos aspectos con ayuda del programa MS Project, donde se obtendrán líneas base para la comparación del avance del proyecto en tiempo y curva S para determinar el comportamiento de los costos en el tiempo, así como el cumplimiento de estos factores mediante el valor ganado.

Como se utilizará esta herramienta, no es necesario crear formularios o listas de verificación, sin embargo, se hace necesario la documentación adecuada de los cambios generados para aseguramiento de la debida aprobación de los mismos, por lo que para este proyecto se incorporan los formularios existentes del Sistema de Gestión de Calidad de la DAI para control de cambios que se observan en el cuadro 42.

Cuadro 42: Formulario - Tiempo y costos-Control de cambios

Proyecto:		Código Proyecto:	
Empresa Constructora:		Área de Especialidad de los Trabajos:	
Jefe de Proyecto:		<input type="checkbox"/> Arquitectura	<input type="checkbox"/> Mecánico
Inspección:		<input type="checkbox"/> Estructural	<input type="checkbox"/> Sanitario
N° Consecutivo de Solicitud de Cambio:		<input type="checkbox"/> Potencia	<input type="checkbox"/> Voz y Datos
		<input type="checkbox"/> Civil	<input type="checkbox"/> Otro:
DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL CAMBIO			
Descripción Técnica del Cambio y su Justificación:		Los Trabajos Corresponden a:	
		<input type="checkbox"/> Omisiones o actualizaciones del programa funcional.	
		<input type="checkbox"/> Actualización o incumplimiento de normativa aplicable.	
		<input type="checkbox"/> Ajustes en las políticas funcionales institucionales.	
		<input type="checkbox"/> Ajustes en planos constructivos (oportunidades de mejora, omisiones, ingeniería de valor).	
		<input type="checkbox"/> Cambios o actualizaciones tecnológicas.	
		<input type="checkbox"/> Causas de fuerza mayor.	
		<input type="checkbox"/> Solicitudes de instituciones estatales o empresas regionales que brindan servicios públicos.	
		<input type="checkbox"/> Solicitudes del responsable ambiental.	
		<input type="checkbox"/> Solicitudes de personal/usuarios/clientes.	
IMPACTO PRELIMINAR DEL CAMBIO EN EL PLAZO Y EN EL COSTO DE LA OBRA			
Impacto Preliminar del Cambio en el Plazo de Ejecución de la(s) Actividad(es) Constructiva(s) Involucrada(s):		Impacto Preliminar del Cambio en el Costo de la Obra:	
<input type="checkbox"/> Aumenta el Plazo		<input type="checkbox"/> Aumenta el Costo	
<input type="checkbox"/> Disminuye el Plazo		<input type="checkbox"/> Disminuye el Costo	
<input type="checkbox"/> No Afecta el Plazo		<input type="checkbox"/> No Afecta el Costo	
SOLICITANTE(S) DEL CAMBIO			
Nombre(s) Contratista/Inspección/Jefe de Proyecto, Firma y Fecha:			
ACEPTACIÓN DE PRESENTACIÓN DE COTIZACIÓN Y AFECTACIÓN AL CRONOGRAMA			
Nombre Contratista, Firma y Fecha:			
ANÁLISIS DE LA SOLICITUD POR PARTE DEL JEFE DE PROYECTO			
<input type="checkbox"/> Aprobada		<input type="checkbox"/> Rechazada	
Firma:		Observaciones:	
Fecha:			
ANÁLISIS DE LA COTIZACIÓN DEL CONTRATISTA			
Cotización del Cambio en Obra Presentada en Fecha:		Costo del Cambio en Obra:	
La Inspección Avala Técnica y Económicamente el Cambio en Obra:		El JEFE del PROYECTO autoriza que Continúe la Gestión del Cambio en Obra:	
<input type="checkbox"/> Sí		<input type="checkbox"/> Sí	
<input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> No	
Fecha:		Fecha:	
TOMA DE DECISIONES DEL JEFE DEL PROYECTO			
Si el Cambio en Obra Continúa su Gestión, Seguirá la Vía:			
<input type="checkbox"/> Trabajos de Campo por Sustitución, siempre que los cambios no generen un costo adicional al monto total del contrato			
<input type="checkbox"/> Addendum, D-CA-14			

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

Como resultados se obtuvieron los planes de gestión para el proyecto respecto a alcance, tiempo, riesgos y calidad, los cuales serán de apoyo para el desarrollo del proyecto de tomografía para el HEP.

Con la metodología seleccionada y las herramientas establecidas en el cuadro metodológico, aplicadas en el desarrollo, se obtuvo el plan de gestión del Alcance que incluye: la definición de la necesidad del proyecto, el EDT del proyecto y su diccionario, y la definición del alcance del proyecto.

Con este plan de gestión de alcance, tiempo, riesgos y calidad; se definieron cuatro grandes etapas para el proyecto: Estudio de Factibilidad, Diseño, Licitación y Ejecución, las cuales incorporan un total de ciento cincuenta y cinco tareas para lograr los productos definidos y crear la infraestructura que albergará el equipo de tomografía y equipar esta infraestructura con equipos básicos y médicos definidos por el programa funcional del proyecto.

Para la determinación del alcance del proyecto es importante tomar en consideración la información contenida en el estudio de pre factibilidad del proyecto, para de ese modo el equipo técnico que lo desarrollará logre un mejor entendimiento de la necesidad que dio origen al mismo.

Se obtuvo el plan de gestión del tiempo que abarca el cronograma del proyecto y su ruta crítica, cuyo resultado es de gran importancia para el seguimiento y control del proyecto.

El cronograma dio como resultado una duración de novecientos un días para el desarrollo de todas las fases, productos y tareas identificadas y se identificó la ruta crítica para el cuidado del gerente del proyecto de las actividades que no se pueden atrasar ya que generarían un atraso en la fecha de entrega del proyecto según lo planificado.

El resultado obtenido para el plan de gestión de riesgos dio como resultado una matriz con los riesgos identificados para la ruta crítica, su clasificación y respuesta, así como planes de contingencia que dan como resultado una reserva de tiempo de treinta y ocho días para el proyecto.

El gerente del proyecto y su equipo de trabajo, con ayuda de la matriz de riesgos, tendrán los puntos de control para monitorear si se presentan los riesgos y cuales acciones tomar según lo acordado.

Se ha encontrado que los factores críticos de éxito son el diseño del proyecto y las especificaciones técnicas: pues de esto definirá el producto final para el cliente; la confección del cartel y la selección de la oferta: pues es la forma de garantizar que se crearan los productos esperados en calidad y al mejor tiempo y costo; y el control y seguimiento en la implementación del proyecto: ya que con el control y seguimiento adecuado se podrá obtener los productos solicitados por el cliente en cumplimiento de sus expectativas, así como resolución oportuna de imprevistos.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar con las otras áreas de conocimiento para la planificación de este proyecto con el objetivo de obtener un producto que cumpla con lo esperado por el cliente.

Se sugiere que se actualice el cronograma del proyecto una vez que se haya realizado el plan de gestión de los recursos para el proyecto, pues el cronograma obtenido contempla recursos preliminares y no definitivos, lo que podría cambiar el tiempo del proyecto.

También se recomienda continuar profundizando la planificación de este proyecto e incluir la gestión de costos y evaluar no solo el costo que tendrá que invertir la institución para obtener el producto, sino también el costo interno que hace la administración con sus propios recursos para lograr definir, diseñar y supervisar la obra y el equipamiento inmersos en este proyecto de tomografía para el HEP y proyectos futuros.

Si se realiza la estimación de costos se sugiere revisar la gestión de riesgos e incluir la identificación de riesgos en tareas de alta inversión, que han quedado fuera del alcance de este proyecto final de graduación.

La DAI es una dependencia dedicada principalmente al desarrollo de proyectos de infraestructura y equipamiento; sin embargo, no cuenta con una metodología establecida para la gestión de los proyectos, por lo que la sistematización de la información implementada en esta investigación se recomienda como base para uniformar el criterio para la administración de los proyectos de la DAI.

CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFIA

Bushong, S. (2007). *Manual de radiología para técnicos*. (8ª ed.) Madrid: MMIV Mosby Inc.

CCSS. (2002). *Reglamento del sistema de seguridad radiológica*. San José: Caja Costarricense de Seguro Social.

CCSS. (s.f.). *Caja Costarricense de Seguro Social*. Extraído el 15 de Junio de 2009, de <http://www.ccss.sa.cr/html/organizacion/organizacion.html>.

CCSS. (2007). *Una CCSS renovada hacia el 2025. Políticas Institucionales 2007-2012, Planeamiento Estratégico Institucional y Programación de Inversiones*. San José: Caja Costarricense de Seguro Social.

CCSS. (2008). *Estudio de Pre-factibilidad: Prestación de Estudios de Tomografía Computarizada en el Hospital Escalante Pradilla*. San José: Caja Costarricense de Seguro Social.

CCSS. (2009). *Curso básico de protección radiológica para operadores*. San José: Caja Costarricense de Seguro Social.

Chamoun, Y. (2002). *Administración profesional de proyectos*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

ECRI Institute. (2009). *Healthcare Product Comparison System, Scanning Systems, Computed Tomography, Full-Body*. EEUU, ECRI.

Evaluation Unit of the EuropeAid Co-operation Office. (2002) *Project cycle management handbook*, Versión 2.0. Alemania: PARTICIP GmbH.

Gido, J. & Clements, J. P. (2006). *Administración exitosa de proyectos* (3ª ed.). Ciudad de México: Thomson Editores S.A.

Heerkens, G. R. (2002). *Gestión de proyectos*. Madrid: McGraw-Hill.

Kerzner, H. (2001). *Project Management A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (7ª ed.). Nueva York: John Wiley & Sons.

Nokes, S., Major, I., Greenwood, A., Allen, D. & Goodman, M. (2007). *La guía definitiva de la Gestión de Proyectos*. Madrid: Pearson Educación S.A.

Ortegón, E., Pacheco, J. F. & Prieto, A. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Santiago: Naciones Unidas.

CAPÍTULO VIII: ANEXOS

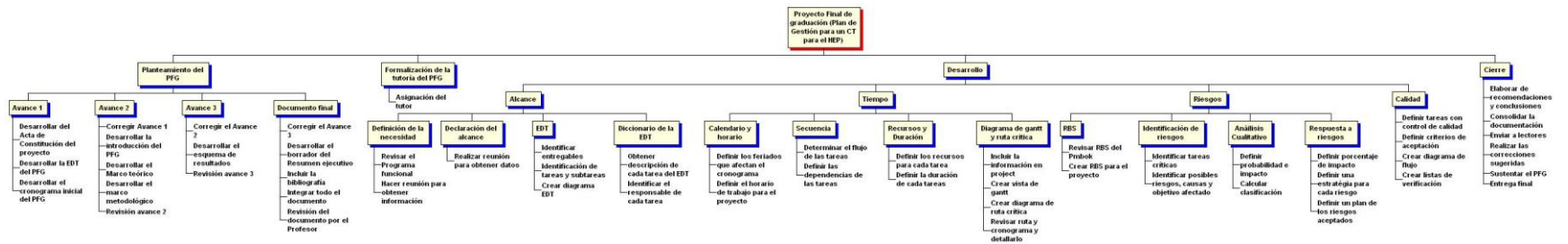
Anexo 1: Acta del Proyecto Final de Graduación

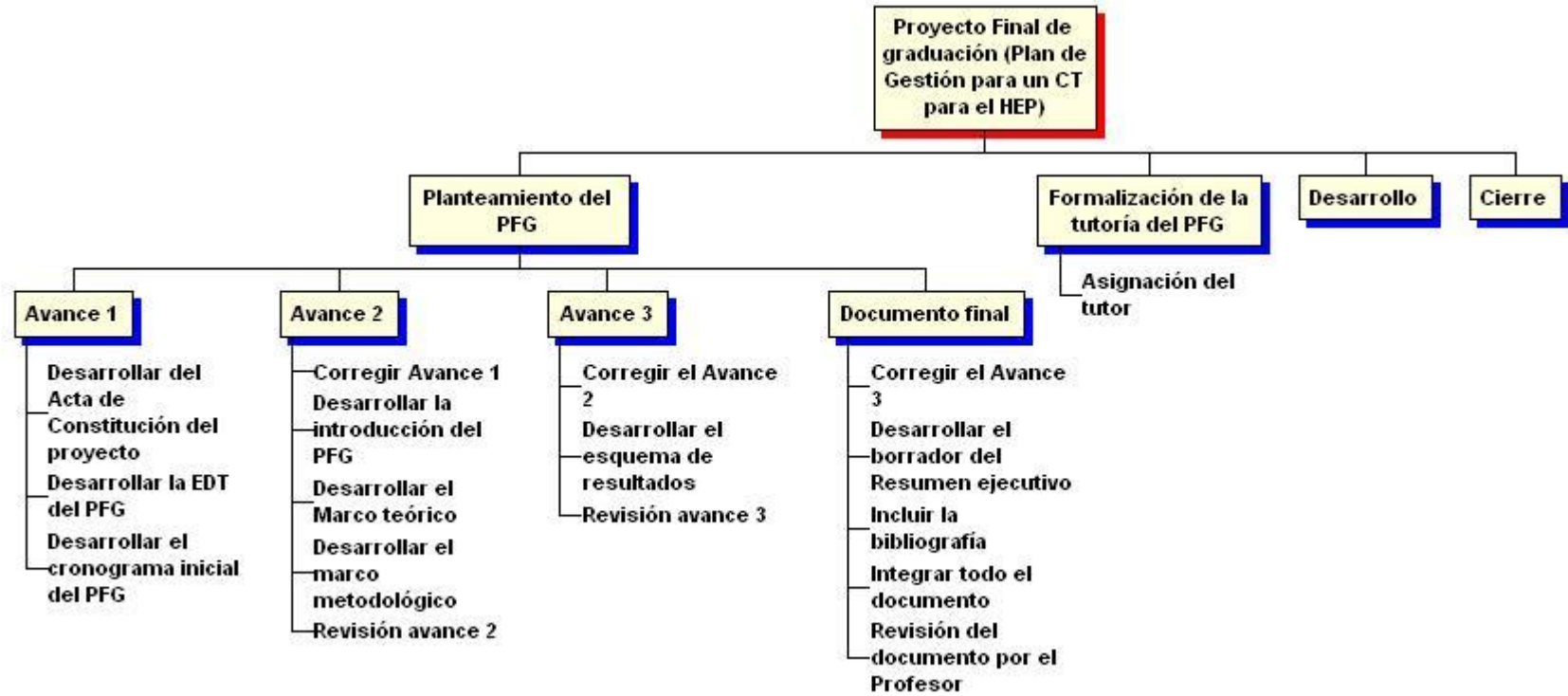
ACTA (CHARTER) DEL PFG

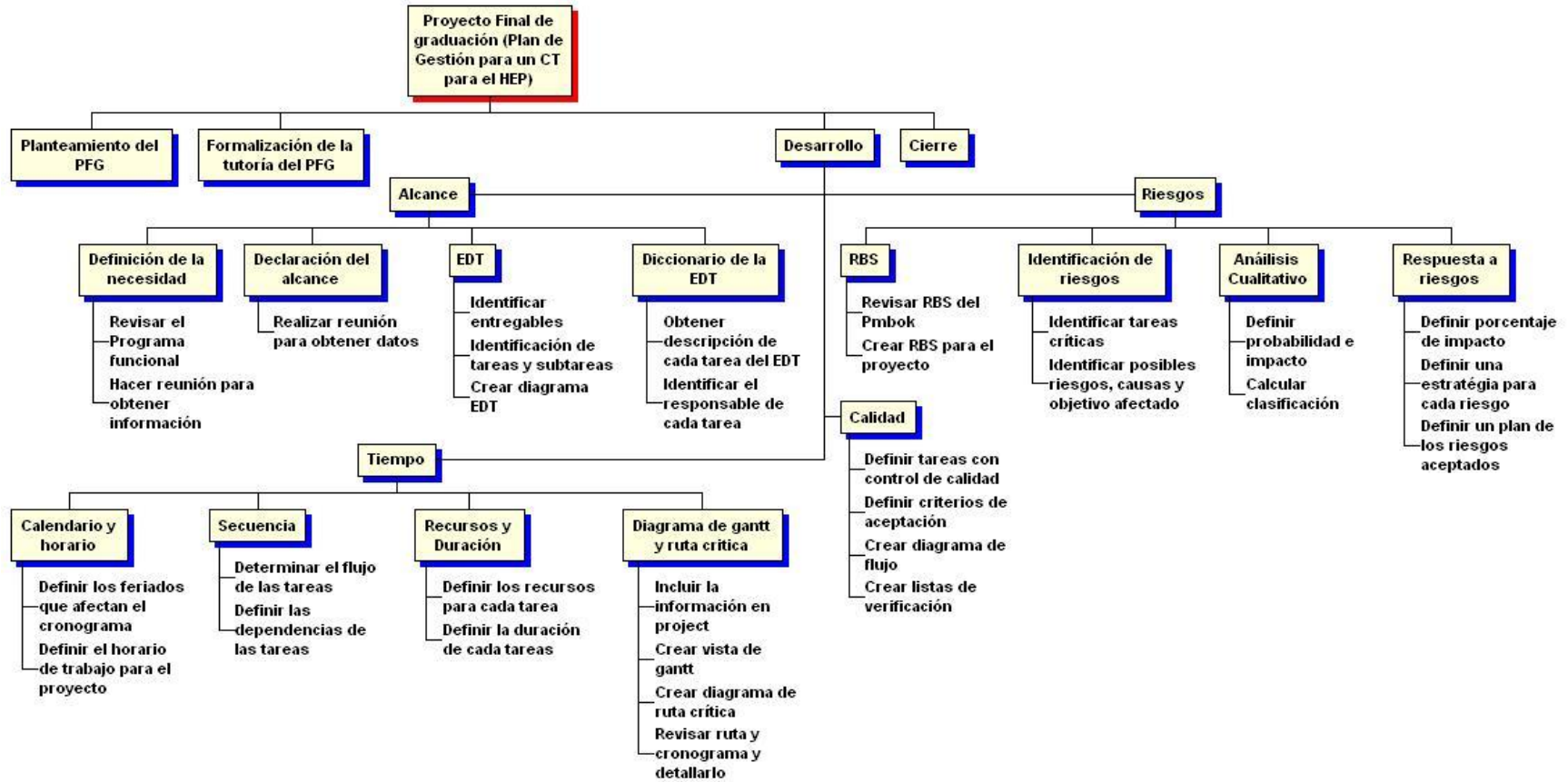
Información principal y autorización de proyecto	
Fecha: 13 de junio del 2009.	Nombre de Proyecto: Plan de gestión de alcance, tiempo, riesgos y calidad; para la adquisición de un equipo de Tomografía de 16 cortes para el Hospital Escalante Pradilla
Áreas de conocimiento / procesos: Alcance Tiempo Calidad Riesgos	Área de aplicación (sector / actividad): Salud pública
Fecha de inicio del proyecto: 17 de julio del 2009.	Fecha tentativa de finalización del proyecto: 11 de setiembre del 2009
Objetivos del proyecto (general y específicos): Objetivo General: Planificar la adquisición de un equipo de tomografía de 16 cortes y sus equipos complementarios para atender a la población adscrita al Hospital Escalante Pradilla, Pérez Zeledón, Costa Rica. Objetivos Específicos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar el plan de gestión del alcance para entender la necesidad del cliente y definir lo que requiere el proyecto para lograr el producto. 2. Desarrollar el plan de gestión del tiempo del proyecto para establecer una línea base de cómo se va a desarrollar cada etapa del proyecto en el tiempo. 3. Desarrollar el plan de gestión de la calidad del proyecto para garantizar que el producto final satisfaga las necesidades del cliente. 4. Desarrollar el plan de gestión del riesgo del proyecto para prever las acciones necesarias de los posibles escenarios en la ejecución del proyecto. 	
Descripción del producto y entregables PRODUCTO: Documento de planificación de la adquisición del Tomógrafo de 16 cortes para el Hospital Escalante Pradilla en cuanto a Alcance, Tiempo, Calidad y Riesgos. ENTREGABLES: <ol style="list-style-type: none"> 1. Plan de gestión del alcance, con identificación de la necesidad, EDT y diccionario. 2. Plan de gestión del tiempo, con cronograma y ruta crítica 3. Plan de gestión de riesgos, con su identificación y respuesta. 4. Plan de gestión de la calidad, con los estándares a seguir 	

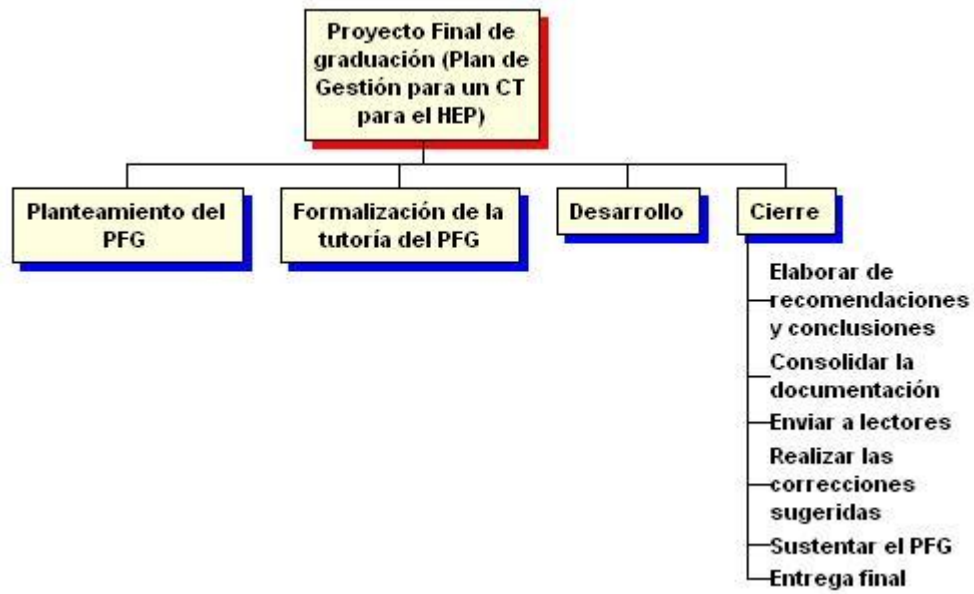
<p>Necesidad del proyecto (lo que da origen):</p> <p><i>El hospital Escalante Pradilla no cuenta actualmente con el servicio de tomografía, por lo que para atender la necesidad de su población, tanto de urgencias, como de consulta externa y hospitalización, compran los servicios a un ente privado.</i></p> <p><i>Al no ser un servicio propio del hospital se corren con gastos por cada tomografía y por el transporte de los pacientes, esto se suma a la gravedad de transportar pacientes politraumatizados y a un diagnóstico no inmediato lo cual no se puede cuantificar.</i></p> <p><i>La Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) ha analizado esta necesidad y ha decidido desarrollar el proyecto de dotar al Hospital Escalante Pradilla de un servicio nuevo de tomografía, el cual fue asignado a la Dirección de Arquitectura e Ingeniería (DAI).</i></p> <p><i>La DAI está actualmente en el proceso de diseño de la infraestructura para el servicio de tomografía.</i></p> <p><i>La DAI carece de metodología establecida para la administración de los proyectos que desarrolla, por lo que en enero del 2009 inició un proceso para analizar su madurez y establecer una metodología basándose en PMI.</i></p>	
<p>Justificación de impacto (aporte y resultados esperados):</p> <p>Con la planificación de este proyecto se espera que la dotación del equipo de tomografía satisfaga la necesidad del hospital y su población adscrita.</p> <p>Para lograr esto se quiere implementar las mejores prácticas del PMI en cuanto a Alcance, tiempo, calidad y riesgos en esta etapa.</p> <p>Esta planificación quedará de consulta para la DAI como la primera propuesta de implementación de la metodología de gestión de proyectos.</p>	
<p>Restricciones / limitantes / factores críticos de éxito:</p> <p>Se desarrollará únicamente la planificación del proyecto, la DAI desarrollará posteriormente su implementación.</p> <p>Su planificación durará 3 meses.</p> <p>El proyecto incluirá la planificación para la dotación de infraestructura, el equipo médico, básico y mobiliario solicitado por la unidad usuaria en el documento: Programa Funcional.</p> <p>El proyecto no incluye dotación del personal para el uso del servicio de tomografía, esto lo gestionará el hospital.</p> <p>Normativa interna de la CCSS y Normativa del Ministerio de Salud para la habilitación de recintos con fuentes emisoras de radiación ionizante.</p>	
<p>Identificación de grupos de interés (stakeholders):</p> <p>Cliente(s) directo(s): Servicio de Radiología del Hospital Escalante Pradilla</p> <p>Cientes indirectos: Población adscrita Dirección de Arquitectura e Ingeniería Contratista</p>	
<p>Aprobado por:</p>	<p>Firma:</p>

Anexo 2: EDT del PFG

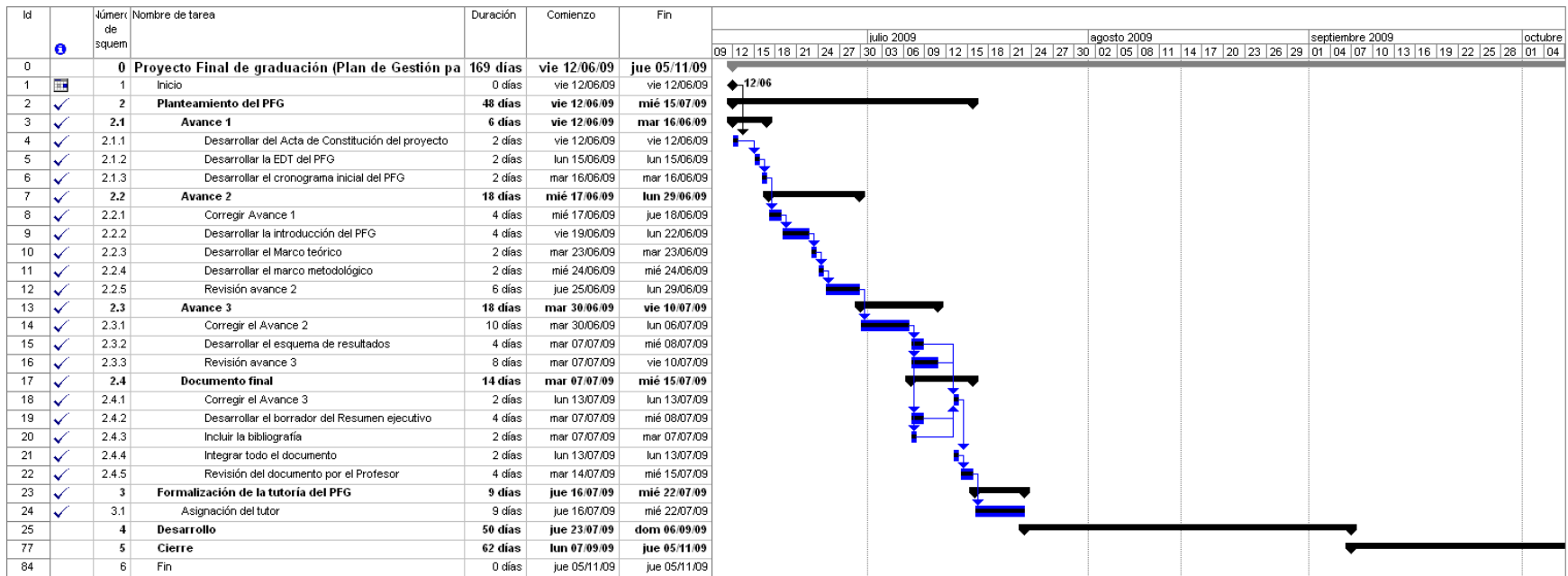








Anexo 3: Cronograma del PFG



Id	Número de squem	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Gantt Chart																																							
						septiembre 2009							octubre 2009							noviembre 2009							diciembre 2009																		
						01	04	07	10	13	16	19	22	25	28	01	04	07	10	13	16	19	22	25	28	31	03	06	09	12	15	18	21	24	27	30	03	06	09	12	15	18	21	24	27
0		0 Proyecto Final de graduación (Plan de Gestión pa	169 días	vie 12.06/09	jue 05/11/09																																								
1	1	Inicio	0 días	vie 12/06/09	vie 12/06/09																																								
2	2	Planteamiento del PFG	48 días	vie 12/06/09	mié 15/07/09																																								
23	3	Formalización de la tutoría del PFG	9 días	jue 16/07/09	mié 22/07/09																																								
25	4	Desarrollo	50 días	jue 23/07/09	dom 06/09/09																																								
77	5	Cierre	62 días	lun 07/09/09	jue 05/11/09																																								
78	5.1	Elaborar de recomendaciones y conclusiones	2 días	lun 07/09/09	mar 08/09/09																																								
79	5.2	Consolidar la documentación	2 días	mié 09/09/09	jue 10/09/09																																								
80	5.3	Enviar a lectores	20 días	vie 11/09/09	mié 30/09/09																																								
81	5.4	Realizar las correcciones sugeridas	10 días	jue 01/10/09	jue 08/10/09																																								
82	5.5	Sustentar el PFG	20 días	vie 09/10/09	mié 28/10/09																																								
83	5.6	Entrega final	8 días	jue 29/10/09	jue 05/11/09																																								
84	6	Fin	0 días	jue 05/11/09	jue 05/11/09																																								

Anexo 4: Esquema de resultados del PFG

ESQUEMA DE RESULTADOS

Proyecto	Objetivo General	Objetivos específicos	Actividades	Metodología	Resultado
Plan de gestión para la adquisición de un equipo de Tomografía de 16 cortes para el Hospital Escalante Pradilla	Planificar la adquisición de un equipo de tomografía de 16 cortes y sus equipos complementarios para atender a la población adscrita al Hospital Escalante Pradilla, Pérez Zeledón, Costa Rica.	1. Desarrollar el plan de gestión del alcance para entender la necesidad del cliente y definir lo que requiere el proyecto para lograr el producto.	Definir la necesidad del proyecto	Análisis documental del estudio de factibilidad y entrevista al cliente con la herramienta:	Declaración del Alcance y EDT
			Declaración del alcance	Herramienta: Enunciado y Declaración del alcance y juicio de experto	
			EDT	Lluvia de ideas del equipo del proyecto con la herramienta: Entregables del proyecto Gráfico con ayuda de WBS chart pro	
			Diccionario de la EDT	Herramienta: diccionario EDT y juicio de experto	
		2. Desarrollar el plan de gestión del tiempo del proyecto para establecer una línea base de cómo se va a desarrollar cada etapa del proyecto en el tiempo.	Dependencias	Revisión de EDT y juicio de experto con la herramienta: Dependencias de la EDT	Cronograma del proyecto
			Estimación de los recursos	Herramienta: Identificación inicial de los recursos y juicio de experto	
			Duración y calendario	Herramienta: MS Project y juicio de experto	
			Ruta crítica	Herramienta: Pert Chart Expert y herramienta: Dependencias de la EDT	
		4. Desarrollar el plan de gestión del riesgo del proyecto para prever las acciones necesarias de los posibles escenarios en la ejecución del proyecto.	Categoría	Juicio de experto y Revisión de RBS del PMBOK 2008	Matriz de riesgos
			Identificación	Identificación de riesgos de las tareas críticas por juicio de expertos y la herramienta: identificación de riesgos	
			Análisis cualitativo	Herramientas: Escala de probabilidad, escala de impacto y clasificación de riesgos; juicio de expertos	
			Respuesta	Lluvia de ideas y herramienta: Matriz de riesgos; juicio de expertos	
		3. Desarrollar el plan de gestión de la calidad del proyecto para garantizar que el producto final satisfaga las necesidades del cliente.	Selección de entregables	Juicio de expertos y herramienta: Plan de gestión de calidad	Matriz de calidad y formularios
Diagrama de flujo	Juicio de expertos y herramienta: MS Visio				
Listas de verificación	Investigación de formularios de la DAI y juicio de expertos				